

УДК 56.016.3 : 552.323.6 (571.56)

## КОНОДОНТЫ ИЗ КСЕНОЛИТОВ ОСАДОЧНЫХ ПОРОД КИМБЕРЛИТОВЫХ ТРУБОК ДАЛДЫНО-АЛАКИТСКОГО РАЙОНА (ЯКУТИЯ)

© 2003 г. В. П. Тарабукин

*Институт геологии алмаза и благородных металлов, Якутск*

Поступила в редакцию 23.03.2000 г.

В ксенолитах осадочных пород кимберлитовых трубок найдены разнообразные комплексы конодонтов, проведен их краткий анализ, определен их возраст. На основе полученных и литературных данных реконструирован разрез палеозойских отложений, существовавший на изучаемой территории в момент образования трубок, а также выявлены стратиграфические перерывы, которые являются одним из поисковых признаков.

**Ключевые слова.** Далдыно-Алаkitский район, ксенолиты осадочных пород, палеозойские отложения, конодонты.

### ВВЕДЕНИЕ

Первые данные о присутствии органических остатков в ксенолитах осадочных пород (КОП) на Сибирской платформе известны по работам В.А. Милашева, Н.И. Шульгиной (1959), М.В. Михайлова, Н.В. Гридасова (1963) и др. Полученный материал использовался ими, в основном для определения возраста вмещающих их тел. Последующими исследователями установлено, что встречающиеся в КОП органические остатки несут информацию, которая могла бы быть использована для палеогеографических реконструкций (Ковальский и др., 1969; Брахфогель и др., 1975; Брахфогель, 1984 и др.). Ф.Ф. Брахфогелем на протяжении ряда лет велся сбор, поиски и обобщение материалов по макроорганическим остаткам из КОП. В результате этой кропотливой работы им была собрана информация о 40 датированных ксенолитах из Далдыно-Алаkitского района (Брахфогель, 1984). Среди найденных органических остатков преобладают раннесилурийские комплексы табулят и брахиопод, наиболее интересными были находки пражских, живетских и франских форм. Данные отложения в настоящее время отсутствуют в пределах Далдыно-Алаkitского района. Ф.Ф. Брахфогелем было реконструировано строение разреза, состоявшего из ордовикских, силурийских и девонских отложений на изучаемой территории. Сделаны выводы о существовании на данной территории длительных позднесилурийско-раннедевонского и позднедевонско-раннекаменноугольного перерывов, а также кратковременных ранне-среднеордовикского и ранне-среднедевонского (рис. 3). В свете представления о приуроченности кимбер-

литового магматизма к периодам воздымания участков древних платформ, предполагалось рассматривать данную территорию как регион возможного существования кимберлитовых полей, связанных с вновь выявленными перерывами (Брахфогель, 1984). Доказательство существования эпох кимберлитобразования радиологическими методами затруднено из-за незначительного временного диапазона между ними. В настоящее время установлены семь этапов кимберлитового магматизма на Сибирской платформе (Дэвис и др., 1980). По инициативе Д.Л. Смирнова и при поддержке Ф.Ф. Брахфогеля для подтверждения данных, полученных радиологическими методами определения возраста, начиная с 1991 г. началось планомерное исследование конодонтов из ксенолитов осадочных пород кимберлитовых трубок Далдыно-Алаkitского района (рис. 1), которые являются наиболее информативными при определении возраста КОП.

Точные определения возраста КОП по конодонтам возможны, основываясь на созданные зональные шкалы для ордовика и силура Сибирской платформы (Москаленко, 1983; 1994), для девона существует стандартная зональная шкала. В результате специализированного опробования ксенолитов на конодонты был получен представительный материал, который позволяет восстановить те части разреза, где отсутствует макрофауна или она достаточно редка. Проанализируем комплексы конодонтов из КОП, собранных из 11 кимберлитовых трубок Далдыно-Алаkitского района (рис. 1).

МАТЕРИАЛ

**Трубка АКАР-С.** Из трубки был отобран один образец КОП, в котором были определены конодонты *Aphelognathus pyramidalis* (Branson, Mehl et Branson), *Panderodus* sp. Вид *Aphelognathus pyramidalis* является видом-индексом одноименной зоны, выделяемой на изучаемой территории в бурском горизонте (Москаленко, 1983, 1994).

**Трубка Дальняя.** Обработано восемь образцов, только в трех из них найдены конодонты. В образцах Дл-1 и Дл-4 определены конодонты *Drepanodistocodus vistris* Mosk., *Panderodus* sp., *Dolborodina* gen. sp. indet. Mosk., характерные для зоны *Ozarkodina dolborica*, которая охватывает самую верхнюю часть долборского горизонта (ашгилл). Этот комплекс хорошо изучен в бассейне Подкаменной Тунгуски и Байкитском районе (Москаленко, 1994). В образце Дл-5 найдены простые конусовидные элементы *Panderodus* sp., которые имеют очень широкий диапазон распространения от среднего ордовика до среднего девона.

**Трубка Долгожданная.** При обработке пяти образцов из данной трубки в четырех обнаружены разнообразные комплексы конодонтов. В образцах До-1, До-4, До-5 определены *Distomodus kentuckyensis* Branson et Branson, *Exochognathus caudatus* (Wall.), *Panderodus* sp., *Icriodella* sp. Наличие данных видов подтверждает лландоверийский возраст КОП. Данный комплекс широко распространен на Сибирской платформе (Тесаков и др., 1986), известен из лландоверийских-ранневенлоксских отложений Европы, Америки, Азии (Aldridge, 1972; Cocks et al., 1983). Очень характерный комплекс конодонтов найден в обр. До-3, где определены *Polygnathus lingniformis lingniformis* Hinde, *P. aff. lingniformis* Hinde, *Icriodus* sp. 1, *Icriodus aff. difficilis* Ziegler et Klapper. Первый вид имеет широкий диапазон распространения, известен из верхнеэмских и нижнефранских отложений Европы, Северной Америки, Азии и Австралии (Klapper et al., 1977). *Icriodus cf. difficilis* Ziegler. et Klapper очень близок с номинальным видом, интервал распространения которого на Северо-Востоке Азии ограничен живетом – нижним франом (Гагиев и др., 1987). Возраст образца – живет-нижний фран. Возрастной интервал КОП в данной трубке нижний силур (лландовери)–верхний девон (нижний фран).

