



УДК 551.733.1.02/.03(571.5)

РЕГИОНАЛЬНАЯ СТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ СХЕМА ОРДОВИКСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ СИБИРСКОЙ ПЛАТФОРМЫ (НОВАЯ ВЕРСИЯ)

А. В. Каныгин^{1,3}, А. Г. Ядренкина², А. В. Тимохин¹, Т. А. Москаленко¹, Т. В. Гонта¹,
Н. И. Степанова⁴, О. В. Сычев², О. А. Маслова²

¹ Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука (ИНГГ) СО РАН, Новосибирск

² Сибирский НИИ геологии, геофизики и минерального сырья (СНИИГГиМС), Новосибирск

³ Новосибирский национальный исследовательский государственный университет, Новосибирск

⁴ Иркутскгеофизика, Иркутск

Новая версия региональной стратиграфической схемы ордовика Сибирской платформы и объяснительная записка к ней, составленные в соответствии с требованиями «Стратиграфического кодекса России», отражают уточнения, дополнения и изменения прежней схемы, принятой на Межведомственном стратиграфическом совещании в Новосибирске в 1979 г. и затем утвержденной Межведомственным стратиграфическим комитетом СССР в качестве официальной основы регионально-геологических работ на данной территории. За этот период кардинально изменилась Международная стратиграфическая шкала ордовикской системы: вместо прежнего стандарта ярусного расчленения этой системы, основанного на последовательности формаций на территории Британии, Международной комиссией по стратиграфии принято новое деление системы на отделы и ярусы, стратотипы которых находятся на разных континентах. В качестве главного геохронологического репера градуировки стратиграфической шкалы введена новая категория стратотипов – лимитотипы, которым придается значение основного ориентира в глобальных стратиграфических корреляциях (вместо прежних стратотипов). Это потребовало коренного пересмотра корреляции региональных стратиграфических подразделений с глобальными стратотипами, не только расчленение на отделы и ярусы, но и изменение границ самой системы.

Ключевые слова: Сибирская платформа, ордовик, региональная стратиграфическая схема, объяснительная записка.

THE REGIONAL STRATIGRAPHIC CHART OF THE ORDOVICIAN OF THE SIBERIAN PLATFORM (NEW VERSION)

A. V. Kanygin^{1,3}, A. G. Yadrenkina², A. V. Timokhin¹, T. A. Moskalenko¹, T. V. Gonta¹,
N. I. Stepanova⁴, O. V. Sychev², O. A. Maslova²

¹ Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics of Siberian Branch of Russian Academy of Sciences (IPGG SB RAS), Novosibirsk

² Siberian Research Institute of Geology, Geophysics and Mineral Resources (SNIIGGiMS), Novosibirsk

³ Novosibirsk National State Research University, Novosibirsk

⁴ Irkutskgeofizika, Irkutsk

A new version of the Regional Stratigraphic Chart of the Ordovician of the Siberian Platform and an explanatory note thereto, compiled in accordance with the requirements of the Stratigraphic Code of Russia, reflect updates of, supplements to, and changes in the previous chart accepted at the Interdepartmental Meeting on Stratigraphy in Novosibirsk in 1979 and then approved by the Interdepartmental Stratigraphic Committee of the USSR as an official basis of geological and geophysical exploration within the territory. Since then, the International Stratigraphic Chart of the Ordovician System has significantly changed: instead of the former stage-based division of the system, based on a sequence of formations within Britain, the International Commission on Stratigraphy decided on the new division of the system into series and stages, stratotypes of which are located in different continents. A new category of stratigraphic standards—stratigraphic boundary stratotype, or limitotype—was introduced as the main geochronological marker of the stratigraphic chart division. These limitotypes are referred to as the key references in global stratigraphic correlations, instead of the former stratotypes. This required fundamental revision of the correlation of regional stratigraphic subdivisions with global stratigraphic standards, both division into series and stages and change in the system boundaries.

Keywords: Siberian Platform, Ordovician, Regional stratigraphic chart, explanatory note.

DOI 10.20403/2078-0575-2016-5s-4-57

Новая схема относится к четвертому поколению региональных стратиграфических схем палеозоя Сибирской платформы, планомерная разработка которых была начата в 1950 г. в рамках крупномасштабной государственной программы регионального геологического изучения всей территории СССР, и в первую очередь слабо изученных регионов

Сибири. На базе Всесоюзного геологического института (ВСЕГЕИ) и Якутского геологического управления была создана комплексная Восточно-Сибирская экспедиция, которая проводила геологическую съемку м-ба 1:200 000 в сопровождении тематических работ по палеонтологическому обоснованию стратиграфической основы легенд этих карт. В ка-



меральной обработке и монографическом изучении палеонтологических коллекций, собранных полевыми отрядами, участвовала большая группа специалистов по разным группам фауны из центральных учреждений Ленинграда и Москвы, так как в те годы именно там в основном были сосредоточены палеонтологические исследования (ВСЕГЕИ Мингео, ВНИГРИ Миннефтепрома, Ленинградский государственный университет, Палеонтологический институт АН СССР). С 1950–1960-х гг. в эти исследования включились специалисты только что созданных специализированных отделов новых институтов Новосибирска – Института геологии и геофизики (ИГиГ) СО АН СССР и Сибирского научно-исследовательского института геологии геофизики и минерального сырья Мингео СССР (СНИИГГиМС).

Уже в первые годы стало понятно, что, несмотря на широкое распространение в ордовикских отложениях разных групп фауны (брахиопод, трилобитов, кораллов, мшанок, криноидей, наутилоидей, остракод и др.), использование британского стандарта ярусного расчленения этой системы невозможно из-за эндемичности фаунистических комплексов. Поэтому в первой версии региональной стратиграфической шкалы, принятой в 1956 г., были выделены собственные региональные ярусы, по косвенным признакам сопоставленные с сериями (*series*) британской шкалы, которые по номенклатурному статусу соответствовали ярусам других систем фанерозоя (рис. 1). Деления ордовикской системы на отделы в британском стандарте не было, поэтому национальными геологическими службами разных стран (например, США, Китая, Швеции и др.) принимались резко различающиеся схемы деления этой системы на отделы. Для Сибирской платформы, как и в целом для СССР, было принято трехчленное деление на отделы исходя из анализа этапности эволюции фаунистических сообществ.

Результаты исследований периода реализации крупномасштабной государственной программы регионально-геологического изучения этой территории (1950–1960-е гг.) обобщены в двух крупных сводках [36, 74]. В 1970-х – начале 1980-х гг. большим коллективом специалистов по разным группам фауны и литологии были детально описаны практически все типовые разрезы разных структурно-фациальных зон в рамках межведомственной программы экостратиграфического изучения ордовикского палеобассейна. В этой работе участвовали сотрудники ИГиГ СО АН СССР, СНИИГГиМС и ВСЕГЕИ [1, 2, 9–11, 13, 20–23, 28–30, 32–34, 43–45, 48–51, 53–55, 64, 72, 75, 80–85, 96, 100]. Результаты изучения стратиграфии ордовикских отложений в геологически закрытых районах частично описаны в работах [32, 34, 39, 40, 47, 50, 75, 86]. Палеогеография, условия осадконакопления, фациально-генетическая модель осадконакопления в раннем ордовике разных районов Сибирской платформы рассматривались в статьях О. В. Сычева [76–79, 85].

В дальнейшем исследования этого же коллектива продолжились при финансовой поддержке государственной программы «Поиск» по изучению нефтегазоносности платформенных областей Сибири, а также по заказам производственных геологических организаций. Результаты отражены в обобщающих монографиях [52, 73] и актуализированной версии региональной схемы стратиграфии ордовика Сибирской платформы [38].

В рамках программы экостратиграфического изучения этого палеобассейна (с 1972 г.), а затем в исследованиях по грантам РФФИ (с 1993 г.) было получено много новых данных по палеоэкологии сообществ фауны и их связи с палеогеографическими обстановками, по закономерностям эволюционных изменений доминирующих групп фауны сравнительно с предшествующими и последующими этапами [14, 15, 18, 19, 93, 95, 96].

Среди новых результатов последних лет следует выделить литологическое обоснование по нескольким детально скоррелированным типовым разрезам секвенс-стратиграфической кривой, которая отражает трансгрессивно-регрессивную цикличность в развитии этого эпиконтинентального палеобассейна; сопоставление переломных эвстатических и биотических событий на двух разобренных в ордовике континентах – Сибирской и Русской (Восточно-Европейской) платформах, что позволило уточнить их палеогеографическое положение с учетом палинспатических реконструкций [92, 93, 95]. Впервые в ордовике Сибирской платформы в разрезах мангазейской и долборской свит обнаружены бентонитовые прослои, свидетельствующие о проявлении поблизости эруптивного вулканизма. По цирконам из этих бентонитов установлены четыре уровня с изотопно-геохронологическими датировками, которые могут служить опорными реперами для глобальных корреляций [97]. На основе инвентаризации, ревизии и анализа стратиграфических, палеонтологических и литолого-фациальных данных на территории распространения ордовикских отложений в Иркутском амфитеатре, существенно отличающихся по фациальным особенностям и характеру биоты от других районов Сибирской платформы, дано обоснование уточненных и детализированных схем корреляции и биофациального районирования субрегиона [67, 68].

