

УДК 555.72 : 564.9(471.11)

*В. Г. Чистяков, Н. А. Калмыкова, Л. А. Несов, Г. А. Суслов*

**О НАЛИЧИИ ВЕНДСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ В СРЕДНЕМ  
ТЕЧЕНИИ р. ОНЕГИ И ВОЗМОЖНОМ СУЩЕСТВОВАНИИ ОБОЛОЧНИКОВ  
(Tunicata: Chordata) В ДОКЕМБРИИ**

В последние годы остатки докембрийских (вендских) организмов, принадлежавших нескольким типам многоклеточных животных (Metazoa), стали известны не только за рубежом, но и в ряде районов СССР [1-9]. Эти находки чрезвычайно важны для выяснения хода развития ранних экосистем океана, однако последовательность смен комплексов организмов венда пока остается во многом неясной, а филогенетиче-

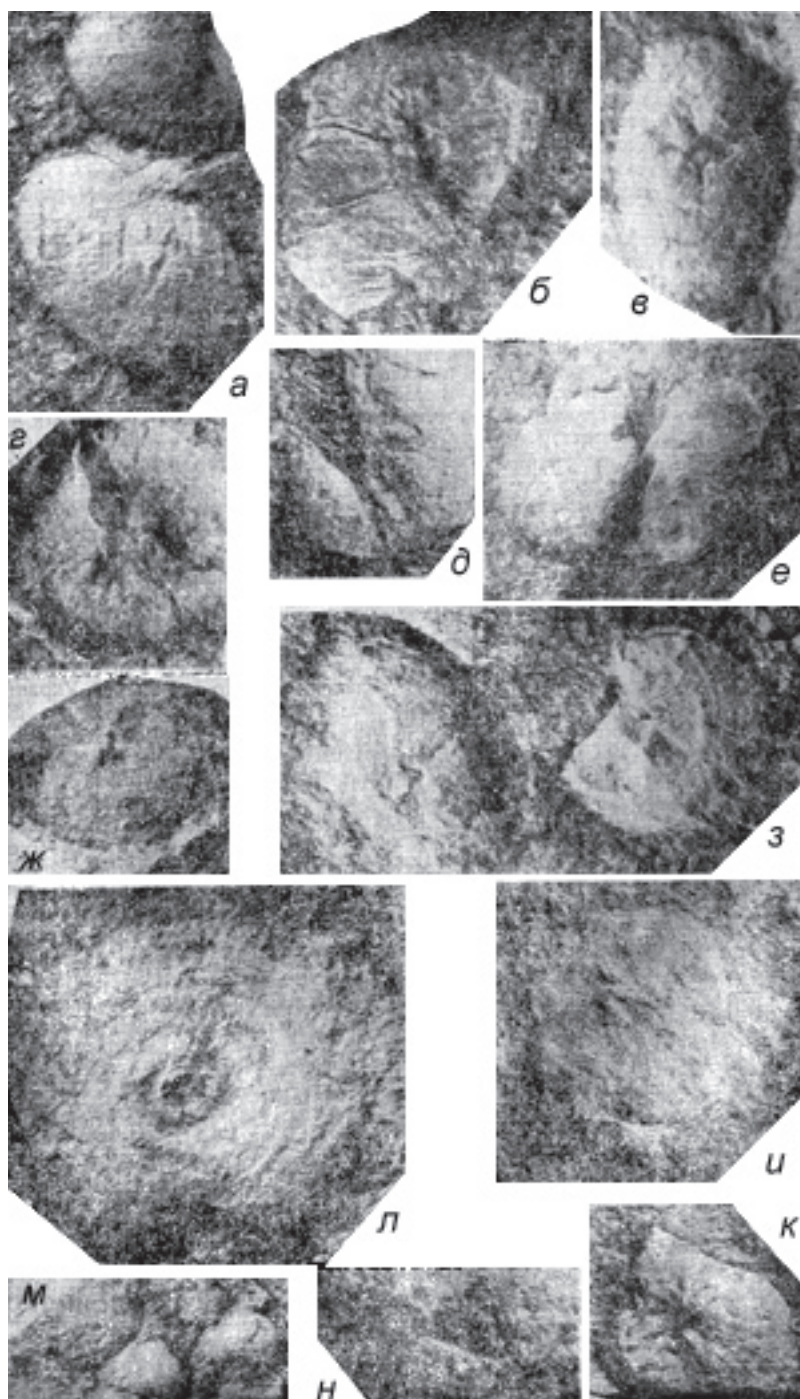


Рис. 1. Остатки организмов (ув. 1,3 х) докембрия (венда) из района устья р. Сомбы.