**Трубка Зарница.** Из 24 образцов КОП конодонты найдены в 15 образцах. Наиболее “древний” комплекс конодонтов извлечен из обр. Зр-5/93. Он включает *Drepanoistodus suberectus* (Br. et Mehl), *Oneotodus variabilis* Lind., *Glyptoconus quadraplicatus* Br. et Mehl., характерный для аренигского кимайского горизонта Сибирской платформы (Москаленко, 1983). В образцах Зр-1/93, Зр-7/94, 94370-4 и 94370-10 найдены конодонты *Aphelognathus pyramidalis* (Branson, Mehl et Branson), *Asan-*

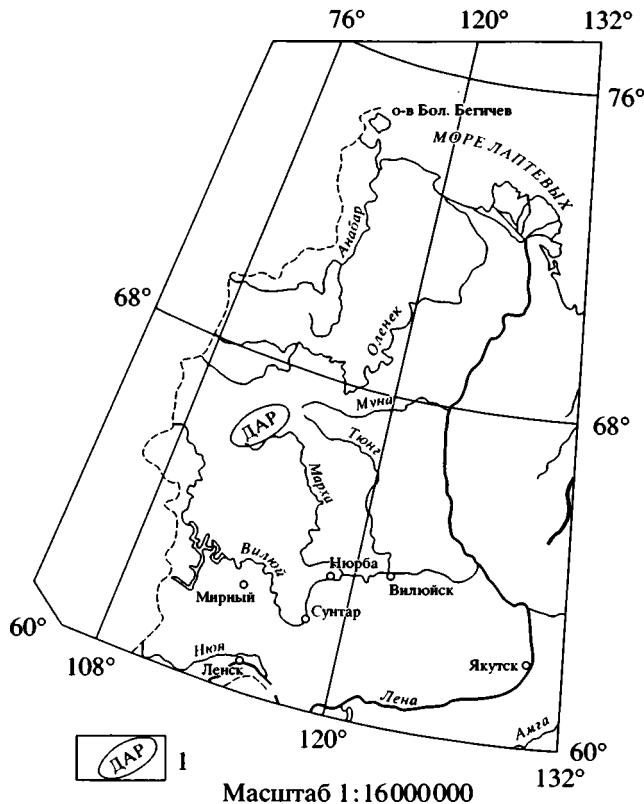


Рис. 1. Схема расположения района работ. 1 – границы расположения Далдыно-Алакитского района (ДАР).

*thodina nobilis* Mosk., *Pseudobelodina(?)repens* (Mosk.), *Tetraprioniodus elegans* Mosk., *Panderodus* sp. Данный комплекс является типичным для ашгиллской зоны *Aphelognathus pyramidalis*. Очень разнообразный комплекс конодонтов найден в образцах Зр-2/93, Зр-2/94, 94370-1, нижнесилурийский возраст которых подтверждают виды *Distomodus kentuckyensis* Br. et Br. и *Exochognathus caudatus* (Wall.), известные из комплекса 1, который установлен в мойероканской свите Заполярья Сибирской платформы (Тесаков и др., 1986). В образце 94370-9 найдены обломки конодонтов, очень похожие на своеобразный по морфологии вид *Aulagcognathus bullatus* (Nic. et Rex.), который известен из лландовери Европы, Северной Америки, Азии, хаастырской свиты (лландовери) Сибирской платформы (Тесаков и др., 1986). Нижнедевонский возраст пород подтверждает находка вида *Pandorinellina philipi* (Kl.) в обр. 94370-11. Этот вид широко распространен в позднелоксских и пражских отложениях Азии, Северной Америки и Австралии (Klapper et al., 1973). Наиболее “молодой” комплекс конодонтов определен из образца 94370-7: *Polygnathus decorosus* Stauf., *P. dubius* Hinde, *P. aff. webbi* Stauf. и *Icriodus* sp. Стратиграфический интервал распространения первого ви-

да ограничен франом (Барсков и др., 1991). Остальные виды имеют более широкий интервал распространения – от живетского яруса (зона *varcus*) до нижней части франского яруса (зона *asymmetricus*). Возрастной интервал КОП в этой трубке нижний ордовик (арениг)–верхний девон (фран).

**Трубка Ленинградская.** Отобрано девять образцов КОП, только в четырех из них найдены конодонты. Обнаружение единственного  $P_6$ -элемент вида *Aphelognathus pyramidalis* (Br., M. et Br.) позволяет уверенно определить возраст обр. Лд-9 как ашгиллский. В образцах Лд-1, Лд-2 найдены характерные для лландоверийской мойероканской свиты *Distomodus kentuckyensis* Br. et Br., *Echognathus caudatus* (Wall.), *Ozarkodina* sp., *Panderodus* sp. Среднедевонский возраст обр. Лд-7 определяется совместным нахождением *Polygnathus linguiformis linguiformis* Hinde morphotype beta *Bultynck* и *Icriodus difficilis* Ziegler et Klapper. Стратиграфический интервал распространения первой формы ограничен живетом (зона *varcus*). Он широко распространен в живетских отложениях Азии, Европы и Северной Америки (Klapper et al., 1977). Возрастной интервал КОП верхний ордовик (ашгилл)–средний девон (живет).

**Трубка Прогнозная.** Обработано десять образцов КОП, в четырех из них найдены конодонты. В образце Пр-2 определены конодонты *Scandodus warendensis* (Dr. et Jon), *Scolopodus quadruplicatus* Br. et Mehl, “*Paltodus*” *bassleri* (Furn.) и др. Все виды, за пределами изученного района, встречаются только в нижнеордовикских отложениях, характерны для угорского и кимайского горизонтов аренига Сибирской платформы (Нижний..., 1987). Наличие характерного вида *Phragmodus flexuosus* Mosk. в образце Пр-1 позволяет уверенно датировать данный КОП как лландейльский (соответствует волгинскому горизонту). Этот вид имеет узкое стратиграфическое и широкое географическое распространение, будучи известен из лландейльских отложений и его аналогов Северной Америки и Азии (Москаленко, 1973, 1983, 1994). В образце Пр-9 найден комплекс конодонтов, содержащий виды *Drepanoistodus suberectus* (Br. et M.) и *Panderodus* sp. Обе формы имеют большой стратиграфический интервал распространения. Первый вид известен из нижне- и верхнеордовикских отложений, второй – среднеордовикских–среднедевонских. Сочетание этих таксонов позволяет нам определить возраст как карадок-ашгиллский. В образце Пр-6 определен *Acanthocordylodus fidelis* Mosk., который широко распространен в долборском горизонте (ашгилл), реже встречается в более молодых горизонтах (Москаленко, 1994). Стратиграфический интервал КОП, встреченный в трубке, пока ограничен только ордовиком.

**Трубка Сыгыканская.** Было отобрано 15 образцов КОП, но только в пяти из них были найдены конодонты. Нижнеордовикский комплекс встречен в образце Ст-15: *Oneotodus variabilis* Lind., “*Paltodus*” *bassleri* Furn., которые известны из нийского (тремадок) и угорского (арениг) горизонтов Сибирской платформы (Нижний..., 1987). В образце Ст-4 найден *Aphelognathus* sp., *Tetraprioniodus elegans* Mosk. Последний вид описан из отложений долборского горизонта (Москаленко, 1973), он также известен из ашгиллских отложений хребта Селенныхский (Тарабукин, 1994) и хребта Сетте-Дабан. Характерные для нижнесилурийских отложений (мойероканская свита) конодонты найдены в образцах Ст-5, Ст-7, Ст-10. Среди них определены только элементы *Echognathodus caudatus* (Wall.) (Тесаков и др., 1986). Возрастной интервал КОП данной трубки по конодонтам определен как нижний ордовик–нижний силур.