Обобщение материалов изучения ордовика Сибирской платформы с привлечением сравнительных данных по другим регионам, в частности по динамике изменений биоразнообразия всех основных таксономических групп, представлено в мировой базе данных и систематизировано в итоговом отчете по Международному проекту МПГК № 57/410 (1997–2001) «Великая ордовикская биодиверсификация». Проведена их типизация по палеоэкологическим и хронологическим критериям. Все это позволило обосновать новый подход к объяснению



МСШ, 2008 [58]				ОСШ, 2011 [57]			МСК, 1956		МСС, 1964–1965		Решения..., 1983 [61]			Каныгин и др., 2013 [8]	
Система		Отдел	Ярус	Система		Отдел	Ярус	Отдел	Отдел	Отдел	Надгоризонт	Горизонт	Отдел	Горизонт	
Ордовикская			Ордовикская			Ордовикская		Ордовикская		Ордовикская		Ордовикская		Ордовикская	
Верхний		Верхний		Верхний		Верхний		Верхний		Верхний		Верхний		Верхний	
Хириганский		Хириганский		Ашгиллский		Ашгиллский		Долборский		Кетский		Бурский		Бурский	
Катийский		Катийский		Ашгиллский		Ашгиллский		Долборский		Кетский		Нирундинский		Нирундинский	
Сандбийский		Сандбийский		Карадокский		Карадокский		Мангазейский		Мангазейский		Долборский		Долборский	
Средний		Средний		Средний		Средний		Средний		Средний		Средний		Средний	
Даривильский		Даривильский		Лланвирнский		Лланвирнский		Криволуцкий		Криволуцкий		Криволуцкий		Криволуцкий	
Мангазейский		Мангазейский		Мангазейский		Мангазейский		Мангазейский		Мангазейский		Мангазейский		Мангазейский	
Баксанский		Баксанский		Баксанский		Баксанский		Баксанский		Баксанский		Баксанский		Баксанский	
Чертовской		Чертовской		Чертовской		Чертовской		Чертовской		Чертовской		Чертовской		Чертовской	
Кудринский		Кудринский		Кудринский		Кудринский		Кудринский		Кудринский		Киренско-кудринский		Киренско-кудринский	
Киренский		Киренский		Киренский		Киренский		Киренский		Киренский		Киренско-кудринский		Киренско-кудринский	
Волгинский		Волгинский		Волгинский		Волгинский		Волгинский		Волгинский		Волгинский		Волгинский	
Вихоревский		Вихоревский		Вихоревский		Вихоревский		Вихоревский		Вихоревский		Вихоревский		Вихоревский	
Муктэйский		Муктэйский		Муктэйский		Муктэйский		Муктэйский		Муктэйский		Муктэйский		Муктэйский	
Вихоревский		Вихоревский		Вихоревский		Вихоревский		Вихоревский		Вихоревский		Вихоревский		Вихоревский	
Кимайский		Кимайский		Кимайский		Кимайский		Кимайский		Кимайский		Кимайский		Кимайский	
Угорский		Угорский		Угорский		Угорский		Угорский		Угорский		Угорский		Угорский	
Няйский		Няйский		Няйский		Няйский		Няйский		Няйский		Няйский		Няйский	
Лопарский		Лопарский		Лопарский		Лопарский		Лопарский		Лопарский		Лопарский		Лопарский	
Мансийский		Мансийский		Мансийский		Мансийский		Мансийский		Мансийский		Мансийский		Мансийский	

Рис. 1. Сопоставление четырех поколений региональных стратиграфических шкал ордовика Сибирской платформы

причин и эволюционных последствий ордовикского феномена взрывного роста биоразнообразия с позиций экологической концепции эволюции биосферы [16, 17, 94, 95].

Как видно из сравнения региональных стратиграфических шкал разных лет, начиная с первой версии (1956 г.) и заканчивая современной (2013 г.), наряду с ее детализацией постепенно стабилизиро-

валась и номенклатура региональных стратиграфических подразделений. В первоначальном варианте в качестве основной единицы региональной шкалы выделялись регионарусы, которые в дальнейшем были расчленены на более дробные подразделения – горизонты. Данные номенклатурные изменения отражали не только нарастающую степень изученности соответствующих отложений, но и про-



цесс формирования новой методологии обоснования региональных эквивалентов Международной стратиграфической шкалы (МСШ). Были признаны недостаточность ярусных подразделений МСШ для внутри- и межрегиональных корреляций и необходимость разработки автономных региональных шкал. Эти изменения закреплены в первом издании «Стратиграфического кодекса СССР» [71] и развивались в последующих его изданиях [69, 70].

Опыт разработки региональных стратиграфических схем нижнего палеозоя Сибирской платформы стал одним из важнейших элементов формирования новой методологии в обосновании стратиграфической основы регионально-геологических работ в нашей стране. Инструкциями Мингео СССР первых послевоенных лет предписывалось в качестве основных стратиграфических единиц в легендах геологических карт использовать ярусы Общей (Международной) стратиграфической шкалы. Только в порядке исключения допускалось выделение их региональных эквивалентов для временного использования в расчете на дальнейшее упразднение по результатам более детального геологического изучения конкретных территорий. Однако в практике изучения регионов, удаленных от «классических» районов Европы, где были установлены стратотипы ярусов МСШ, после многолетних дискуссий окончательно установлена недостаточность использования в регионально-геологических работах подразделений МСШ как универсальных стратотипов. Историко-геологический подход к обоснованию стратотипов регионального ранга открыл возможность существенно расширить арсенал методов корреляции разрезов в пределах конкретных седиментационных палеобассейнов, а также корректировать МСШ путем сопоставления и интеграции данных по разным регионам.

В настоящее время под эгидой Международной комиссии по стратиграфии МСШ реформируется на основе реанимированной идеи универсальности новой категории стратотипов глобального ранга – лимитотипов. В связи с этим особо актуальной стала старая проблема критериев градуировки и корреляции стратотипов МСШ и региональных стратиграфических шкал. Поэтому важное методическое значение имеет уточнение региональной стратиграфической шкалы ордовика Сибирской платформы как одного из опорных регионов в изучении этой системы в сопоставлении с новой ярусной шкалой.

Макет схемы и объяснительная записка к ней составлены по опубликованным, фондовым и личным материалам рабочей группой СибПМСК в составе А. В. Каныгина (председатель), А. Г. Ядренкиной, А. В. Тимохина, Т. А. Москаленко, Т. В. Гонга, Н. И. Степановой, О. В. Сычева, О. А. Масловой. Схема получила статус официальной после утверждения ее решением Межведомственного стратиграфического комитета России [60].

Основные изменения и дополнения в схеме ордовикских отложений Сибирской платформы

При составлении новой версии региональной стратиграфической схемы авторы исходили из принципа сохранения (по возможности) стабильности исторически сложившейся номенклатуры региональных и местных подразделений с внесением дополнений и уточнений в строгом соответствии со «Стратиграфическим кодексом России» и рекомендациями МСК РФ. К 1979 г. ордовик Сибирской платформы уже был достаточно хорошо изучен, поэтому принятая в 1979 г. на Всесоюзном стратиграфическом совещании по разработке унифицированных стратиграфических схем по докембрию, палеозою и четвертичной системе Средней Сибири новая схема ордовика Сибирской платформы не потребовала кардинальных изменений [61]. В новую схему внесены следующие изменения.

1. В связи с утверждением Международной комиссией по стратиграфии новых стратотипов МСШ ордовикской системы (ярусов и отделов) и рекомендаций МСК РФ [59] об их использовании на территории России в левой части схемы приводится новая шкала. Однако все прежние межрегиональные стратиграфические корреляции основывались на британской стратиграфической шкале с использованием «корреляционных мостов» (экотонных зон смежных биогеографических провинций), а на Сибирской платформе отсутствуют прямые корреляционные реперы для сопоставления с новыми ярусами. Поэтому в левой части схемы приводится также британский стратиграфический стандарт в интерпретации МСК [57].

2. По рекомендации ордовико-силурийской комиссии МСК в качестве вспомогательного инструмента глобальной корреляции приводятся биостратиграфические зоны (зональные стандарты) по граптолитам Северо-Атлантической и Тихоокеанской провинций, а также по конодонтам для Мидконтинентальной провинции.

3. В соответствии с новым стандартом границы кембрия и ордовика, а также в связи с находками зональных видов конодонтов на Сибирской платформе (в опорном разрезе на р. Кулжумбэ) существенно повышена нижняя граница ордовика и в региональной схеме. Это повлекло за собой перемещение двух базальных горизонтов ордовика – мансийского и лопарского, а также низов няйского горизонта – в терминальную часть кембрийской схемы.

4. Приведена система параллельных биостратиграфических зон, выделенных по наиболее полно изученным доминирующим группам фауны (конодонтам, брахиоподам, трилобитам и остракодам). Кроме того, приведены слои по граптолитам [8, 64].

5. Выделен новый муктэйский горизонт между вихоревским и волгинским [26, 31].

6. Уточнено структурно-фациальное районирование ордовикских отложений. Присоединена Ка-



ларская структурно-фациальная зона, которая ранее была включена в региональную стратиграфическую схему Забайкалья [6, 62].

7. Существенно расширена палеонтологическая характеристика горизонтов и свит по керну скважин, полученному в результате геолого-разведочных работ на нефть и газ в Тунгусской и Вилюйской синеклизах и их обрамлении, а также регионально-геологических работ в Иркутском амфитеатре.

8. Дополнено количество смежных регионов западной частью Алтае-Саянской складчатой области в правой части схемы.

Районирование

На Сибирской платформе для ордовикских отложений выделяются 14 структурно-фациальных зон (СФЗ) (рис. 2).

1. Игаро-Норильская зона (1)¹ располагается в пределах Хантайско-Рыбнинского мегавала и охватывает ордовикские отложения, развитые в бассейне рр. Хантайка и Рыбная, в долине оз. Мелкое, а также вскрытые многочисленными скважинами в Игарском и Норильском районах. Зона характеризуется карбонатными и карбонатно-терригенными разностями, образование которых происходило в нормально-морских условиях. Накапливались более мощные карбонатные толщи, преимущественно известкового состава с богатым комплексом органических остатков. Глубины этой части моря приближались к средним значениям для бассейна (первые десятки метров). Гидродинамический режим был в целом достаточно спокойным, отмечены незначительные колебания активности во времени. Выделены ильтыкская, гурагирская, ангирская, амарканская и загорнинская свиты.