*a* — *Inkrylovia* cf. *lata* (Tunicata? incertae sedis); *б-к* — *Yarnemia* ascidiformis gen. et sp. nov. (Asciadiacea?, Tunicata) (*б* — голотип); *л* - cf. *Cyclomedusa* sp. (Coelenterata?); *м, н* - остатки организмов неясной принадлежности.

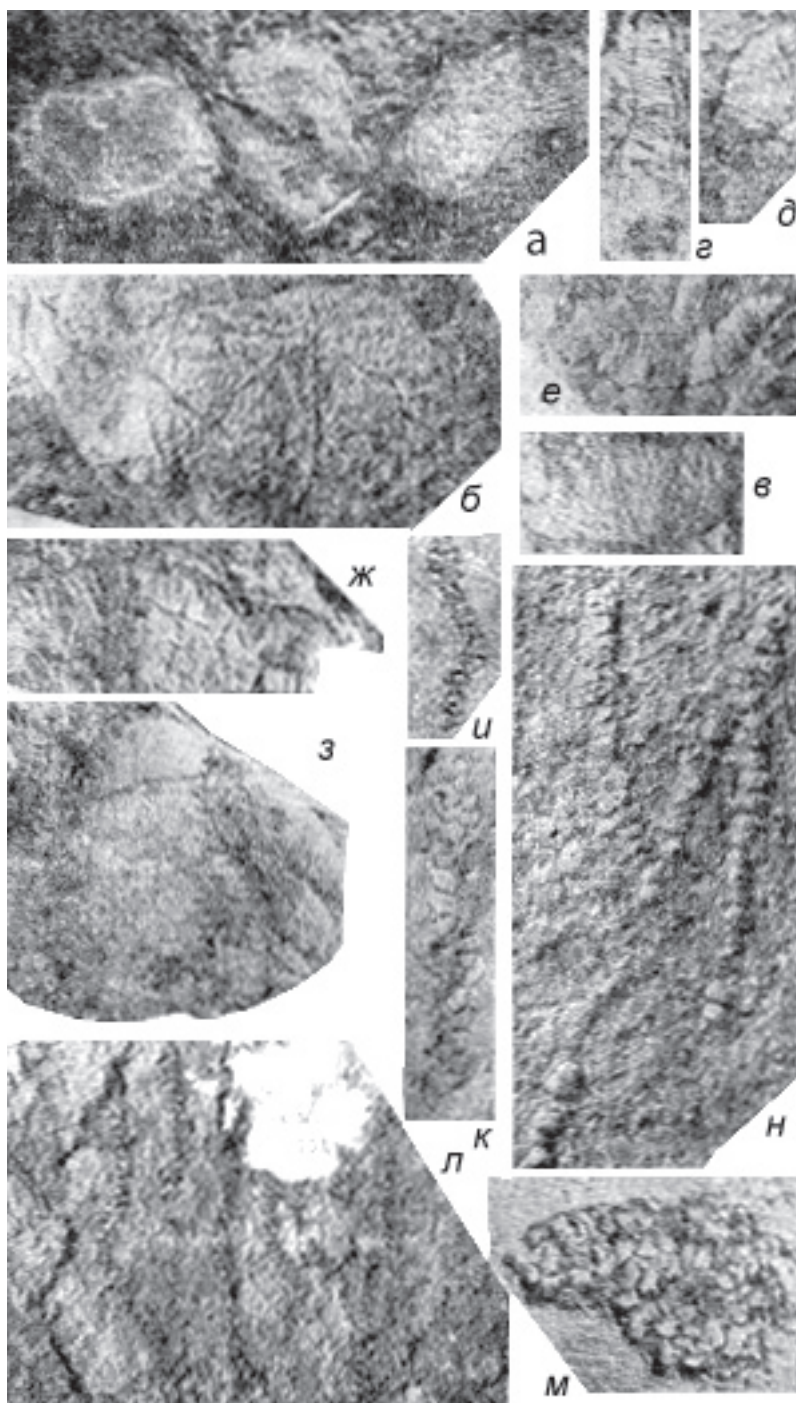


Рис. 2. Остатки и следы жизнедеятельности докембрийских (вендских) организмов, найденные близ устья рек Сомбы (а—з) и Тёксы (и—я).