**Трубка Удачная-Восточная.** До настоящего времени сведений о находке органических остатков в данной трубке в опубликованной литературе не было. Авторами из восьми образцов КОП в трех найдены конодонты нижнего и верхнего ордовика. В образце УВ-1 определены *Polycostatus oneotensis* (Furn.), *Drepanoistodus forceps* (Lind.), первый вид распространен только в нижнем ордовике (тремадок–арениг), известен из нийского и угорского горизонтов Сибирской платформы (Нижний..., 1987), канадия Северной Америки. Это позволяет установить аренигский возраст ксенолита, учитывая то, что второй вид появляется только в арениге (Lindstrom, 1971). Наличие элементов вида-индекса зоны *Aphelognathus pyramidalis* и характерных видов *Acanthodina nobilis* Mosk., *Phragmodus*(?)*tunguskiensis* Mosk. позволяет определить возраст обр. УВ-5 и УВ-7 как верхнеордовикский–ашгилл (Москаленко, 1973, 1983).

**Трубка Удачная-Западная.** Трубка Удачная-Западная отличается обилием органических остатков в КОП. Из отобранных 25 образцов в 14 найдены конодонты. Из образцов УЗ-12/94, 94368-4, 94368-7, 94368-8 извлечены элементы *Acanthodina nobilis* Mosk., *Acanthocordylodus fidelis* Mosk., *Aphelognathus pyramidalis* (Br., M. et Br.) и др., типичные для бурского горизонта (ашгилл) (Москаленко, 1984). В образцах УЗ-5/94, УЗ-7/94, 94368-2, 94368-5, 94368-11 определен лландоверийский (нижний силур) комплекс конодонтов, состоящий из *Distomodus kentuckyensis* Br. et Br., *Echognathus caudatus* (Wall.) и др., приуроченных к мойероканской свите (Тесаков и др., 1986). Вид *Pandorinellina philipi* (Kl.) широко распространен в верхнелокховских и пражских отложениях (нижний девон) Северной Америки и Азии (Klapper et al., 1973). Кроме данного вида в образце 94368-7 найдены обломанные и плохой сохранности элементы *Icriodus* sp., *Ozarkodina* sp., *Panderodus* sp. Нахождение *Polygnathus linguiformis linguiformis*

Hinde и *Icriodus difficilis* Z. et Kl. позволяет установить живецко-нижнефранский возраст в образцах УЗ-6/94, УЗ-13/94, 94368-13, 94368-15, учитывая известные интервалы стратиграфического распространения видов (Барсков и др., 1991; Ziegler et al., 1977). Стратиграфический интервал КОП в данной трубке верхний ордовик–верхний девон.

**Трубка Юбилейная.** Из трубки отобрано 22 образца, в 11 из них найдены конодонты. В образцах Юб-5/93, Юб-6/94 обнаружены конодонты *Acanthodius staufferi* Furn., *Drepanoistodus suberectus* (Br. et M.), “*Paltodus*” *bassleri* Furn. и др. Данный комплекс конодонтов характерен для угорского (арениг) горизонта (Нижний..., 1987). Из обр. Юб-6/93, Юб-5/94, 94369-4 определены элементы *Aphelognathus* sp., *Pseudobelodina* (?) *repens* (Mosk.), *Tetraprioniodus elegans* (Mosk.) и др., типичные для бурского горизонта (ашгилл) Сибирской платформы (Москаленко, 1983, 1994). В образцах Юб-1/94, 94369-, 94369-11 обнаружены *Exognathodus caudatus* (Wall.) и др., которые характеризуют мойероканскую свиту (лландовери) (Тесаков и др., 1986). Из известняка с крупными колониями табулят (образец Юб-77, колл. Ф.Ф. Брахофегеля) найден обломок конодонтового элемента с характерной скульптурой, позволяющей определить его как  $P_a$ -элемент *Distomodus staurognathoides* (Wall.), вместе с ним найдены *Walliserodus curvatus* (Br. et Br.). Комплекс характерен для хаастырской свиты лландовери (Тесаков и др., 1986). В образце Юб-3/94 найдена очень редкая форма *Gen. et sp. indet* Mosk. (Тесаков и др., 1986), которая была обнаружена в агидьской свите (верхний лландовери–венлок). Средне-верхнедевонский возраст КОП подтверждает находка *Polygnathus linguiformis linguiformis* Hinde, *Icriodus* sp. (Юб-1/94), стратиграфический интервал распространения которых ограничен живецко–нижним франом (Барсков и др., 1991). Полученный материал позволяет определить широкий стратиграфический интервал КОП от нижнего ордовика до верхнего девона.

**Трубка Якутская.** Из 15 изученных образцов только в четырех найдены конодонты. Виды *Drepanodistacodus vistris* (Mosk.) и *Drepanoistodus suberectus* (Br. et M.) имеют широкий интервал стратиграфического распространения, только наличие вида *Phragmodus* aff. *flexuosus* Mosk. ( $P_b$ -элемент обломан, что не позволяет определить его до номинального вида, который характерен для волгинского яруса) позволяет отнести образец Як-3/93 к среднему ордовику (лландейло?). В образце Як-15/93 найден богатый и разнообразный комплекс конодонтов, характерный для бурского горизонта – *Aphelognathus pyramidalis* (Br., M. et Br.), *Acanthodina nobilis* Mosk., *Acanthocordylodus* sp., *Tetraprioniodus* sp. и др. (Москаленко, 1994). Совместное нахождение *Distomodus kentuckyensis* Br. et Br. и *Exognathodus caudatus* (Wall.) свидетельствует

о лландоверийском возрасте образца Як-1/93 (Тесаков и др., 1986). *Pterospathodus* aff. *amorphognathoides* Wall. найден в образце Як-2/93. Этот вид известен из агидьской свиты (лландовери–нижний венлок) (Тесаков и др., 1986).

## АНАЛИЗ КОМПЛЕКСОВ КОНОДОНТОВ

Детальное изучение распределения конодонтов в КОП позволяет установить 10 комплексов. Наиболее древний комплекс конодонтов найден в КОП из трубки Сытыканская (обр. Ст-15), представленный элементами *Oneotensis variabilis* Lind., “*Paltodus*” *bassleri* Furn., которые известны из нийского (тремадок) и угорского (арениг) горизонтов Сибирской платформы (Нижний..., 1987).

Видовой состав второго комплекса *Acanthodina staufferi* (Furn.), *Drepanoistodus forceps* (Lind.), *Oneotensis variabilis* Lind., характерен для угорского горизонта Сибирской платформы и отвечает слоям с *Scolopodus* (?) *abberans* (Москаленко, 1983). Он найден в КОП из трубок Зарница (Зр-5/93), Удачная-Восточная (УВ-1) и Юбилейная (Юб-5/93).

Комплекс с *Glyptoconus quadraplicatus* Br. et M., “*Paltodus*” *bassleri* Furn., *Scandodus warendensis* (Dr. et Jon.) (Пр-2) обнаружен только в трубке “Прогнозная”. Он является типичным для кимайского горизонта, который связан с зоной *Glyptoconus quadraplicatus*–*Histiodela angulata*.

В трубках Прогнозная (обр. Пр-1) и Якутская (обр. Як-3/93) в КОП найден комплекс с *Phragmodus flexuosus* Mosk., который имеет широкое распространение на Сибирской платформе, охватывает отложения волгинского горизонта и выделен в зону (Москаленко, 1983, 1994). Кроме вида-индекса, комплекс представлен *Drepanodistacodus vistris* Mosk., *Drepanoistodus suberectus* (Br. et M.), *Phragmodus* aff. *flexuosus* Mosk.