2. Мойеронская зона (2, 3) включает отложения ордовика, развитые на западе Анабарской антеклизы, хорошо прослеживаемые в бассейне р. Мойеро и вскрытые скважинами в бассейне среднего течения р. Котуй (Чириндинское куполовидное поднятие).

Отличительной особенностью этой зоны является накопление достаточно большой мощности карбонатных отложений, которые по всему разрезу охарактеризованы фауной. Это свидетельствует, что на протяжении почти всего ордовика здесь существовала область нормально-морского осадконакопления, в которой отлагалась мощная толща терригенно-карбонатных пород. В их составе выделены чириндинская, ирбуклинская, кочаканская, мойеронская, джеромская и чингадинская свиты.

3. Туруханская зона (4) объединяет отложения ордовика, развитые на севере Курейско-Бакланихинского мегавала и Сурингдаконском своде. Они прослеживаются в нижнем течении р. Курейка и вскрыты многочисленными скважинами в бассей-

не р. Сухая Тунгуска и нижнего течения р. Нижняя Тунгуска.

В составе ордовикских отложений преобладают карбонатно-терригенные и терригенные разности, образование которых происходило в лагунных условиях. Это серо- и пестроцветные доломиты, часто сульфатонесные (ангидритистые) с линзами и прожилками гипсов с прослоями известковистых доломитов, известковистых песчаников, красноцветных алевролитов, а также мергелей вплоть до значительных по мощности прослоев и пластов песчаника в верхней части нижеордовикского разреза. Довольно часто встречаются многочисленные знаки ряби и трещины усыхания, исключение – терригенно-карбонатные породы неручандской свиты (верхи среднего – низы верхнего ордовика), отложившиеся в условиях мелкого моря с нормальной соленостью. Выделены устьмундуйская (средняя и верхняя подсвита), байкитская и неручандская свиты.

4. Центральнo-Тунгусская зона (5) находится в центральной части Тунгусской синеклизы. Ордовикские отложения здесь вскрыты глубокими скважинами на Вакунайской, Тэтэнчиминской, Вивинской, Туринской, Кочечумской и Кирамкинской площадях. В отличие от Туруханской зоны разрез ордовика здесь представлен гораздо полнее, характеризуется значительным развитием карбонатных пород и меньшим содержанием алевролитистых и песчаных разностей в нижней части. Выделены бабкинская, туринская, байкитская, устьстолбовая, мангазейская, долборская и нирундинская свиты.

5. Илимпейская зона (6) объединяет ордовикские отложения, вскрытые Кислоканской, Усть-Илимпейской, Илимпейской, Хонской и Холокитской скважинами на Илимпейском своде. Выделены бабкинская, мангазейская, долборская и нирундинская свиты.

6. Южно-Тунгусская зона (7, 8) располагается на севере Байкитской антеклизы. Основные разрезы ордовика прослеживаются в бассейне среднего и нижнего течения р. Подкаменная Тунгуска. В нижеордовикской части разреза наблюдаются различия в характере отложений на участке от приустьевой части р. Подкаменная Тунгуска до устья р. Вельмо (западная подзона) и от р. Вельмо до р. Тычаны (восточная подзона). Для западной подзоны типичны терригенные и меньше карбонатно-терригенные отложения (устьрыбнинская свита), для восточной – широкое развитие органогенных строматолитовых образований, наличие рифогенно-аккумулятивного массива на участке рр. Енгида и Тычаны (чуньская свита). Образование пород этой зоны происходило в обстановке крайнего мелководья с глубинами от нуля до первых десятков метров, изменчивой соленостью вод и неустойчивым гидродинамическим режимом. В палеогеографическом плане в раннеордовикскую эпоху эта зона представляла собой бассейн с развитием строматолитовых банок и много-

¹ Номер соответствующей колонки (разреза на схеме).

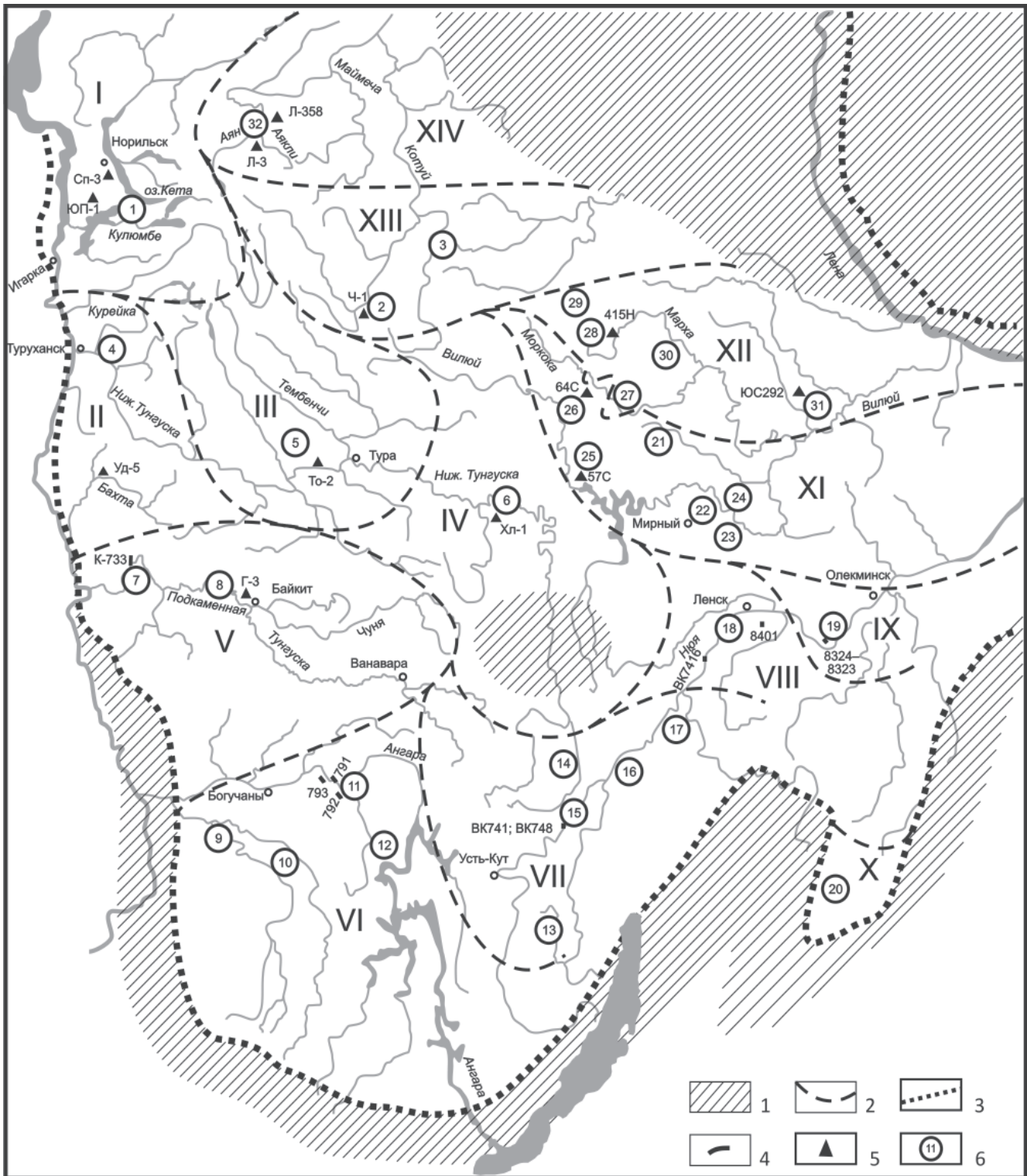


Рис. 2. Схема районирования ордовикских отложений Сибирской платформы

1 – отсутствие ордовикских отложений; границы: 2 – структурно-фациальных зон (I – Игаро-Норильская, II – Туруханская, III – Центрально-Тунгусская, IV – Илимпейская, V – Южно-Тунгусская, VI – Ангарская, VII – Верхнеленская, VIII – Нюйско-Джербинская, IX – Березовская, X – Каларская, XI – Вилюйская, XII – Мархинско-Моркокинская, XIII – Мойеронская, XIV – Маймечинская), 3 – Сибирской платформы; эталонные разрезы: 4 – в естественных обнажениях, 5 – вскрытые скважинами; 6 – номер корреляционной колонки местных стратиграфических подразделений

численных отmelей, с запада и востока окруженный источниками сноса (Енисейский кряж и Катангская суша). Во всей Южно-Тунгусской зоне преобладало карбонатное осадконакопление, а с приближением к источникам сноса увеличивается количество

терригенного материала. Особенно это проявляется в западной подзоне. Во второй половине среднего и в позднеордовикское время в зоне существовал нормально-морской бассейн. Гидродинамический режим был достаточно спокойным с незначитель-



ными колебаниями во времени. Выделены байкитская, устьестолбовая, мангазейская долборская, нирундинская и бурская свиты.