а - *Yarnemla asclidiformis* gen. et sp. nov. (Ascidiacea?, Tunicata) (ув. 1,3х); б, в — обрывки тонкой арочной тунки? (ув. 1,3х); г-ж — cf. *Paleolina* sp. (Pogonophora?) (ув. 1,8х); з — cf. *Arborea* sp. (*Petalonama*?) (ув. 1,3х); и-л — серии копролитов (?) (а — ув. 3,5х, к — ув. 1,3х); ж — комок элементов, более крупных, чем на и-л (ув. 5,2х); к — серии копролитов *Neonereites uniserialis* Seilacher (ув. 3,5х)

ская принадлежность большинства форм является еще весьма загадочной.

В 1976 г. В. Г. Чистяков (НИИЗК ЛГУ) обнаружил остатки Metazoa в среднем течении р. Онеги (Архангельская обл.), в обнажении на ее левом берегу, в 1 км ниже от впадения в Онегу р. Сомбы. В 1977 г. сборы здесь проводились В. Г. Чистяковым совместно с Н. А. Калмыковой и Г. А. Сусловым (рис. 1, 2, а—з, 3, а).

Отпечатки обнаружены близ уреза воды, в 6-метровом обнажении аргиллитоподобных тонкослоистых (светло-зеленых, красных, фиолетовых, бежевых) глин и алевролитов, и приурочены к линзам плотных, неразмокающих в воде зеленовато-светлосерых алевролитов. Алевролиты, вмещающие остатки, тонкополосчатые, существенно кварцевого состава с незначительной примесью глинистого материала между обломочными зернами. Для глин характерен гидрослюдистый (разбухающая гидрослюда) состав. На толщу пестрых глин и алевролитов согласно налегают красноцветные породы сомбинской свиты (средний карбон) с конгломератовой пачкой в основании. Далее вниз по течению Онеги до дер. Ярнема выходы аргиллитоподобных глин редки.

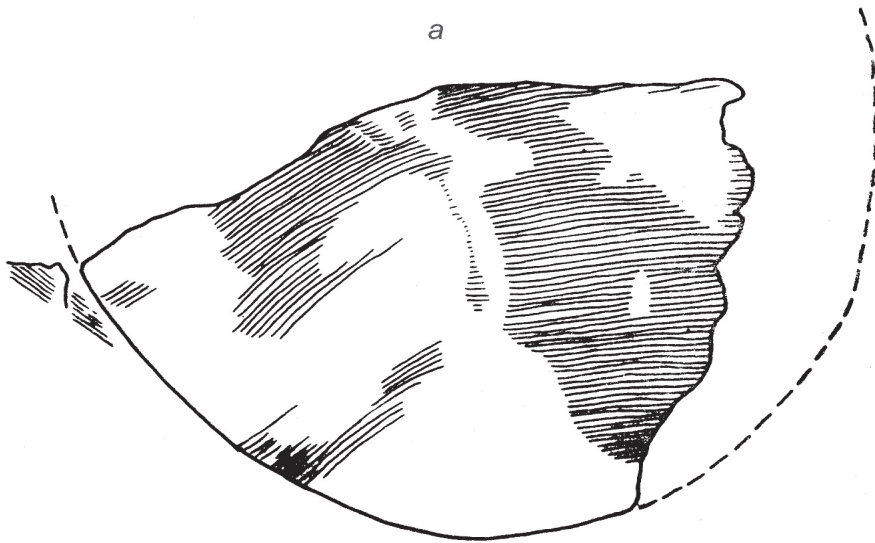


Рис. 3. Органические остатки из докембрия (венда) района устьев рек Сомбы (а) и Тёксы (б). а—cf. Dickinsonia sp. (incertae sedis) (ув. 4,6х); б—серия копролитов (?) (ув. 2,3х).