Из КОП трех трубок (Дальняя, Прогнозная и Юбилейная) найден комплекс конодонтов *Acanthocordylodus fidelis* Mosk., *Dolborodina* gen. sp. indet Mosk., *Drepanodistacodus vistris* Mosk., *Panderodus* sp., который характеризует долборский (карадок) и бурский (ашгилл) горизонты Сибирской платформы, соответствующие конодонтовым зонам *Acanthocordylodus festus*, *Ozarkodina* ? *dolboricus* и *Acanthodina nobilis* (Москаленко, 1983, 1994).

Одним из наиболее встречаемых в КОП является своеобразный ашгиллский комплекс конодонтов с *Aphelognathus pyramidalis* (Branson, M. et Branson), одноименная зона широко развита на Сибирской платформе (Москаленко, 1994). Основу комплекса составляет вид-индекс, кроме него в его составе *Acanthocordylodus fidelis* Mosk., *Acanthodina nobilis* Mosk., *Panderodus* sp., *Pseudobelodina* (?) *repens* (Mosk.), *Tetraprioniodus elegans* Mosk. Он

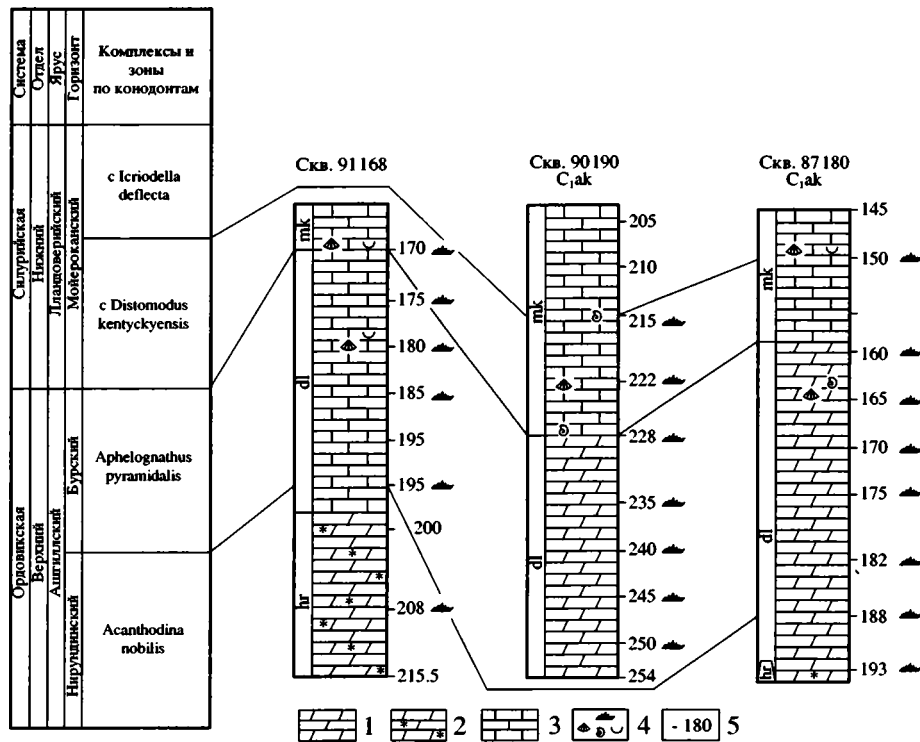


Рис. 2. Схема сопоставления разрезов, составленных по скважинам на участке Правобережный.

1 – мергели; 2 – пестроцветные мергели; 3 – известняки; 4 – органические остатки; 5 – номера образцов (соответствуют метражу скважин); hr – харьялахская свита; dl – делиндинская свита; mk – меикская свита.

найден в КОП восьми трубок, кроме трубок Дальняя, Долгожданная и Прогнозная.

Самыми распространенными КОП являются обломки нижнесилурийских известняков, в которых найден комплекс конодонтов, представленный *Exognathodus caudatus* (Wall.), *Distomodus kentuckyensis* (Br. et Br.), *Icriodella* sp., *Ozarkodina* sp., *Panderodus* sp. Он широко развит в мойерканской свите (лландоверий–венлок) Сибирской платформы и выделен в комплекс 1 (Тесаков и др., 1986).

Лландоверийские конодонты комплекса 2 (Тесаков и др., 1986) найдены только в КОП из трубок Юбилейная и Якутская, в составе комплекса *Distomodus staurogathoides* (Wall.), *Pterospathodus* aff. *amorphognathoides* Wall., *Walliserodus curavatus* (Br. et Br.). Они приурочены к хаастыроуской свите (венлок) севера Сибирской платформы.

В трубках Зарница и Удачная-Западная найдены КОП с нижнедевонским комплексом конодонтов, в составе ассоциации *Icriodus* sp., *Ozarkodina* sp., *Panderodus* sp. и *Pandorinellina philipi* (Kl.). На современной поверхности морские отложения нижнего девона развиты на незначительных площадях, только в северо-западной части Сибирской платформы.

Живет-франский комплекс конодонтов представлен *Icriodus difficilis* Z. et Kl., I. aff. *difficilis* Z. et Kl., *Panderodus* sp., *Polygnathus linguiformis* lin-

*guiformis* Hinde, найден в трубках Долгожданная, Зарница, Ленинградская, Удачная-Западная и Юбилейная. Морские отложения среднего и верхнего девона имели широкое распространение на Сибирской платформе.

В настоящее время на Сибирской платформе выделяется несколько этапов кимберлитобразования, один из них связывали с предсилурийским перерывом. Полученные автором данные позволили установить следующее. Верхнеордовикские и нижнесилурийские отложения в Далдыно-Алакитском районе имеют очень сложное разнодифференцированное строение. На основании изучения kernового материала была создана стратиграфическая схема для ордовикских отложений Айхальского района (Нижний..., 1987). Согласно этой схеме в данном районе практически полностью отсутствуют отложения ряда горизонтов, в том числе нирундинского, долборского и бурского. При обработке керна скважин, пробуренных на участке Правобережный, Т.А. Москаленко были найдены комплексы конодонтов, характерные для бурского горизонта (Москаленко, 1985, 1994; Нижний..., 1987). Впоследствии при дополнительном изучении керна из скважин 87180, 90190 и 91168, пробуренных на данном участке на правобережье р. Марха (рис. 2), нами была подтверждена вышеуказанная схема и найде-