7. Ангарская зона (9, 10, 11, 12) охватывает западную часть Иркутского амфитеатра, примыкающую на юго-западе к Алтае-Саянской складчатой области, на западе – к Енисейскому кряжу, на востоке и севере условно ограниченную меридиональным и широтным отрезками р. Ангара. Ордовикские отложения распространены широко (бассейны рр. Ока, Уда, Чуна, Бирюса, участок меридионального и широтного течения р. Ангара, р. Вихоревка). Помимо естественных обнажений они вскрыты многочисленными скважинами, карьерами, дорожными выемками и канавами. В целом разрез ордовика в этой зоне характеризуется преобладанием терригенных отложений, наличием многочисленных перерывов, сложностью фациальных замещений по латерали. Осадконакопление западной части этого бассейна в значительной степени определялось накоплением терригенного материала, поступавшего со стороны участков суши. Глубины моря не достигали максимальных значений, изменяясь от самых малых до нескольких десятков метров. Соленость вод была изменчива с общим смещением в сторону пониженных значений в результате опресняющего действия вод, поступающих с суши. В северо-восточном направлении область терригенного осадконакопления сменяется зоной карбонатно-терригенного. В нижнеордовикской части разреза этой подзоны развиты строматолитовые биогермные образования (верхняя часть усть-кутской свиты). Ордовикские отложения представлены верхней подсвитой усть-кутской, луговской, почетской, ийской, бадарановской, таревской, анчериковской, андочинской и братской свитами.

8. Верхнеленская зона (13, 14, 15, 16, 17) располагается на юго-востоке Непско-Ботуобинской антеклизы и в центральной части Предпатомского регионального прогиба. Ордовикские отложения наблюдаются в бассейне верхнего и среднего течения р. Лена, в верховьях р. Нижняя Тунгуска. Характерно развитие терригенно-карбонатных отложений, которые в нижнеордовикской части разреза состоят из доломитов с прослоями песчаников, алевролитов. Доломиты часто водорослевые, песчанистые, оолитовые, глинистые и брекчированные. Их образование происходило в бассейне с повышенной соленостью, небольшими глубинами моря и активным гидродинамическим режимом. Органические остатки крайне редки. Более молодые среднеордовикские отложения этой зоны также отличаются большим содержанием карбонатных отложений. Выделены усть-кутская (верхняя подсвита), ийская, суринская, бадарановская, криволицкая, чертовская и макаровская свиты.

9. Нюйско-Джербинская зона (18) объединяет отложения ордовика, развитые в Нюйско-Джербинской впадине. От верхнеленской зоны отличается

распространением рифогенных образований (точильнинская свита) и преобладающим накоплением в бассейне известковых осадков, образование которых происходило при относительно более активном гидродинамическом режиме, несколько более глубоководном с более благоприятными условиями для развития нормально-морской фауны – брахиопод, трилобитов, конодонтов. Выделены точильнинская (верхняя подсвита) и криволицкая свиты, более молодые позднеордовикские отложения чертовской и макаровской свит сложены красноцветной карбонатно-терригенной толщей, пока очень слабо изученной.

10. Березовская зона (19) включает ордовикские отложения, прослеживаемые в Березовской впадине. От Нюйско-Джербинской зоны исследований отличается верхней частью разреза, выделенной в илконскую серию, состоящую из дельгейской и софроновской свит, характеризующихся повышенной терригенностью и сульфатоносностью, преобладанием красных тонов окраски. Нижняя часть разреза сохраняет большое сходство с Нюйско-Джербинской зоной и относится к верхней подсвите точильнинской свиты.

11. Каларская зона (20) объединяет палеонтологически охарактеризованные отложения ордовика платформенного типа, выполняющие Верхнекаларский грабен в составе верхнекаларской серии. По литологической и палеонтологической характеристике ордовикская часть серии расчленяется на воротнинскую, наледнинскую и усть-наледнинскую свиты [7, 37, 46, 56, 62].

Литологические особенности отложений и комплексы фаунистических остатков свидетельствуют о том, что территория современной Верхнекаларской впадины в ордовикском периоде принадлежала единому палеобассейну Сибирской платформы. По рабочей региональной стратиграфической схеме ордовика Забайкалья, утвержденной МСК в 1991 г., отложения подразделяются на горизонты, стратотипы которых находятся на Сибирской платформе [62]. Палеонтологически стратотипы охарактеризованы неравномерно. В нижнем ордовике расчленение производится в основном по трилобитам при подчиненном значении брахиопод. В среднем ордовике изобилие и разнообразие трилобитов уменьшаются и руководящую роль приобретают другие группы – цефалоподы, конодонты, брахиоподы. Уровень верхнего ордовика выделяется условно.

12. Вилуйская зона (21, 22, 23, 24, 25) включает отложения ордовика на территории Ыгыаттинской впадины и Ботуобинской седловины. Преимущественно развиты карбонатно-терригенные и карбонатные отложения лагунного типа, образование которых происходило в более мелководных участках бассейна в раннем ордовике (верхняя часть балыктахской свиты), чем в районах, расположенных севернее. Из разреза выпадают отложения, отвечающие верхней половине нижнего и нижней части



среднего ордовика (верхняя часть балыктахской, станская, харьялахская и оюсутская свиты).

13. Мархинско-Моркокинская зона (26, 27, 28, 29, 30, 31) охватывает отложения ордовика, расположенные на севере и северо-востоке Сюдджерской седловины, юге Анабарской антеклизы и в северо-западном борту Вилюйской гемиосинеклизы. Характерна литологическая однородность нижнеордовикской части разреза, представленной терригенно-карбонатными породами, накопление которых происходило в лагунной обстановке с повышенной соленостью вод (сохолохская и верхняя часть олдондинской свит). Состав осадков среднеордовикской части терригенный (в меньшей степени карбонатный). Породы накапливались в тех же условиях мелководного полузамкнутого эпиконтинентального бассейна, который временами превращался в лагуну, отшнурованную от Мирового океана и других частей Среднесибирского бассейна (сытыканская свита и большая часть нижнестанской подсвиты).

Отложения верхнего ордовика на северо-западе (Айхальский район) представлены кылахской свитой. На юго-востоке зоны (переходный тип разреза с Вилюйской СФЗ) прослеживается большая часть станской свиты, а также харьялахская и оюсутская. В бассейнах верхнего течения рр. Марха и Моркока выделены верхняя часть станской свиты, а также харьялахская и деленгдинская. Кроме того, выделены олдондинская, сохолохская, сыгытайская, сытыканская, станская, кылахская, оюсутская и деленгдинская свиты.

14. Маймечинская зона (32) включает породы ордовика, расположенные на западе Анабарской антеклизы (бассейн р. Маймеча и среднего течения р. Амбардах) и вскрытые двумя скважинами на Ледяном своде (бассейн р. Аян). Они пока довольно слабо изучены. Верхняя часть бысыюряхской свиты, относящейся к нижнему ордовика, устькурунахская свита, нижний – средний ордовик и вышележащая кунтыкахинская свита среднего ордовика представляют наибольшую часть разреза. Более молодые отложения ордовика на Ледянской площади представлены мойеронской свитой. От Мархинско-Моркокинской зоны отличается карбонатно-терригенными отложениями лагунного типа в нижнем – среднем ордовике и терригенными осадками в верхах среднего ордовика.

Региональные стратиграфические подразделения

Ордовик Сибирской платформы расчленен на 12 региональных горизонтов, которые в англоязычной номенклатуре рассматриваются как региоярусы. В предлагаемой схеме сохранены названия всех ранее выделенных горизонтов, хотя в некоторых случаях изменены их объемы в стратотипах, а иногда дополнительно введены гипостратотипы. Между вихоревским и волгинским горизонтами выделен новый горизонт – муктэйский.

Няйский горизонт выделен А. В. Розовой [63]. Стратотип находится в среднем течении р. Кулюмбэ выше мансийского силла. Представлен сероцветными оолитовыми, строматолитовыми, водорослевыми известняками, реже пестроцветными доломитами и терригенными породами нижней подсвиты ильтыкской свиты. Основными группами фауны являются брахиоподы и трилобиты, заметную роль играют также гастроподы, моноплакофоры, конодонты. Наиболее типичны брахиоподы *Apheorthis melita*, *A. engidiensis*, трилобиты *Nyaya nyaensis*, *Eoapatokephalus nyaicus*; на юге Сибирской платформы – различные виды *Ijacephalus*, *Tersella*, *Platypeltoides*, *Glaphurus* и др. [88]; в стратотипическом разрезе выделены конодонты *Corolyloohus proavus*, *Hispidodontus triangularis*, *C. bulbuosus*, *Teridontus nakamurai*, *Loxodus bransoni*. Виды *Acanthodus lineatus*, *Cordylodus angulatus*, *C. rotundatus*, *Loxodus bransoni* найдены в бассейнах рр. Марха, Моркока, Ангара, Лена. Это важные элементы позднеотремадокской фауны, характеризующие уровень широко распространенной в Европе, Северной Америке, Австралии зоны *Cordylodus angulatus* – *Cordylodus rotundatus*. Отложения этого уровня выделяются в большинстве СФЗ на территории Сибирской платформы. Это было одним из главных аргументов для проведения границы между кембрием и ордовиком в его основании. Горизонт сопоставляется с тремадокским ярусом МСШ.

Угорский горизонт установлен А. В. Розовой [63]. Стратотип находится в среднем течении р. Кулюмбэ на правом берегу, в 1,5 км ниже устья руч. Загорный. Он представлен желтовато-серыми глинистыми и известковистыми доломитами с редкими прослоями известняков и мергелей средней подсвиты ильтыкской свиты. Фауна бедная, органические остатки сосредоточены главным образом в верхней половине горизонта, где увеличивается значение известняков. Нижняя граница определяется по появлению брахиопод *Angarella? ustini*. Отмечены редкие *Finkelburgia convexa*, трилобиты *Nyaya* sp. Определимые конодонты известны только вверху, среди них важны “*Scolopodus*”? *aberrans*, “*S.*” *cornutiformis*. Близкий комплекс выявлен в Далдино-Алаkitском районе, в среднем течении р. Лена, но во многих местах горизонт устанавливается условно по положению в разрезе. Корреляция с нижней частью аренигской серии Британского стандарта и флоским ярусом МСШ также достаточно условна.