В 1978 г. нами было обследовано 6-метровое обнажение размокающих в воде аргиллитоподобных глин, расположенное в 7—8 км ниже по течению р. Онеги, на ее правом берегу, в 200—600 м выше устья р. Тёксы, вблизи дер. Ярнема. Здесь в 3,5 м от основания обнажения Л. А. Несовым были найдены следы жизнедеятельности, а также, возможно, остатки организмов (рис. 2, и—н, 3, б) — иные, чем около устья р. Сомбы. В 1983 г. были дополнены сборы иг обоих местонахождений. Нижняя часть видимо? толщи по р. Тёксе и вблизи ее устья по р. Онеге представлена зеленовато-серыми глинами, пере сеченными красными прожилками и точечными включениями окислов и гидроокислов железа. Выше они переходят в пестрые (светло-зеленые бежевые, красноватые) тонко переслаивающиеся глины с линзочками буровато- и зеленовато-серых песчаников и алевролитов; к нижней поверх-



ности самых тонких линзочек алевролитов и были приурочены остатки: и следы жизнедеятельности организмов. Структура глин данной, толщи тонкопелитовая, крупнопелитовая и алевропелитовая. Алевритовые обломки представлены угловатыми зернами кварца, 1—2% составляют выделения окислов и гидроокислов железа. Некоторые из разностей глин полосчатые за счет чередования тончайших слоев, содержащих разное количество соединений железа. Глинистый материал также образован разбухающей гидрослюдой. На разных уровнях толщи отмечается растрескивание глин в виде криволинейных, порой тарелковидных поверхностей, которые первоначально привлекли внимание при поисках. Завершают данный разрез четвертичные отложения.

Исследуемые породы на основании литологических особенностей раньше относились к девону [10, 11 и др.]. В последние годы они рассматриваются уже как кембрийские [12] или верхнепротерозойские [13]. Органические остатки в них ранее не обнаруживались. Сходные отложения в более северных районах трактуются как верхнепротерозойские [8, 14].

Комплекс, обнаруженный вблизи устья Сомбы, включает остатки организмов, лишенных минерального скелета, обитавших, видимо, на дне моря. Изредка здесь попадаются остатки *Inkrylovia* cf. *lata* Fedonkin (рис. 1, *a*). Это мешковидные тела с тонкими, субпараллельными, изогнутыми бороздками, идущими примерно на равном расстоянии друг от друга. Иногда от такого мешковидного тела отходит вырост типа столона с продольной исчерченностью, неотчетливо подходящий к другой особи. Остатки *Inkrylovia lata* ранее были известны только из валдайской серии (венд) Онежского п-ова [8]. На одном из экземпляров там также наблюдалось отхождение от мешковидной части небольшого, но сегментированного тела. Принадлежность *Inkrylovia* к кишечнополостным [8] сомнительна, учитывая их «сегментированность», билатеральность и характер столонизации. Организмы со столь выраженными элементами билатеральной симметрии, стоящие на эволюционном уровне кишечнополостных, немногочисленны, а облик их иной. Надо отметить, что отпечатки с Онежского п-ова [8, табл. XV, фиг. 1—2], указанные как двойной след ползания и *Bilinichnus*, могут быть следами волочения.

Наиболее обычны в комплексе района р. Сомбы *Yarnemia ascidiiformis* gen. et sp. nov. (рис. 1, *б—к*, 2, *a*). Мешковидность их тел, наличие прочной, плохо сминаемой оболочки (типа плотной туники), устойчивой к разрушению на первых этапах фоссилзации, в сочетании с двумя своеобразно устроенными сближенными выступами (вероятными местами расположения отверстий сифонов) позволяют относить *Y. ascidiiformis* предположительно к подтипу *Tunicata* (оболочники) и классу *Asciadiacea* (асцидии). Любопытно, что на некоторых особях *Y. ascidiiformis* обнаруживаются столоноподобные выросты с продольной исчерченностью, торчащие в сторону (рис. 2, *a*) или загнутые (рис. 1, *и*). Иногда можно видеть соединение двух особей (рис. 1, *д*, *е*), из которых одна могла быть материнской. Все это согласуется с отнесением данных животных к асцидиям, современные формы которых нередко почкуются с помощью столонов [15, 16], имеют большую внутривидовую изменчивость формы тела [17], а некоторые даже способны ползать и несут ротовой сифон на хоботкоподобном выросте.