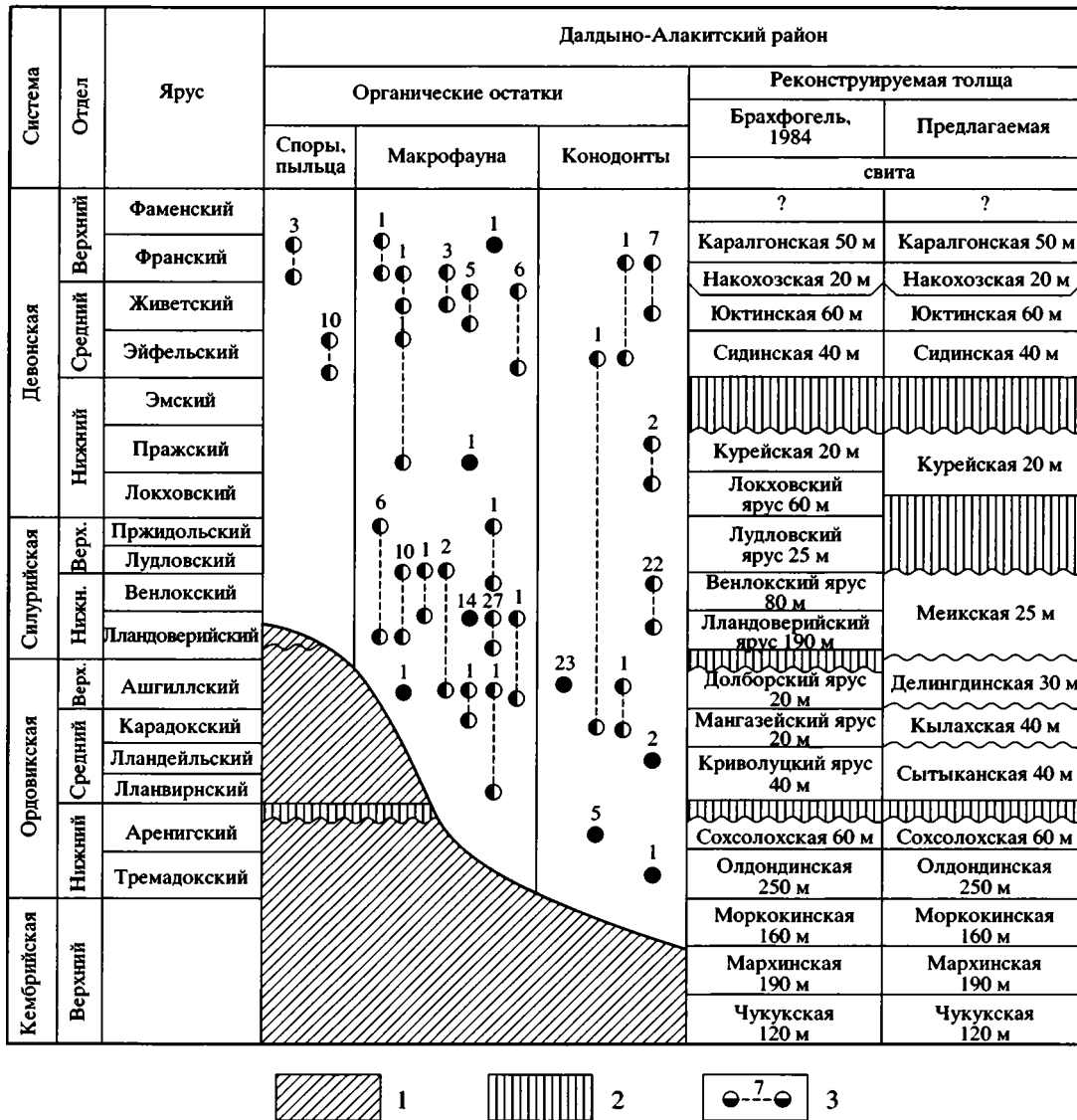


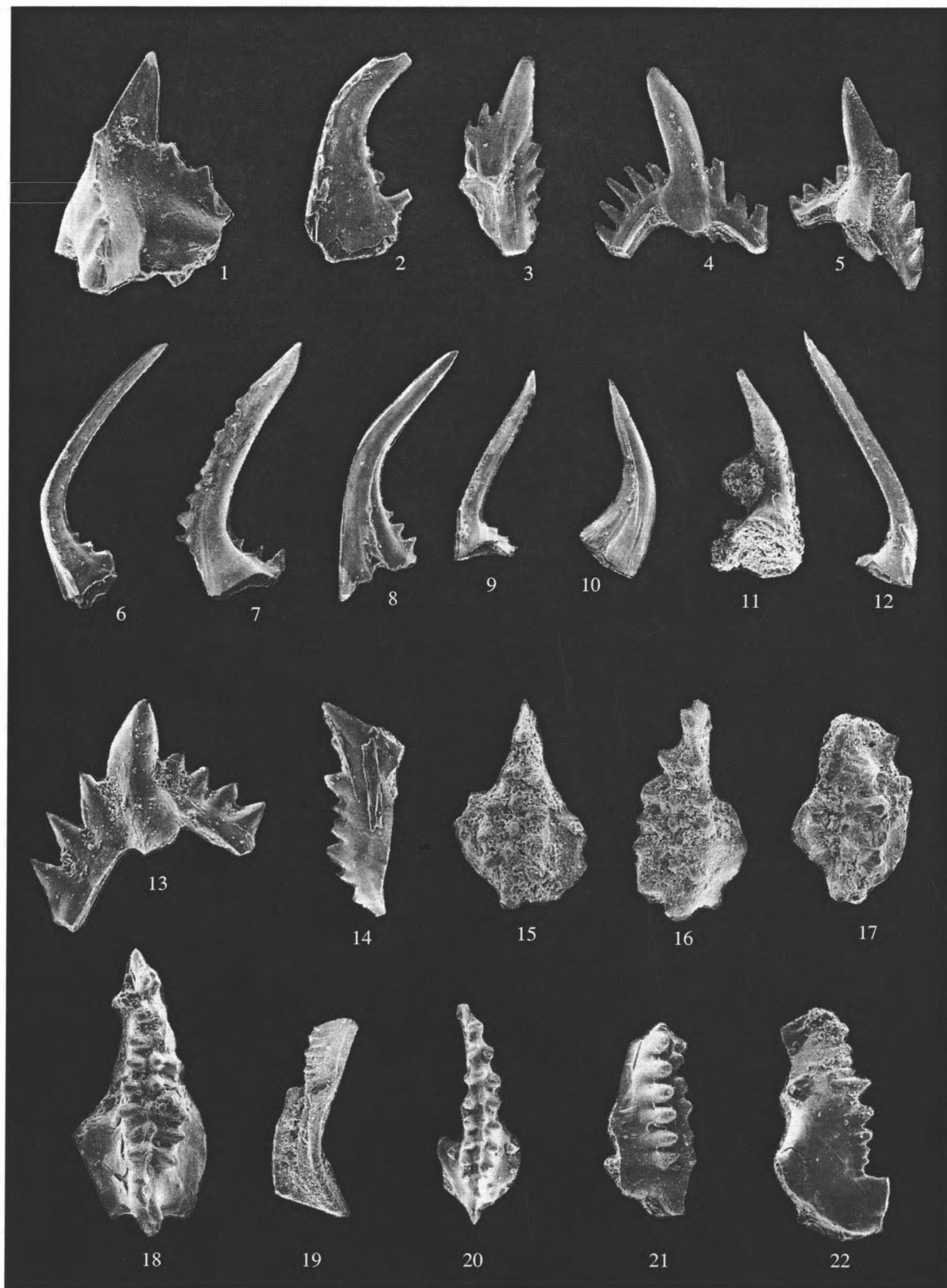
Рис. 3. Реконструированные разрезы палеозоя Далдыно-Алакитского района и его биостратиграфическое обоснование.

1 – существующие отложения; 2 – перерывы; 3 – биостратиграфическое положение датированных ксенолитов.

ны комплексы конодонтов лландоверийского яруса. Скважинами здесь вскрыты харальяхская свита, представленная пестроцветными мергелями, делегдинская свита, сложенная глинистыми известняками и мергелями с редкими органическими остатками, и меикская свита – толща органических и слабоглинистых известняков.