Кимайский горизонт выделен О. Н. Андреевой [3]. Стратотип находится также в среднем течении р. Кулюмбэ на правом берегу, в 1 км ниже устья руч. Загорный. Он представлен толщей серых известняков с подчиненными прослоями доломитов и тонкотерригенных разностей верхней части ильтыкской свиты. Нижняя граница определяется по появлению трилобитов *Biolgina sibirica*, *Pseudomera weberi*, рибейриид *Tolmachovia concentrica*, конодонтов *Glyptoconus quadraplicatus*, *Histiodela angulata*. В верхней половине впервые появляются



массовые остракоды вида *Aparchites clivosus*. Верхняя граница в стратотипе неясна из-за перерыва в обнаженности, наличия траппа и отсутствия палеонтологических остатков в перекрывающих породах. Поэтому предложено принять в качестве гипостратотипа горизонта выходы пород нижней части кочаканской свиты в среднем течении р. Мойеро. Они содержат типичный для кимайского горизонта комплекс фауны; в ее составе встречены также своеобразные представители прикрепленного бентоса *Soanites bimuralis*. Конодонты обнаруживают сходство с «Фауной D» Северной Америки. Вид *Nanorthis hamburgensis* встречается в слоях с *Apheorthis melita* Охотско-Омолонской зоны и в Северной Америке, в свите Гудвин штата Невада, относящейся к верхам канадской серии. Хорошо видна граница с вышележащим вихоревским горизонтом. Кимайский горизонт прослеживается в большинстве СФЗ и условно сопоставляется с верхней частью аренигской серии Британского стандарта и дапинским ярусом МСШ.

Вихоревский горизонт установлен О. Н. Андреевой [4]. Стратотип находится в Ангарской СФЗ в бассейне среднего течения р. Ангара на правом берегу р. Вихорева; представлен пестроцветными терригенными породами верхней подсвиты бадарановской свиты со своеобразным комплексом органических остатков. Среди них особенно характерны крупные ангареллы *Angarella jaworowskii*, многочисленные лингулиды, крупные гастроподы родов *Eotomaria*, *Pararaphistoma* и др., различные виды конодонтов, принадлежащие к родам *Coleodus*, *Neocoleodus*, *Erismodus* и др. Границы горизонта в стратотипической местности обнажены недостаточно отчетливо. В качестве гипостратотипа предложен разрез в среднем течении р. Мойеро, где эти границы ясно видны. Наряду с указанными группами организмов здесь встречаются остракоды *Ventrigyrus intricatus*, *Soanella prisca*, *Aechmina fallax*. Горизонт уверенно опознается в непрерывном разрезе на р. Ангара у дер. Рожково по ракушнякам с *Angarella jaworowskii* и находкам *Coleodus mirabilis*. Основание горизонта представляет отчетливый рубеж в последовательности конодонтов, определяющийся появлением конодонтовой ассоциации, известной в Северной Америке под названием «Фауна 5», возраст которой определяется как вайтрокский [98]. Остракоды *Ventrigyrus intricatus* широко распространены на Северо-Востоке СССР в эльгенчакском горизонте, который сопоставляется с лланвирнским ярусом. Вихоревский горизонт сопоставляется с нижней частью лланвирнской серии Британского стандарта и нижней частью дарривильского яруса МСШ.

Муктэйский горизонт не входил в предыдущую схему, так как был выделен и подробно охарактеризован позже [20, 26, 31]. Стратотип находится в среднем течении р. Мойеро на правом берегу; представлен преимущественно пестроцветными тонкотерригенными породами, ритмично переслаивающимися с серыми, часто детритовыми извест-

няками, составляя верхнюю подсвиту кочаканской свиты. Характерны небольшие водорослевые биогермы. Несмотря на определенную преемственность фауны с таковой предшествующего горизонта, многие ее представители присущи только данному уровню: табуляты *Cryptolichenaria miranda*, двустворки *Miagkovia moyeronica*, моноплакофоры *Scenella costata*, новые виды остракод, проблематика *Moyeronia belostotzkayae*, конодонты *Cardiodella lyrata*, *C. tumida*, *Polyplacognathus angarensis*. По характерному фаунистическому комплексу горизонт хорошо опознается в разных частях Сибирской платформы [31]. За ее пределами сходный по составу комплекс конодонтов с *Cardiodella* и *Erismodus* выявлен в отложениях нижней части среднего ордовика Мидконтинента, приравняваемых к уровню вайтрока и чези. Муктэйский горизонт относится к средней части лланвирнской серии Британского стандарта и части дарривильского яруса МСШ.

Волгинский горизонт выделен О. Н. Андреевой [4] в Верхнеленской СФЗ и хорошо прослеживается во всех остальных. Стратотип на р. Лена в районе пос. Кривая Лука представлен серыми и пестроцветными алевролитами, аргиллитами, мергелями и известняками нижней подсвиты криволицкой свиты; верхняя граница отчетливая.

Основание горизонта подчеркивается четким рубежом в развитии фауны на Сибирской платформе. Фаунистический комплекс горизонта включает разные, главным образом бентосные, группы. Кораллы (*Billingsaria lepida*), мшанки (*Ceramopora spongiosa*, *Dianulites petropolitana*, *Hallopora dubia*), криноидеи (*Kalgacrinus kalginensis*) встречаются сравнительно редко. Брахиоподы (*Hesperorthis brachiophorus*, *H. ignicula*, *Evenkina anabarensis*, *Atelasma peregrinum*, *Multicostella maaki*, *Platymena amara*) многочисленны и широко распространены, трилобиты (*Homotelus lenaensis*, *Calliops armatus*, *Ceraurina biformis*) – в меньшей степени. Остракоды (*Soanella maslovi*, *Sibiritella costata*, *S. rara*, *Egorovella defecta*) часто образуют массовые скопления. Конодонты известны во многих местонахождениях; впервые появившийся на этом уровне *Phragmodus flexuosus* становится доминантным видом в волгинском конодонтовом комплексе. Представители его известны в среднем ордовике Северной Америки в составе «Фауны 6», считающейся чезийской [101, 102]. Перечисленные виды остракод и ряд видов брахиопод известны в лачугском горизонте Северо-Востока России, где встречаются совместно с граптолитами зоны *Glyptograptus teretiusculus*. Это дает основание относить волгинский горизонт к средней части лланвирнской серии британского стандарта и части дарривильского яруса МСШ.

Киренско-кудринский горизонт объединяет киренский и кудринский, выделявшиеся О. Н. Андреевой [4] также в верхнем течении р. Лена. Стратотип нижней (киренской) части горизонта находится у пос. Кривая Лука и отвечает средней части криво-



луцкой свиты. Последняя сложена преимущественно серыми, зеленовато- и буровато-серыми алевролитами и регулярно встречающимися уровнями крупных караваеобразных конкреций известняков и мергелей, с которыми нередко связаны находки наутилоидей и других остатков организмов. Основными группами фауны являются остракоды видов *Quadrilobella recta*, *Fidelitella unica*, *Primitia annae*, *Schmidtella dorsilobata* и конодонты *Bryantodina lenaica*, *Microcoelodus tunguskaensis*, *Ptiloconus anomalis*. Стратотип верхней (кудринской) части горизонта расположен несколько ниже по течению р. Лена напротив дер. Кудрино. Он представлен преимущественно пестро- и красноцветными песчаниками верхней подсвиты криволицкой свиты, скудно охарактеризованными лингулидами, ракообразными, остракодами того же состава, конодонтами родов *Evencodus* и *Stereoconus*.

Киренско-кудринский горизонт широко представлен на Сибирской платформе. Нижняя его часть хорошо коррелируется благодаря четкой палеонтологической характеристике. Верхняя (кудринская) часть из-за бедности органическими остатками нередко определяется условно по стратиграфическому положению в разрезе. Горизонт также условно относится к верхней части лланвирнской серии британского стандарта и верхней части дарривильского яруса МСШ.

Чертовской горизонт установлен О. Н. Андреевой [4] в верхнем течении р. Лена. Стратотип одноименной свиты расположен напротив дер. Кудрино. Представлен в основании фосфоритовыми гравелитами, выше – очень слабо обнаженной толщиной темно-серых аргиллитов и алевролитов, затем переслаивающимися зеленовато-серыми и буровато-красными песчаниками, алевролитами и серыми с зеленоватым или буроватым оттенками органогенно-обломочными известняками, в обилии содержащими раковины брахиопод *Mimella panna*, *Atelelasma carinatum*, а также трилобитов *Isalaux stricta*, *Monorakos lopatini*, конодонтов *Phragmodus inflexus*, *Oistodus petaloideus*, *Cahabagnathus sweeti* и др. Остракоды редки, в основном гладкие формы. Характерный для этого уровня их комплекс с *Bodenia aspera*, *Egorovella captiosa*, *Coelochilina laccochilinoidea* встречен вместе с указанными брахиоподами и конодонтами в паростратотипе на р. Подкаменная Тунгуска. Отложения с чертовским комплексом фауны установлены почти во всех СФЗ Сибирской платформы.

Чертовской горизонт является одним из важнейших опорных уровней. Многие элементы его фауны, особенно брахиоподы и остракоды, известны на Северо-Востоке России, где вместе с ними встречаются граптолиты зоны *Nemagraptus gracilis*. Горизонт сопоставляется с основанием карадокской серии британского стандарта, зоной *Nemagraptus gracilis* и нижней частью сандбийского яруса МСШ.

Баксанский горизонт выделен О. Н. Андреевой [4] на р. Столбовая – притоке р. Подкаменная

Тунгуска. Стратотип составной, образован верхней пачкой мангазейской свиты: однообразной толщиной ритмично переслаивающихся зеленоцветных аргиллитов и серых, иногда сиреневато-серых органогенных известняков с обильными и разнообразными органическими остатками, среди которых преобладают представители прикрепленного (мшанки, криноидеи) и подвижного бентоса. Наиболее характерны брахиоподы *Hesperorthis tricenaria*, виды *Triplesia*, *Maakina*, *Leptellina*, трилобиты *Monorakos planiusculus*, *Carinopyge spinifera*, остракоды *Parajonesites notabilis*, *Costoprimites textilis*, *Glandites*. Среди конодонтов впервые на этом уровне появляются представители родов *Belodina* и *Culumbodina*. *Phragmodus inflexus* из подстилающих слоев выше сменяется редкими находками *Ph. undatus*.