У многих современных *Asciadiacea* в крови в довольно значительных количествах присутствуют органические соединения ванадия [18]. Анализы образцов пород из вскрытой толщи показали, что в прослойке, где была найдена основная масса остатков, содержание ванадия увеличено более чем на порядок в сравнении с другими слоями. Если

принадлежность *Yarnemia* асцидиям подтвердится, то это будет наиболее древняя находка отпечатков животных данного класса, которые ранее не обнаруживались в отложениях древнее пермских [19] и были известны в основном в виде спикул из кайнозоя. В СССР отпечатки тел асцидий находили в верхнем миоцене [20]. Проблематичные оболочники, не являвшиеся асцидиями, отмечались ранее для позднего силура [21]. Из среднего кембрия происходит крупная, длиной 65—80 мм, *Oesia* [22], вероятно, принадлежавшая аппендикуляриям (*Ap-pendicularia*) или другой близкой группе среди пелагических оболочников. Метамерное строение хвоста *Oesia* [23], на наш взгляд, не противоречит отнесению ее к *Tunicata*, так как особая, возможно примитивная, метамерность отмечается для мускулатуры хвоста современных мелких аппендикулярий [24], и она могла становиться более четкой при увеличении размеров тела в процессе эволюции [25]. Предполагаемые крючья на головном конце тела *Oesia*, которые позволяли сомневаться в ее принадлежности аппендикуляриям [23], отсутствовали [22, табл. 20, фиг. 4]. Ярнемии могут оказаться и древнейшими известными хордовыми (*Chordata*). Предположительно хордовые; организмы— конодонтоносители (*Conodontochordata*) по отпечаткам известны из карбона США [26], возможный конодонтоноситель из хордовых или щетинкочелюстных обнаружен в карбоне Шотландии, а древнейшие известные конодонты неясной принадлежности происходят лишь со среднего кембрия. Причисление *Pikaia* того же возраста [22] к *Chordata* сомнительно. Высокоорганизованные формы хордовых — бесчелюстные позвоночные (ветвь *Agnatha*, подтип *Vertebrata*) уже существовали в раннем и среднем ордовике [27], находки их в среднем—верхнем кембрии [28], по нашему мнению, не достоверны.

По одной из гипотез [29] оболочники, первично прикрепленные организмы, за счет перехода их плавающих [30] личинок к неотении дали другие группы хордовых — подтип бесчерепных (*Acrania*), а затем и позвоночных. Эволюция от уровня оболочников до уже относительно высокоорганизованных раннеордовикских *Agnatha* должна была занять очень много времени, и поэтому существование оболочников еще в конце докембрия (венд) является весьма вероятным. Возможность столь раннего появления этой группы и всего типа Хордовые, как нам кажется, согласуется и со временем появления в летописи Земли других, близких типов вторичноротых организмов. Так, проблематичные иглокожие известны с венда [8, 31], щетинкочелюстные [22] и полухордовые (граптолиты) — со среднего кембрия, предполагаемые погонофоры — с венда [2, 5].

Следует считать возможной принадлежность к оболочникам и некоторых других вендских организмов, в частности *Inkrylovia*, которые определенно не были кишечнополостными и, вероятно, не петалона-мами [32]. Их «сегменты» могли соответствовать поперечным мышечным лентам, содействовавшим более эффективному, чем у асцидий, прогону воды через глотку. У современных сальп и боченочников (класс *Salpae*) таких лент, как и «сегментов» у *Inkrylovia* [8], бывает обычно около 8—9 [24]. Можно допустить, что одна из срединных борозд инкриловий соответствовала положению в глотке эндостия— органа улавливания пищи у фильтраторов среди низших хордовых.

Обычны в ориктоценозе р. Сомбы обрывки крупных организмов с тонкой, относительно жесткой оболочкой, которая при захоронении видимо сминалась (рис. 2, б, в) подобно алюминиевой фольге. Относительно целые остатки такого типа имеют, очевидно, диаметр более 10 см (экз. № 2/12174), сильно упрощены давлением. Надо отметить, что у ряда организмов венда имелась плотная оболочка, по крайней мере внешне сходная с туникой (в составе ее нижнего слоя, по устно-

му сообщению О. Ю. Чаги, у современных оболочников есть вещество, химически сходное с целлюлозой растений). Вероятно, туника современных оболочников является примером особых, в основном не минерализованных (бесскелетных) защитных и опорных образований кутикулярного характера, широко распространенных в венде. Такие приспособления могли развиваться, в частности, как опора тонким внутренним структурам, участвующим в фильтрации воды, как защита от механических повреждений и, возможно, от случайных воздействий агрессивных вод разной степени кислотности на мелководьях при вероятном существовании в атмосфере дождей сернокислотных частиц. Облака таких частиц известны в настоящее время на разных высотах в атмосферах планет земной группы [33] и содержат до 75—90%  $H_2SO_4$ . Возможным указанием на определенную кислотность вод докембрийского океана или некоторых его участков может служить сохранение у современных асцидий кислой среды плазмы и всех типов клеток крови [18], в последних она создается предположительно в основном за счет  $H_2SO_4$  (до 9%).