Установлено три комплекса конодонтов, соответствующих бурскому горизонту ордовика и лландоверийскому ярусу соответственно. На бурский горизонт указывают конодонты зоны *Aphelognathus rugamidalis*, извлеченные из интервалов 208–175 м скв. 91168, 254–235 м скв. 90190 и 195–154.5 м скв. 87180 (рис. 2). Основу зонального

комплекса составляют элементы *Aphelognathus rugamidalis*, которые широко распространены в северной части Сибирской платформы (Москаленко, 1983, 1994). В Далдыно-Алакитском районе отложения этого возраста сохранились лишь на локальных площадях. Раннесилурийский комплекс конодонтов значительно отличается от позднеордовикских. В интервалах 170–200 м скв. 91168, 228–215 м скв. 90190 и 160–150 м скв. 87180 найден типичный для лландовери Сибирской платформы комплекс конодонтов, в котором преобладают элементы *Distomodus kentuckyensis* (Тесаков и др., 1986). Стратиграфически выше 165–170 м скв. 91168, 215–203 м скв. 90190 и 150–



145 м скв. 87180 в интервале залегают слои с *Icriodella deflecta*, конодонты представлены элементами *Icriodella deflecta* Aldridge, *Aulacognathus bullatus* (Nicoll et Rexroad) и др. В перекрывающей со стратиграфическим несогласием образцах среднекаменноугольной айхальской свиты конодонты не найдены.

### АНАЛИЗ ИССЛЕДОВАНИЙ

При изучении конодонтов из КОП и группы разрезов Далдыно-Алаakitского района основное внимание было уделено палеонтологическому обоснованию возраста КОП и корреляции их с естественными разрезами с целью восстановления истинного строения разреза, существовавшего на изучаемой территории. Трубки опробовались обычным методом, впоследствии по специальной отработанной методике, которая значительно повышает объективность отбора образцов и их результативность. Методика отработывалась непосредственно на трубках Удачная, Юбилейная и Зарница.

#### *Распределение КОП внутри трубки*

По горизонтали КОП в трубке перемещались хаотично. Наши результаты указывают, что по бортам преобладают КОП вмещающих пород. Закономерности вертикального распространения КОП специально не изучались, но на одном уровне встречаются разновозрастные ксенолиты. По литературным данным вертикальное перемещение обломков пород в трубке (преимущественно вниз) достигает более 1500 м (Hawthorne, 1975). На правом берегу р. Оленек в КОП из трубки Лорик (обр. Л-7, Л-А) нами найден комплекс конодонтов верхнего турне, тогда как сама трубка ныне вскрыта в поле распространения среднекемб-

рийских отложений. В этом случае КОП мог погрузиться в "тело" на 400 м. Перемещение вверх КОП по трубке очень трудно диагностировать из-за отсутствия карьеров и скважинного материала на большинстве изучаемых объектов. В данное время имеются сведения только по трубкам Зарница и Прогнозная, которые вскрыты в поле распространения меикской свиты (нижний силур). В них на этом уровне найдены нижнеордовикские конодонты, по расчетам КОП должны быть перемещены вверх примерно на 80–100 м.

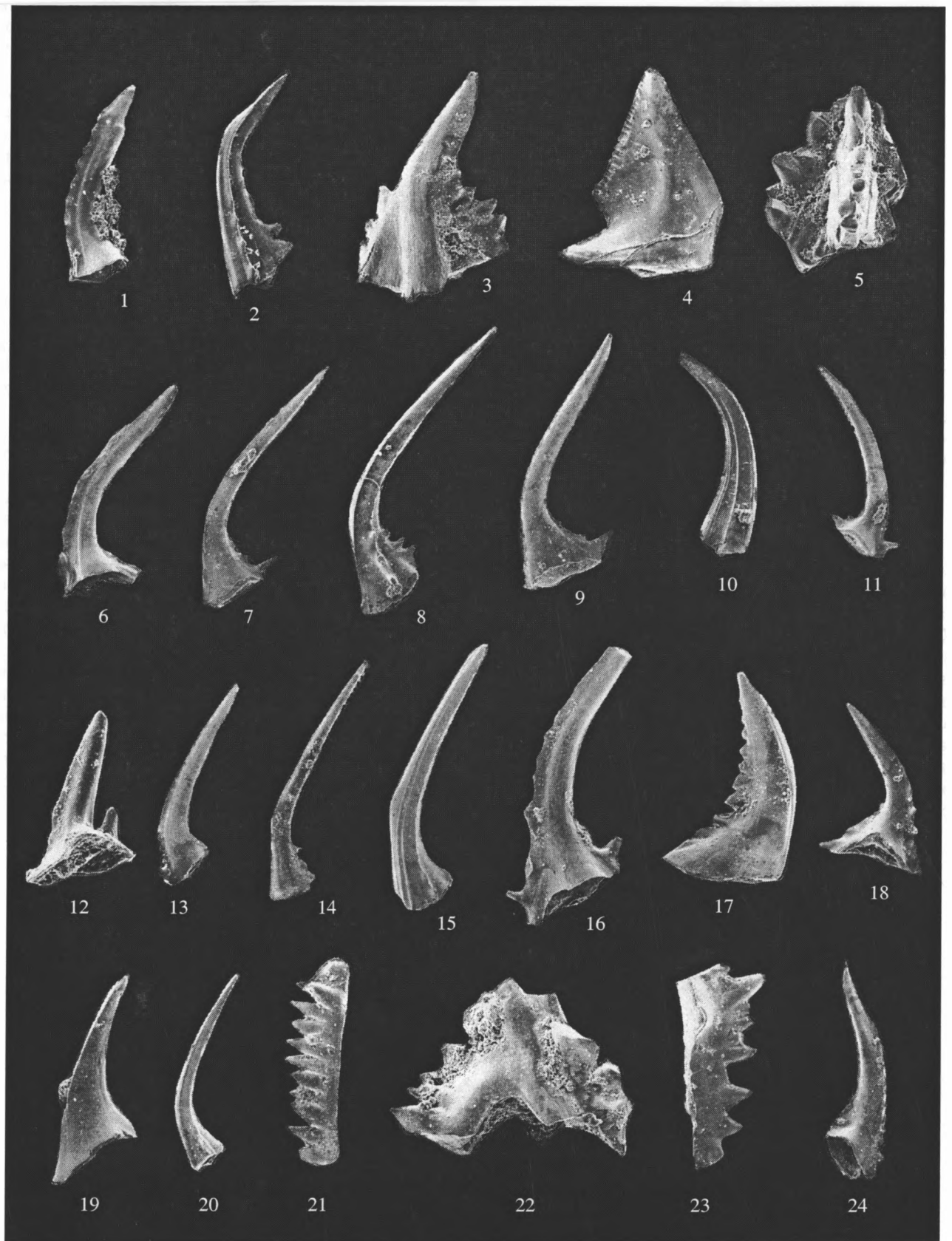
### ВЫВОДЫ

С помощью палеонтологических данных удалось детализировать и палеонтологически обосновать реконструированный разрез палеозойских отложений на изучаемой территории (рис. 3). Полученные результаты подтверждают ранее сделанные выводы о существовании перерывов: на рубеже нижнего и среднего ордовика; внутри среднего ордовика, подошва чертовского горизонта (?); ранне-среднедевонского и позднедевонско-раннекаменноугольного. Последовательность конодонтовых комплексов и литология пород, развитых на территории Далдыно-Алаakitского района, свидетельствуют об отсутствии длительного перерыва на рубеже ордовика и силура, и если он существовал, то очень короткое время. Возраста формирования трубок по КОП можно определять палеонтологическими методами только при тщательном опробовании, наличии большого материала по разным группам фауны и с учетом детальнейших палеогеографических построений. Но следует отметить большую информативность микрофауны и особенно конодонтов. Фаунистические остатки слабо изменены и имеют хорошую сохранность (фототаблицы I и II).