Из-за резкого обновления состава всех групп фауны нижняя граница горизонта отчетлива. Верхняя выражена слабее. Отложения с богатой фауной развиты главным образом в западной и северной частях платформы, восточнее они замещаются красноцветными терригенными породами с *Australis* и *Glyptorthis pulchra* известны в Северной Америке: в отложениях ярусов уайлдернисс и трентон (первые два), в ричмонде штата Айова (третий). Вид *Rosstricellula transversa* наиболее развит в нижних слоях баксанского горизонта, а в Северной Америке – в отложениях низов яруса уайлдернисс, формации Пулвилл, штат Оклахома. На основании находок *Oepikograptus beckeri*, *Glyptograptus siccatus*, *Glyptograptus euglyphus*, *Amplexograptus fallax*, *Orthograptus ex gr. truncatus* баксанский горизонт следует сопоставлять с верхней частью карадокской серии британского стандарта (с зонами *foliaceus* и *clingingi*) [42] и нижней частью катийского яруса МСШ.

Долборский горизонт выделен О. И. Никифоровой [35, 36] в пределах Южно-Тунгусской СФЗ. За стратотип были приняты изолированные обнажения в бассейне среднего течения р. Подкаменная Тунгуска, взаимоотношения между которыми не ясны. После того как верхнеордовикские отложения были установлены на р. Бол. Нирунда (в той же зоне), за стратотип долборского горизонта принимаются отложения, обнажающиеся на правом ее берегу, представленные сероцветными известняками, мергелями и алевролитами долборской свиты. В составе фаунистического комплекса особенно характерны многочисленные кораллы (*Sibiriolites sibiricum*, *Favistella alveolata*, *Paliphyllum primarium*) и мшанки (*Batostoma varians*, *Homotrypella aperta*), часты брахиоподы (*Boreadorthis asiatica*, *Hesperorthis evenkiensis*, *Strophomena lethea*, *Triplesia dolborica*, *Glyptorthis katangaensis*, *G. pulchra*), реже встречаются трилобиты (*Bumastus sibiricus*, *Stenopareia avus*, *Carinopyge abscisa*, ряд видов *Evenkaspis*), остракоды (*Dolborella bifurcata*, *Glandites indistinctus*) и конодонты, среди которых выделяются различные *Acanthocordylodus*, а сверху появляются *Ozarkodina dolborica*. В полном или почти полном объеме дол-



борские отложения с обильной фауной представлены в разрезе, вскрытом в верхнем течении р. Котуй (Чириндинская площадь) [32]. В восточных районах в это время продолжалось накопление красноцветных осадков братской и макаровской свит. Вид *G. pulchra* известен в Северной Америке (ярус ричмонд, штат Айова). Долборский горизонт условно через серию разрезов Северо-Востока России сопоставляется с зоной *Pleurograptus linearis* ашгиллской серии яруса британского стандарта и частью катийского яруса МСШ.

Нирундинский горизонт предложен Е. П. Марковым [24, 25]. Кроме стратотипического разреза по правому берегу р. Бол. Нирунда (приток р. Подкаменная Тунгуска) он прослежен на р. Нижняя Чунку, в скважинах Гаиндинской площади. В этих местонахождениях горизонт выражен маломощными красноцветными аргиллитами нирундинской свиты и имеет следующее палеонтологическое обоснование: мшанки *Ensipora praerecta*, брахиоподы *Evenkorhynchia dulkumensis*, *E. dichotomians evenkiensis*, *Bellimurina paucicostata*, конодонты *Acanthodina nobilis*, *Tetraprioniodus elegans*, *T. aff. juktaliensis*. В других зонах отложения этого уровня или отсутствуют, или не поддаются определению и устанавливаются лишь по положению в разрезе. Горизонт условно сопоставляется с зоной *Dicellograptus complanatus* ашгиллской серии британского стандарта и частью катийского яруса МСШ.

Бурский горизонт установлен Б. С. Соколовым и Ю. И. Тесаковым [66] также в бассейне р. Подкаменная Тунгуска на р. Нижняя Чунку. В стратотипе он выражен переслаивающимися серыми известняками, зеленовато-серыми аргиллитами и алевролитами бурской свиты; содержит разнообразную фауну. Выделяется и по р. Бол. Нирунда, а также в бассейне р. Вилюй. На Сибирской платформе распространен ограниченно, очевидно, вследствие размыва. Фаунистический комплекс горизонта резко отличается от предшествующего. Характерны кораллы *Paleofavosites alveolaris*, *Columnoporella compacta*, *Palaeophyllum fasciculum*, *Triplasma antiqua*, мшанки *Rhynidictya morkokensis*, *Ensipora mirabilis*, наутилоидеи разных видов *Cyclendocerus* и других родов, брахиоподы *Glyptorthis nirundaensis*, *G. morkokiana*, *Bellimurina sibirica*, *Rostricellula burensis*, *Evenkorhynchia tenuicostata*, трилобиты *Monorakos consimilis*, *Evenkaspis galeata*, остракоды *Novoglandites bisulcatus*, *N. sirotinus*, *Petalina admiranda*, многочисленные конодонты, в основном принадлежащие к зоне *Aphelognathus pyramidalis*. Бурский горизонт сопоставляется с ашгиллской серией британского стандарта, (условно с зоной *Dicellograptus anceps*) и верхней частью катийского яруса МСШ.

Биостратиграфические зоны

Для корреляции разнофациальных разрезов ордовика Сибирской платформы разработана зональная шкала по четырем наиболее полно изучен-

ным группам организмов: брахиоподам, трилобитами, остракодам, конодонтам [73].

Приведенные в схеме биостратиграфические зоны по обоснованию главным образом совпадают с комплексными зонами. Они представляют совокупность слоев, охарактеризованных определенным комплексом указанных групп ископаемых организмов, которые не повторяются в смежных слоях. Нижняя граница биостратиграфической зоны (в стратотипе) совпадает с появлением вида-индекса, реже другого вида, входящего в состав зонального комплекса. Биозоны выделены по всему разрезу ордовика и охарактеризованы по каждой группе отдельно. Названия биозон даются по видам-индексам, часто – по двум видам, что важно для их выделения в фациально изменяющихся разрезах, когда первый преобладает в одном разрезе, а второй – в другом.

В наиболее полном виде обоснование стратиграфических биозон с указанием стратотипов, характеристикой местных стратиграфических подразделений, корреляцией разрезов, сопровождающееся стратиграфическими колонками наиболее полных естественных выходов и скважин, приведено в коллективной монографии «Ордовик Сибирской платформы» [73] и поэтому здесь не рассматривается.

Границы ордовикской системы и глобальные корреляционные уровни

Определение нижней границы ордовикской системы во всех регионах связано с большими трудностями по трем главным причинам.

1. На пограничный интервал кембрия и ордовика приходится глобальная регрессия эвстатической природы, в результате которой резко сократились площади морских фаций в эпиконтинентальных палеобассейнах, сократилось биоразнообразие экосистем и существенно уменьшились миграционные связи между биогеографическими провинциями.

2. Этот переходный этап в эволюции морских экосистем отмечен кардинальным перераспределением доминирующей роли таксономических групп в бентофауне и начальной стадией развития зоопелагиали, в которой впервые в заметных количествах стали существовать важные для стратиграфии специализированные скелетные организмы.

3. Объективным препятствием для глобальных корреляций этой границы является выбор в качестве стандартных биостратиграфических реперов видов пелагической фауны – граптолитов и конодонтов. Этот выбор обусловлен их хорологическим превосходством над бентосными группами фауны, но их корреляционный потенциал лимитируется тем, что они в основном распространены в складчатых областях (т.е. фактически на месте протоокеанов), но очень редки в мелководных палеобассейнах эпиконтинентального типа.



Отражением этих трудностей являются многократные корректировки и замены реперных границ в МСШ по мере появления новых данных, что влечет за собой пересмотр указанной границы и в региональных стратиграфических схемах.

До настоящего времени на положение нижней границы ордовика на Сибирской платформе существовали две точки зрения.

В соответствии с решениями Всесоюзного стратиграфического совещания 1979 г. в Новосибирске [61] нижняя граница ордовикской системы на Сибирской платформе установлена в подошве мансийского горизонта. При этом считалось, что он соответствует подошве тремадока. В таком варианте граница хорошо картировалась, поскольку совпадала с основанием ряда свит (уйгурской, олдондинской, балыктахской, усть-кутской, точильнинской).

Второй вариант положения границ предложен Г. П. Абаимовой и Т. Ю. Толмачевой [88, 107].

Указанные исследователи проводят границу между кембрием и ордовиком в верхней четверти стратотипа няйского горизонта, мотивируя это тем, что в нем выделяются конодонтовые зоны, которые коррелируются ими следующим образом: *S. proavus* соответствует одноименной зоне, *S. casey* соответствует зоне *intermedius*, далее выделяется зона *S. prolindstromi*, которую авторы считают терминальной зоной кембрия, а зона *L. bransonii* сопоставляется с зоной *fluctivagus*. Однако этих данных недостаточно для перемещения границы кембрия и ордовика с основания няйского горизонта, хорошо прослеживаемого на Сибирской платформе по комплексу бентосной фауны, в его верхи, так как данный маркер невозможно использовать для внутрирегиональной корреляции. Зональный вид *lapetognathus fluctivagus* на Сибирской платформе пока не обнаружен, а приведенные данные могут служить только условными ориентирами. Кроме того, продолжаются дискуссии по выбору рода *lapetognathus* в качестве глобального маркера. Например Г. Багноли и С. Стоудж [89] считают более перспективным использование уровня первого появления *Cordylodus intermedius*. Другие специалисты [103] даже ставят под сомнение самостоятельность указанного рода.