Среди остатков организмов на р. Сомбе нередки трубки шириной 2,5—6 мм с четкими поперечными складками (рис. 2, *г—ж*), сходные с крупным видом *Paleolina* [4, табл. 1, фиг. 8—10] из венда района Байкала, а также напоминающие следы ползания в грунте некоторых современных брюхоногих или выросты тел относительно крупных организмов. Подобные трубки, однако не столь сильно расширяющиеся, обычно приписываются погонофорам или аннелидам [2, 5].

В некоторых линзах алевролитов близ устья р. Сомбы обычны более узкие трубки типа *Paleolina* (диаметром 1—3,5 мм) со слабо-складчатыми, тонкими темными стенками. Изредка в местонахождении отмечаются уплощенные фрагменты овальных тел площадью более 5 см<sup>2</sup> (рис. 3, *а*), напоминающие *Paleoplata* [8] или некоторых *Dic-kinsonia* [9, с. 101, фото внизу]. Они имеют параллельные дугообразные бороздки, расположенные с частотой около 15—25 в 10 мм. Типично вендский организм cf. *Arborea* sp. (рис. 2, *з*), видимо, был билатерально симметричным и имел две серии лопастей. Он напоминает *Pteridinium* из докембрия Белого моря и Юго-Западной Африки, но больше всего похож на *Arborea* из венда Австралии [31]. Другой организм, определяемый нами условно как cf. *Cyclomedusa* sp. (рис. 1, *л*), представлен одним уплощенным экземпляром. Попадают также остатки и других организмов (рис. 1, *м, н* и т. д.).

Комплекс, найденный близ устья Тёксы, существенно беднее. Наиболее обычны в нем серии копролитов (или, что менее вероятно, колониальные ветвящиеся организмы), представленные непересекающимися цепочками шириной около 1 мм и менее, иногда последовательно дихотомически ветвящимися до 5 раз (рис. 2, *и—л*). Обычно цепочки двойные, при этом элементы правой и левой сторон в них расположены обычно не супротивно. Встречаются сходные, но более крупные элементы, собранные в комки (рис. 2, *м*). Все остатки состоят из светлых образований, которые имеют округлые, шестигранные, полигональные и неправильные очертания и ограничены пленками окислов и гидроокиселов железа. Можно предположить, что они представляют собой двойные цепочки мелких, ожелезненных снаружи копролитов *Neonereites biserialis* Seilacher, известных, в частности, из венда Онежского п-ова, однако многократное ветвление этих образований позволяет в определенной степени сомневаться в их копролитной природе. Кстати, найденные здесь же копролиты *Neonereites uniserialis* Seilacher (рис. 2, *н*) обладают совершенно иным характером сохранности. Они представлены округлыми, не ожелезненными пеллетами диаметром 0,7—1,2 мм, несколько сплюснутыми по осевой линии хода. М. А. Фе-

донкиным [8] такие копролиты причислены к характерным ископаемым венда.

Обе ассоциации остатков организмов на р. Онеге, бесспорно, являются вендскими, что определяет соответствующий возраст вмещающих отложений и позволяет отнести их к валдайской серии. Стратиграфическое соотношение слоев с комплексами остатков близ устья Сомбы и Тёксы пока остается неясным. Первый из них имеет сходство с комплексом из «песчанистой толщи» [8] на Летнем берегу Белого моря, содержащим *Inkrylovia lata*, а комплекс Тёксы—с остатками из «глинистой толщи» в том же районе, включающей следы *Neonereites unise-riialis*. Отличия комплексов р. Онеги от беломорских определяются, возможно, небольшой разницей в возрасте или же, что вероятнее, различиями в былой экологической обстановке. «Глинистая толща» Летнего берега Белого моря [8] накапливалась, как, видимо, и отложения близ устья Тёксы, в спокойной обстановке, возможно на относительно большой глубине. «Песчанистая толща» Беломорского побережья [8] и соответственно отложения с остатками *Metazoa* в районе устья р. Сомбы формировались в изменчивых условиях морской литорали или, что более вероятно,—верхней сублиторали.