**Таблица I.** Конодонты из ксенолитов осадочных пород кимберлитовых трубок и участка Правобережный Далдыно-Алаakitского района.

1 – *Exochognathus caudatus* (Walliser), экз. 94370-5-1, вид сбоку (×60); Р-элемент; трубка Зарница, нижний силур, лландоверийский ярус. 2, 7, 9, 12 – *Acanthodina nobilis* Moskalenko, 2 – экз. 87180/188-10, вид сзади (×50); 7 – экз. 87180/188-14, вид сбоку (×40); 9 – экз. 90190/235-11, вид сзади (×30); скв. 87180, инт. 188 м, скв. 90190, инт. 235 м, верховья р. Мархи, участок Правобережный; верхний ордовик, ашгиллский ярус, делигдинская свита; 12 – экз. Як-15-7, вид сбоку (×35); трубка Якутская, верхний ордовик, ашгиллский ярус. 3 – *Exognathus caudatus* (Walliser), экз. 94370-1-5, вид сбоку (×35); трубка Зарница; нижний силур, лландоверийский ярус. 4, 13. – *Ptilognathus* sp., 4 – экз. Як-5-1, вид спереди (×50); 13 – экз. Як-15-2, вид сзади (×55); трубка Якутская; верхний ордовик, ашгиллский ярус. 5, 14 – *Aphelognathus pyramidalis* (Branson, Mehl et Branson), 5 – экз. 94370-10-21, вид сзади (×40); S<sub>б</sub>-элемент; 4 – экз. 94370-10-18, вид сбоку (×45), Р<sub>б</sub>-элемент; трубка Зарница; верхний ордовик, ашгиллский ярус. 6 – *Acanthocordylodus fidelis* Moskalenko, экз. Пр. 6-1, вид сбоку (×35); трубка Прогнозная; верхний ордовик, ашгиллский ярус. 8 – *Tetraprioniodus elegans* Moskalenko, экз. Ст-4-4, вид сбоку (×35); трубка Сытыканская, верхний ордовик, ашгиллский ярус. 10 – *Panderodus* sp., экз. Лд-2-11, вид сбоку (×40); трубка Ленинградская; нижний силур, лландоверийский ярус. 11 – *Oneotodus variabilis* Lindström, экз. Ст-15-3, вид сзади (×40); трубка Сытыканская, нижний ордовик, тремадокский ярус. 15–17 – *Icriodus* sp. 1, 15 – экз. 94369-5-3, вид сверху (×50); 16 – экз. 94369-15-4, вид сверху (×50); 17 – экз. 94369-15-5, вид сверху (×45); трубка Юбилейная, средний-верхний девон, эйфель-фран. 18 – *Icriodus* aff. *difficilis* Ziegler et Klapper, экз. До-3-15, вид сверху (×45); трубка Долгожданная, средний-верхний девон, живет-фран. 9 – *Polygnathus linguiformis linguiformis* Hunde, экз. 94369-15-1, вид сверху (×40); трубка Юбилейная, средний-верхний девон, эйфель-фран. 20 – *Icriodus difficilis* Ziegler et Klapper, экз. Лд-7-3, вид сверху (×60); трубка Ленинградская; средний-верхний девон, живет-фран. 21 – *Icriodus* sp. 2, экз. 94370-7-16, вид сбоку (×60); трубка Зарница; средний-верхний девон, живет-фран. 22 – *Pandorinellina philipi* (Klapper), экз. 94370-11-7, вид сбоку (×60), Р-элемент; трубка Зарница, нижний девон, лохков-прага.





Работа выполнена при поддержке РФФИ (грант 01-05-65485). Автор благодарит Д.Л. Смирнова, Э.А. Шамшину, В.Т. Курнева, Н.Н. Лебедеву, Л.П. Буянкину и В.Ф. Тимофеева за помощь при проведении работ и написании статьи.

**Р о д** *Belodina* Ethington, 1959

*Belodina brakhfogeli* Tarabukin, sp. nov.

Табл. 2, фиг. 4

Название вида в честь геолога Ф.Ф. Брахфогеля.

**Голотип** – Геологический музей Якутского института геологии алмаза и благородных металлов ЯНЦ СО РАН № 173/90190/235-19; Сибирская платформа, верховье р. Мархи, участок Правобережный, ашгиллский ярус, делигдинская свита, зона *Arhelognathus pyramidalis*.

**Диагноз.**  $P_a$ -элемент плоский с высоким основанием, плавно переходящий в зубец. Сзади в основании зубца серия плотно прижатых заостренных зубчиков. Базальная полость глубокая, имеет двуконическое строение.  $P_b$ -элемент плоский с высоким основанием, который с перегибом переходит в зубец, базальная полость глубокая.

**Описание.**  $P_a$ -элементы плоские, слегка расширенные в нижней части, зубец высокий широкий, сильно наклонён назад и вытянут почти перпендикулярно (основанию) базальному краю. Линия переднего края плавно изогнута. Внутренняя сторона зубца плоская, гладкая. Внешняя сторона слабовыпуклая, на ней ближе к заднему краю тянется узкая бороздка, субпараллельно к переднему краю и постепенно сближается с ней сверху. На заднем крае выше заднебазального выроста 5–6 плотно прилегающих друг к другу крупных зубчиков с закруглёнными, иногда острыми краями. Главный зубец заострён.

**Сравнение.** От близкого вида *Belodina confluens* Sweet отличается очень широким зубцом, большим и высоким заднебазальным отростком, который оторван от верхнего “паруса”.

**Замечания.** Мелкие экземпляры очень схожи с *Belodina confluens* Sweet, но незначительно отличаются квадратным контуром.

**Распространение.** Правобережье р. Мархи, Сибирской платформы; верхний ордовик, ашгиллский ярус, бурский горизонт, делигдинская свита.

**Материал.** 7 экземпляров хорошей и удовлетворительной сохранности из скв. 90190, гл. 235 м, участка Правобережный, верховье р. Мархи, Сибирская платформа.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Барсков И.С., Воронцова Т.Н., Кононова Л.И., Кузьмин А.В. Определитель конодонтов девона и нижнего карбона. М.: МГУ, 1991. 183 с.

Брахфогель Ф.Ф. Геологические аспекты кимберлитового магматизма северо-востока Сибирской платформы. Якутск: Изд-во ЯФ СО АН СССР, 1984. 128 с.