Выявленный по конодонтам уровень подошвы ордовикской системы, однако, вызывает затруднения при внутрирегиональной корреляции. Уровень основания няйского горизонта гораздо лучше прослеживается на всей территории Сибирской платформы по комплексу бентосной фауны. Поэтому для целей регионального геологического картирования представляется допустимым и целесообразным использовать этот уровень в качестве регионального маркера, достаточно приближенного к уровню подошвы ордовикской системы в регионе. Предлагаемый некоторыми специалистами вариант фиксации границы по критерию первого появления зонального вида конодонтов не имеет практиче-

ского смысла, так как за исключением разреза на р. Кулюмбэ ни в одной СФЗ Сибирской платформы граница по этому признаку не может быть опознана и использована при геологическом картировании.

Следует также учитывать, что согласно решению кембрийской секции на Всероссийском стратиграфическом совещании по разработке региональных стратиграфических схем верхнего докембрия и палеозоя Сибири граница кембрия и ордовика на Сибирской платформе проводится в основании няйского горизонта [60].

Проведение верхней границы ордовикской системы на Сибирской платформе не вызывает трудностей, так как она отчетливо маркируется региональным эрозионным перерывом, соответствующим, по косвенным данным, хирнантскому ярусу.

На современных палинспатических реконструкциях Сибирская платформа в ордовике находилась в приэкваториальной области, первоначально перемещаясь из тропической зоны южного полушария в тропическую зону северного полушария [90], и была далеко разобщена с другими эпиконтинентальными палеобассейнами. Поэтому разработка региональной стратиграфической схемы этого региона основывалась главным образом на эндемичных комплексах бентосной фауны. По корреляции со смежными регионами Верхояно-Чукотской складчатой области и Таймыра, которые в ордовике входили в единую палеобиогеографическую провинцию и содержали экотонные элементы бентосной и пелагической фауны, установлено несколько биостратиграфических уровней, позволяющих с разной степенью достоверности коррелировать региональную стратиграфическую шкалу с глобальными стратоталонами.

О корреляции няйского горизонта было сказано ранее. Следующий корреляционный уровень – основание волгинского горизонта, который хорошо прослеживается по очень богатой и разнообразной бентосной фауне как на Сибирской платформе, так и в смежных регионах (в Верхояно-Чукотской складчатой области, на Таймыре, о. Котельный в Северном Ледовитом океане). В смежных регионах с этой бентосной фауной ассоциируются граптолиты зоны *Hustedograptus teritiusculus*, соответствующей верхней части дарривильского яруса [93, 99, 106]. Самый надежный корреляционный уровень с богатой и широко распространенной фауной в разрезах всех трех смежных регионов соответствует чертовскому горизонту. В Верхояно-Чукотской складчатой области совместно с этим комплексом встречаются граптолиты зоны *Nemagraptus gracilis* [73], которая установлена во многих регионах мира.

В последние годы в результате использования сиквенс-стратиграфического метода установлена перспективность сопоставления ордовикских отложений с учетом глобальных эвстатических колебаний уровня океана. Выявленные таким методом



трансгрессивно-регрессивные циклы на Сибирской платформе с удовлетворительным приближением соответствуют эвстатическим кривым других палеобассейнов, в частности Балто-Скандии [92, 93, 99]. Самые крупные трансгрессии соответствуют волгинскому и чертовскому горизонтам, что хорошо согласуется с максимальным распространением однотипных комплексов фауны на Сибирской платформе и в прилегающих регионах.

Недавно впервые на Сибирской платформе в баксанском горизонте обнаружены бентонитовые слои с цирконами. Это позволило изотопно-геохимическим методом определить возраст этих отложений – 450 млн лет [97]. Имеются основания рассчитывать на открытие таких бентонитовых прослоев и на других стратиграфических уровнях, что открывает дополнительные возможности для глобальных стратиграфических корреляций.

Вновь установленные и упраздненные стратиграфические подразделения

Стратотип *андочинской свиты* [11] установлен в скв. Т-3, в правобережье р. Ия, в 4 км севернее устья р. Тантуй. Возрастной аналог таревской свиты. Возраст O_2 , муктэйский горизонт.

Анчериковская свита [11] вскрыта той же скв. Т-3. Возраст O_3 , чертовской и баксанский горизонты. Контакт с подстилающей таревской свитой очень резкий. Величина перерыва между ними не менее киренско-кудринского горизонта.

Сыгытайская свита [73] установлена в скв. ЮС-292 в Марха-Тюнгском междуречье, первоначально выделялась как сыгытайская пачка [11]. Возраст O_2 , муктэйский горизонт.

Сырганская свита [87] была выделена в скважинах бассейна среднего течения р. Моркока и Айхальского района, но после изучения наиболее полных разрезов среднего и верхнего ордовика южнее в бассейне верхнего и нижнего течения р. Вилуй, в том числе и недалеко от стратотипа станской свиты (Аппаинская и Нэлбинская площади), стало ясно, что сырганская свита является аналогом нижнестанской подсвиты. Поэтому сочли целесообразным отказать от ее выделения [48].

Таревская свита [11] в полном объеме вскрыта скв. Н-3, пробуренной на правом берегу р. Ерничная в 15 км от ее устья (правый приток р. Кежда Кеженская). Возраст O_2 , муктэйский и волгинский горизонты.

Чангадинская свита [73]. Стратотип установлен в Чириндинской скв. 1. Возраст O_3 , нирундинский горизонт. Ранее эти отложения выделялись в чингадинскую свиту [32], но это название было преокупировано при выделении девонских отложений.

Чириндинская свита [32]. Стратотип установлен по керну Чириндинской скв. 1 в верхнем течении р. Котуй. Возраст E_3-O_1 мансийский, лопарский и найский горизонты.

Кулская, гахская и тахская свиты выделены Ю. И. Тесаковым в 2003 г. [52] в разрезе ордовикских отложений, которые вскрыты на Огонерской площади скв. СП-3, описанной О. В. Сычевым и А. Г. Ядренкиной 1990 г. В отложениях нижнего ордовика были установлены свиты: тукаландинская (пачка IV) [27]; уйгурская, ильтыкская [63] и гурагирская [12], характеристика которых была дана как по разрезу р. Кулюмбэ, так и по скважинам [53, 74, 86]. В 1995 г. они вошли в легенды геологических карт Норильского района. При выделении новых свит (кулской, гахской и тахской) не обоснованы причины для упразднения ранее установленных свит, которые используются в геологической практике, поэтому они не рекомендуются для дальнейшего использования.

Стратиграфические схемы смежных регионов

Ордовикские отложения Сибирской платформы по характеру палеонтологических комплексов очень близки к таковым Северо-Востока России и южной зоны Таймыра. Что касается западной части Алтае-Саянской складчатой области, то общих форм с Сибирской платформой почти нет и сопоставление проводится довольно условно. На разных этапах ордовикской истории палеогеографические связи Сибирской платформы с Северо-Востоком России и южной зоной Таймыра не были постоянными, обмен фауной между ними усиливался во время трансгрессий и ослабевал во время регрессий. Огромное значение имеют эволюционные процессы и степень изученности отложений. В раннеордовикскую эпоху многие группы фауны были немногочисленны, однообразны и все еще слабо изучены на Таймыре. Со среднего ордовика уже известные группы становятся более разнообразными и многочисленными, появляются представители новых групп, устанавливаются более устойчивые связи между бассейнами указанных районов.

Много общих форм обнаружено в брахиоподово-трилобитовых комплексах найского и инаньинского горизонтов Северо-Востока России. В найском и верхней части инаньинского горизонтов выделяется зона *Arheorthis melita* по брахиоподам и отмечены представители трилобитов рода *Apatokephalus*.

В отложениях угорского, кимайского и хитинского горизонтов содержатся общие формы в составе брахиопод и трилобитов (*Finkelburgia bellatula*, *Pseudomera weberi* и *Biologina*).

Вихоревский и муктэйский горизонты сопоставляются с эльгенчакским горизонтом по наличию в них брахиопод рода *Angarella*, конодонтов *Cardiodella tumida*, *Neocoleodus dutchownensis*, *Ptiloconus longidentatus*, остракод родов *Cherskiella*, *Laccochilina*.

В отложениях волгинского, киренско-кудринского и лачугского горизонтов содержатся одни и те же виды брахиопод *Hesperorthis ignicula*, *H. brachiophorus*, *Evenkina anabarensis*, *Atelelasma*



peregrinum, остракод *Sibiritella rara*, *Soanella maslovi*, *Egorovella captiosa* и зональный вид *Phragmodus flexuosus*.

Чертовской горизонт сопоставляется с нижним подгоризонтом харкинджинского горизонта по наличию брахиопод *Mimella panna*, *Rostricellula raymondi panna*, конодонтов *Phragmodus inflexus*. В его верхнем подгоризонте встречаются брахиоподы *Hesperorthis australis* и конодонты *Belodina comprissa*, характерные для баксанского горизонта на Сибирской платформе. Падунский горизонт по кораллово-брахиоподовым и конодонтовым ассоциациям (*Evenkorhynchia dichotomians*, *Acantodina nobilis*) сопоставляется с долборским. Бурскому и нирундинскому горизонтам по наличию общих трилобитов рода *Bumastus* и брахиопод рода *Bellimurina* отвечает тирехтяхский.