Следует отметить, что комплекс остатков из района р. Сомбы был обнаружен раньше известного местонахождения на Зимнем берегу Белого моря [8]. Находки вендских организмов в среднем течении р. Онеги показывают, что докембрийские отложения этого района, как и породы на побережье Белого моря, внешне могут казаться очень молодыми и не иметь заметных катагенетических изменений. В изучаемом районе между алевроито-глинистой толщей венда и конгломератами, относимыми к среднему карбону, выявляется значительный перерыв в осадконакоплении. Очевидно, район на протяжении с венда до настоящего времени находился в весьма спокойной тектонической обстановке и не испытывал ни значительных погружений (сопровождавшихся существенным изменением пород), ни сильных поднятий.

Остатки организмов из среднего течения р. Онеги хранятся в Центральном геологоразведочном музее им. Ф. Н. Чернышева в коллекции 12174, их фотографии выполнены Б. С. Погребовым (Ленинградский университет).

Тип Chordata  
Подтип Tunicata  
Класс ?Ascidiacea  
Род *Yarnemia* Nesson, gen. nov.

*Типовой вид* — *Y. ascidiformis* sp. nov.; венд, Архангельская обл.

*Диагноз.* Организмы с мешкообразным, изменчивым по форме телом, с плотными, плохо сминаемыми покровами или оболочкой. На одной из сторон на пологом возвышении был выступ с вероятным трех- или четырехстворчатым отверстием (ротовым сифоном), недалеко от него находился еще один небольшой выступ также, видимо, с отверстием (анальным сифоном).

*Сравнение.* Отличается от известных вендских форм по чертам диагноза.

*Yarnemia ascidiformis* Nesson, sp. nov.

*Голотип* — ЦНИГРмузей, № 1/12174; р. Онега, 1 км ниже устья р. Сомбы; валдайская серия, венд.

*Описание.* Поверхность тела относительно гладкая, его диаметр обычно около 2—3 см (рис. 1, б—к; рис. 2, а).

*Распространение.* Алевроитовые участки дна вендского моря; Архангельская обл.

## Summary

In 1976—78 in the middle part of the Onega River two new outcrops with Ven- dian macrofossils and trace fossils were discovered. The first assemblage includes *Inkrylovia* cf. *lata* Fedonkin (Tunicata?), *Yarnemia ascidiformis* gen. et sp. nov. (Ascidiacea?, Tunicata), parts of tunicas of other species, also cf. *Arborea* sp. (*Petalonamae*?) cf. *Paleolina* sp. (*Pogonophora*?), cf. *Cyclomedusa* sp. (*Coelenterata*?), etc. The second



assemblage consists of coprolites or colonial branched (?) organisms and coprolites *Neonereites uniserialis* Seilacher. These assemblages are partly similar to Vendian ones from the Onezhsky Peninsula on the south-east shore of the White Sea.