Брахфогель Ф.Ф., Петрова Е.К., Фролов В.И., Шамшина Э.А. О среднекарбовоных–нижнетриасовых отложениях на южном склоне Анабарского поднятия // Магматические образования северо-востока Сибирской платформы. Ч. 1. Якутск: Изд-во ЯФ СО АН СССР, 1975. С. 3–18.

Гагиев М.Х., Родыгин С.А., Тимофеева О.Б. Зональное расчленение и корреляция ниже- и среднедевонских отложений Салаира и Северо-Востока СССР по конодонтам. Магадан: СВКНИИ ДВНЦ АН СССР, 1987. 55 с.

Ковальский В.В., Никишов К.Н., Егоров О.С. Кимберлитовые и карбонатитовые образования восточного и юго-восточного склонов Анабарской антеклизы. М: Наука, 1969. 288 с.

Миладиев В.А., Шульгина Н.И. Новые данные о возрасте кимберлитов Сибирской платформы // Докл. АН СССР. 1959. Т. 126. № 6. С. 1320–1322.

Михайлов М.В., Гридасов Н.В. К вопросу о возрасте кимберлитовой трубки “Мир” // Материалы по геологии и полезным ископаемым Якутской АССР. Вып. II. Якутск, 1963. С. 64–70.

**Таблица II.** Конодонты из ксенолитов осадочных пород кимберлитовой трубки Юбилейная и участка Правобережный Далдыно-Алакитского района.

1, 6, 11, 13, 16, 18, 24 – *Acanthodus nobilis* Moskalenko, 1 – экз. 87180/188-5, вид сзади (×35); 6 – экз. 87180/188-9, вид сзади (×30); 11 – экз. 87180/193-7, вид сзади (×24); 13 – экз. 87180/188-8, вид сзади (×20); 16 – экз. 87180/188-15, вид сзади (×35); 18 – экз. 87180/165-10, вид сбоку (×45); 24 – экз. 87180/188-4, вид сзади (×24); скв. 87188/165-193; верховья р. Мархи, участок Правобережный; верхний ордовик, ашгиллский ярус, делигдинская свита. 2, 8 – *Tetraprioniodus elegans* Moskalenko, 2 – экз. 87180/188-17, вид сбоку (×40); 8 – экз. 87180/165-1, вид сбоку (×30); местонахождение и возраст те же. 3, 5, 22, 23 – *Arhelognathus pyramidalis* (Branson, Mehl et Branson), 3 – экз. 87180/193-2, вид спереди (×55),  $S_c$ -элемент; 5 – экз. 90190/235-18, вид сзади (×50),  $S_p$ -элемент; 22 – экз. 90190/250-3, вид сзади (×60),  $S_p$ -элементы; 23 – экз. 87180/193-14, вид сбоку (×50),  $P_b$ -элемент; местонахождение и возраст те же. 4 – *Belodina brakhfogeli* Tarabukin, sp. nov., экз. 90190/235-19, вид сбоку (×30); местонахождение и возраст те же. 7, 9, 14 – *Acanthocordylodus fidelis* Moskalenko, 7 – экз. 87180/193-6, вид сбоку (×36); 9 – экз. 87180/193-5, вид сбоку (×40); 14 – экз. 87180/193-3, вид сбоку (×35); местонахождение и возраст те же. 10, 20 – *Panderodus* sp., 10 – экз. 90190/228-1, вид сбоку (×45); 20 – экз. 90190/235-13, вид сбоку (×24); местонахождение и возраст те же. 12 – *Distomodus kentuckyensis* Branson et Branson, экз. 94369-15-1, вид сбоку (×40); трубка Юбилейная, нижний силур, лландоверийский ярус. 15 – “*Scandodus*” *anceps* Moskalenko, экз. 91168/185-18, вид сбоку (×50); местонахождение и возраст те же. 17 – *Pseudobelodina ? dispansa* (Branson et Mehl), экз. 87180/165-11, вид сбоку (×37); местонахождение и возраст те же. 19 – *Scabbarella altipes* Nowlan, экз. 90190/228-2, вид сбоку (×55); местонахождение и возраст те же. 21 – Gen. indet sp. nov., экз. 87180/193-13, вид сбоку (×44); местонахождение и возраст те же.

Москаленко Т.А. Конодонты среднего и верхнего ордовика Сибирской платформы. Новосибирск: Наука, 1973. 114 с.

Москаленко Т.А. Закономерности развития и биогеографические связи ордовикских конодонтофорид на Сибирской платформе // Среда и жизнь в геологическом прошлом. Палеобиогеография и палеоэкология. Новосибирск: Наука, 1983. С. 76–97.

Москаленко Т.А. Конодонты из ордовика Далдыно-Алакитского района (Сибирской платформы) // Микрофауна фанерозоя Сибири и смежных регионов. Стратиграфические и биогеографические комплексы. Новосибирск: Наука, 1985. С. 71–87.

Москаленко Т.А. Зональное распределение конодонтов в среднем и верхнем ордовике Сибирской платформы // Геол. и геофизика. 1994. № 4. С. 36–43.

Нижний палеозой юго-западного склона Анабарской антеклизы (по материалам бурения) / Ред. Шабанов Ю.Я., Асташкин В.А., Ваганова Н.В. и др. Новосибирск: Наука, 1987. 207 с.

Силур Сибирской платформы. Новые региональные и местные стратиграфические подразделения. Новосибирск: Наука, 1979. 93 с.

Тарабукин В.П. Биостратиграфия ордовикских отложений хребта Селенныхский по конодонтам (Северо-Восток Азии) // Отеч. Геология. 1994. № 9. С. 39–47.

Тесаков Ю.И., Предтеченский Н.Н., Хромых В.Г. и др. Фауна и флора силура Заполярья Сибирской платформы. Новосибирск: Наука, 1986. 216 с.

Aldridge R.J. Llandovery conodonts from the Welsh Borderland // Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.) Geology. 1972. V. 22. № 2. P. 125–231.

Klapper G., Lindstrom M., Sweet W.C. et al. Catalogue of conodonts / Ed. Ziegler W. Stuttgart, 1973. V. 1. 504 p.; 1975. V. 2. 404 p.; 1977. V. 3. 574 p.

Cocks L.R.M., Lane P.D., Rickards R.B. et al. The Llandovery area as the type for the first Series of the Silurian system // Submission to the Subcommision on Silurian stratigraphy. 1983. 30 p.

Howthorne J.B. Model of a kimberlite pipe // Phys. Chem. Earth. 1975. № 9. P. 1–15.

Lindstrom M. Lower Ordovician conodonts of Europe // Geol. Soc. Amer. Mem. 1971. № 127. P. 21–61.

Ziegler W. Conodonts stratigraphy of the European Devonian // Geol. Soc. Amer. Mem. 971. № 127. P. 227–284.

Рецензент А.С. Алексеев

Сдано в набор 02.12.2002 г.

Подписано к печати 05.02.2003

Формат бумаги 60 × 88<sup>1</sup>/<sub>8</sub>

Офсетная печать

Усл. печ. л. 14.0

Усл. кр.-отт. 3.8 тыс.

Уч.-изд. л. 13.9

Бум. л. 7.0

Тираж 262 экз.

Зак. 7151

Свидетельство о регистрации № 0110182 от 04.02.93 г. в Министерстве печати и информации Российской Федерации  
Учредитель: Российская академия наук