### Литература

1. Заика-Новацкий В. С., Великанов В. А., Коваль А. Н. Первый представитель эдиакарской фауны в венде Русской платформы (верхний докембрий) — Палеонтол. журн., 1968, № 2, с. 132—134.
2. Соколов Б. С. Сабеллитиды (*Pogonophora*) венда и раннего кембрия СССР. — В кн.: Проблемы палеонтологии. Л., 1968, с. 73—79.
3. Соколов Б. С. Вендский этап в истории Земли. — В кн.: Палеонтология. М., 1972, с. 114—124.
4. Соколов Б. С. О палеонтологических находках в доуольских отложениях Иркутского амфитеатра. — В кн.: Аналоги вендского комплекса в Сибири. М., 1975, с. 112—117.
5. Соколов Б. С. Metazoa докембрия я вендо-кембрийский рубеж. — Палеонтол. журн., 1976, № 1, с. 3—18.
6. Палий В. М. Остатки бесскелетной фауны и следы жизнедеятельности из отложений верхнего докембрия и нижнего кембрия Подолии. — В кн.: Палеонтология и стратиграфия верх-него докембрия и нижнего палеозоя юго-запада Восточно-Европейской платформы. Киев, 1976, с. 63—77.
7. Келлер Б. М. Бесскелетные животные докембрия и их стратиграфическое значение. — Изв. АН СССР. Сер. геологич., 1976, № 8, с. 68—71.
8. Федонкин М. А. Беломорская биота венда. М., 1981. 100 с.
9. Федонкин М. А. Крупнейшее местонахождение докембрийской фауны. — Природа, 1981, № 5, с. 94—102.
10. Альбов Н. В., Бархатова В. П. Геологическая карта СССР. Масштаб: 1 : 1 000 000. Объяснительная записка к листу Р-37 (Онега). Л., 1939. 26 с.
11. Толстихина М. М. Каменноугольные отложения Онего-Двинского между речья. — Зап. Всероссийск. минералогич. о-ва, 1934, сер. 2, ч. 63, вып. 2, с. 346—375.
12. Киреев Ф. А. О некоторых вторичных процессах на бокситовых месторождениях Североонежского района. — В кн.: Вторичные изменения бокситов из месторождений СССР. М., 1980, с. 110—128.
13. Геология СССР, т. 2 / Под ред. А. В. Сидоренко. М., 1963. 1079 с.
14. Сиверцева И. А., Веричев Е. М., Гриб В. П., Станковский А. Ф. Микрофитофоссилии верхнего докембрия Юго-Восточного Беломорья. — В кн.: Литология и палеогеография. Л., 1981, вып. 3, с. 133—148.
15. Millar R. H. The biology of ascidians. — In: Advances in marine biology. London; New York, 1971, vol. 9, p. 1—100.
16. Nakachi M. Asexual development of ascidians: its biological significance, diversity and morphogenesis. — Amer. Zool., 1982, vol. 4, p. 753—763.
17. Tokioka T. Pacific Tunicata of the United States National museum. — Bull. U. S. Nat. Mus., 1967, vol. 251, p. 1—247.
18. Ковальский В. В., Рсаева Л. Т. Биологическая роль ванадия у асцидий. — Успехи совр. биологии, 1965, т. 60, вып. 1, с. 45—61.
19. Jaekel O. Über fragile Tunicaten aus dem Perm Siciliens. — Paläont. Z., 1915—1918, Bd. 2, S. 66—77.
20. Ионко В. И. Отпечатки нижнесарматских асцидий. — Природа, 1957, № 6, с. 97—98.
21. Scourfield D, J. An anomalous fossil organism, possibly a new type of chordate, from the Upper Silurian of Lesmahagow, Lanarkshire — *Ainiktozoon loganense*, gen. et sp. nov.—Proc. Roy. Soc., 1937, ser. B, vol. 121, N 825, p. 533—547.
22. Walcott C. D. Cambrian geology and palaeontology. II. Middle Cambrian annelids. — Smiths. Misc. Coll., 1911, vol. 57, N 5, p. 107—144.
23. TarloL. B. The invertebrate origins of the vertebrates. — In: 21th Intern Geol. Congr., 1960, pt. 22, p. 113—123.
24. Brien P. Embraehement des Tuniciers. Morphologic et reproduction. — In: Traité de Zoology. Paris, 1948. t. 11, p. 553—930.
25. Whitear M. Some remarks on the ascidian affinities of vertebrates. — Ann. Mag. Nat. Hist., 1957. vol. 10, N 113, p. 338—348.
26. Melton W. Scott H. W. Conodont-bearing animals from the Bear Gulch Limestone, Montana. — Geogr. Soc. Amer., 1973, Spec. Pap., p. 141.
27. Ritchie A., Gilbert-Tomlins o n J. First Ordovician vertebrates from the Southern Hemisphere. — Alcheringa, 1977, vol. 1, p. 351—368.
28. Repetzki J. E. A fish from the Upper Cambrian of North America. — Science, 1978, vol. 200, N 4341, p. 529—531.
29. Berrill N. J. The origin of vertebrates. Oxford, 1955. 257 p.
30. Ковалевский А. О. Избранные работы. М., 1951. 676 с.
31. Glaessner M. F. Precambrian fossils. — Biol. Rev., 1968. vol. 37, N 4, p. 467—494.
32. Pflug H. D. Vor- und Frühgeschichte der Metazoen. — N. Jb. Geol. Paläont. Abh., 1974, Bd. 145, H. 3, S. 328—374.
33. Ксанфомалкти Л. В. Планеты, открытые заново. М., 1978. 152 с.

Статья поступила в редакцию 25 мая 1983 г.