Корреляция ордовикских отложений Сибирской платформы и Таймыра возможна только с районами, в которых развиты отложения карбонатного типа. В отложениях этого типа по всему разрезу наблюдается много форм, общих с Сибирской платформой. В 2003 г. вышел «Атлас палеозойской фауны Таймыра» [5], но из брахиопод и конодонтов описано очень мало видов, тогда как в последней «Схеме стратиграфии ордовикских отложений Таймыра», подготовленной Р. Ф. Соболевской и В. И. Бондаревым к Первому межведомственному стратиграфическому совещанию (март 2006 г., Новосибирск), в списках фауны много общих видов в составе брахиопод, остракод, конодонтов, найденных в отложениях среднего и верхнего ордовика. Мощность нижнеордовикской части разреза на Таймыре большая, и, к большому сожалению, фауна еще монографически не изучена.

По наличию конодонтов *Acontiodus staufferi*, *Drepanodus homocurvatus*, *D. suberectus* отложения нижней половины многовершининской толщи (нижняя часть толлевского горизонта) можно сопоставить с угорским и кимайским горизонтами. Верхнюю часть многовершининской толщи (верхняя часть толлевского горизонта) по присутствию конодонтов *Phragmodus flexuosus* можно сопоставить с отложениями волгинского горизонта, а по положению в разрезе – условно еще с вихоревским и муктэйским горизонтами. По остракодам энгельгардтовский горизонт коррелируется с киренско-кудринским.

В отложениях толмачевской свиты много общих видов в составе брахиопод (*Mimella panna*, *Leptellina carinata*, *Rostricellula transversa*, *Strophomena mangazeica*, *Oepikina parvula*) и конодонтов (*Drepanodistacodus victrix* и *Belodina compressa*), широко распространенных в отложениях чертовского и баксанского горизонтов. Таким образом, отложения последних двух горизонтов отвечают толмачевскому горизонту Таймыра. По брахиоподам и табулятам нижняя часть поворотнинской свиты, принадлежащая к барковскому горизонту

[65], сопоставляется с долборским и нирундинским, а верхняя часть свиты – с бурским.

Полезные ископаемые

В ордовикских отложениях на Сибирской платформе с давних пор отмечались рудопроявления свинца, меди, железа, фосфора и других полезных ископаемых. Перспективны они и в отношении нефтегазоносности.

Стратиформные рудопроявления свинца, меди, цинка известны в нижнем ордовике в бассейне р. Подкаменная Тунгуска (пролетарская и чуньская свиты), в верхнем течении р. Лена (усть-кутская свита) в виде рассеянной вкрапленности, конкреций и прожилок галенита. В бассейне среднего течения р. Подкаменная Тунгуска имеется свинцовое месторождение с небольшим содержанием меди. Свинцовая минерализация наблюдается в этом районе и в основании волгинского горизонта. Практическое значение может иметь меденосный горизонт в среднем ордовике Игаро-Норильского района на границе пестроцветной сульфатонесущей доломитоглинисто-песчанистой молассовидной гурагирской свиты и сероцветной карбонатной ангорской свиты. Медь отмечена также в основании криволицкой свиты в бассейне верхнего течения р. Нижняя Тунгуска.

Углеводороды

Перспективы нефтегазоносности ордовикских отложений на Сибирской платформе до недавнего времени ограничивались ее северо-западной частью (Курейская синеклиза), а также Ыгыаттинской и Кимпедяйской впадинами в восточной части. В данных отрицательных структурах ордовикские образования залегают на глубине более 1000 м, в них могут сохраняться залежи углеводородов.

Отмеченные перспективы прежде всего связаны с наличием в породах нижнего ордовика потенциальных коллекторов, обладающих высокой первичной пористостью и проницаемостью. В терригенных породах это средне-крупнозернистые кварцевые песчаники, выделяемые в группу «песчаных» литофаций, в карбонатных – породы, принадлежащие к «оолитовым» и «строматолитовым» литофациям, в которых широко развиты поровые и кавернозно-поровые типы коллекторов. Это касается в первую очередь образований из ряда «смешанно-оолитовых» разностей, таких как обломочно-оолитовые, комковато-оолитовые, комковато-обломочно-оолитовые и тому подобные породы, состоящие из форменных элементов. Они обладают высокой пористостью, а кроме того, при дальнейших эпигенетических изменениях в них активнее процессы растворения и выщелачивания.

Указанные породы коллектора в отложениях нижнего ордовика к настоящему времени изучены весьма слабо. Отдельные исследования свидетельствуют о том, что пористость карбонатов довольно низкая, в среднем не выше 4–5 %. В палеотектони-



ческом плане лучшие породы-коллекторы приурочены к сводовым частям палеоподнятий.

В качестве примера, указывающего на миграцию углеводородов в нижеордовикских отложениях, можно отметить наличие включений твердых битумов в породах пролетарской и чуньской свит, развитых в районе пос. Байкит (бассейн верхнего течения р. Подкаменная Тунгуска). В частности, в скв. Г-3 (Гаиндинская площадь) указанные включения битумов приурочены к оолитам, комковато-оолитовым и обломочно-оолитовым доломитам. Здесь же наблюдается развитие битуминизированного вещества по стилолитовым швам.

Хорошим примером является также разрез, вскрытый скв. 3 на Ясенгской площади (бассейн нижнего течения р. Нижняя Тунгуска), где в сходных в фациальном отношении отложениях устьмундуйской свиты наблюдаются включения твердых битумов в оолитовых, комковато-оолитовых, строматолитовых доломитах. Битум здесь выполняет поры, каверны, а также развит по многочисленным стилолитовым швам. Битумопроявления наблюдаются по всему разрезу, тяготея в большей степени к верхней части свиты и охватывая, кроме того, вышележащую пачку байкитских песчаников, которые повсеместно содержат включения битума.

Ордовикский перспективный нефтегазоносный комплекс связывают с терригенным коллектором, представленным песчаниками байкитской свиты, и флюидоупором, сложенным глинистыми и карбонатно-глинистыми породами среднего – верхнего ордовика.

Площадь распространения байкитского коллектора связана с зоной развития алевритово-песчаникового комплекса отложений байкитской свиты и ее аналога (кунтыкахинская свита, в скважинах Ледянской площади). Пористость песчаников непостоянна, меняется от 2–3 до 20–25 %, составляя в среднем 10–14 %. Проницаемость от первых единиц до 1300 мД, в среднем 100–150 мД.

Байкитские песчаники представляют собой практически единственный в разрезе нижнего – среднего палеозоя западной части Сибирской платформы региональный гранулярный коллектор, пористость и проницаемость которого связаны с межзерновым пустотным пространством и определяются степенью их регионального уплотнения. Зона очень сильного уплотнения песчаников предполагается в области максимального погружения (4000 м и более).

Ордовикский флюидоупор связан с зоной развития мергельно-пелитовых комплексов среднего – верхнего ордовика, охватывающей центральные и северо-западные районы. Мощность флюидоупора в центральных и западных районах составляет 100–500 м, а на северо-западе – 200–350 м

Железные руды

Железные осадочные руды, представленные бурными железняками и гематитом, приурочены

к волгинскому и кудринскому уровням и представляют собой мелководно-морские гематит-гетитовые образования. Оптимальные концентрации железа следует ожидать вблизи областей сноса, откуда поступали продукты разрушения раннеордовикских кор выветривания, т.е. районов, прилегающих к Байкало-Патомской, Енисейской, Туруханской и Анабарской сушам, а также окаймляющих внутриплатформенное Катангское поднятие. Наиболее богатые руды встречаются в отрицательных конседиментационных структурах Прибайкальской части (Лено-Ангарская железорудная зона), меньше выражены они на западе Сибирской платформы (бассейн р. Подкаменная Тунгуска) и на севере (бассейны рр. Мойеро и Мойерокан, Котуйская зона).

Фосфориты

Фосфориты имеют региональное распространение и приурочены главным образом к основанию волгинского и чертовского горизонтов, реже встречаются в киренско-кудринском. Наиболее полно фосфоритоносные отложения изучены в бассейне р. Подкаменная Тунгуска, где хорошо развиты зернисто-ракушняковые фосфориты и фосфоритовые конгломераты. Здесь разведано Гурьевское месторождение. Накопление шло в прибрежной части в условиях мелководного бассейна, заселенного брахиоподами, трилобитами, головоногими моллюсками и другими представителями волгинской фауны. Подобные или близкие им по генетическому типу фосфориты обнаружены на северо-западе в Норильском районе, в бассейне р. Курейка; на севере в бассейне р. Мойеро, где они залегают совместно с оолитовыми железными рудами; а также в бассейне верхнего течения р. Нижняя Тунгуска, среднего течения р. Лена, в Березовской и Ньюско-Джербинской впадинах, в бассейне р. Виллюй, в Ангаро-Илимском районе. В центральной части Иркутского амфитеатра фосфоритоносные ракушняки приурочены к низам верхнемамырской подсвиты. Образование их связано с зоной опресненного мелководья и активного гидродинамического режима. Обмеление бассейна в начале киренско-кудринского времени способствовало массовому скоплению фосфатных раковин лингулид, послуживших материалом для образования пластовых фосфоритов. Фосфатоносны также базальные слои чертовского горизонта. Фосфориты этого стратиграфического уровня широко распространены в тех же районах, что и описанные ранее. Фосфориты в основном желвакового и ракушнякового типа.

Особое мнение

При обсуждении схемы Т. Ю. Толмачева, Н. В. Сенников, А. В. Дронова высказали особое мнение относительно положения нижней границы ордовика в региональной стратиграфической схеме ордовика Сибирской платформы. Они считают, что



нижняя граница ордовика занимает более высокое стратиграфическое положение – на уровне верхней трети нийского горизонта.

Эта точка зрения основана на изучении конодонтов в стратотипическом разрезе лопарского и нийского горизонтов (ВК-7323 и ВК-7322 [53]) на левом берегу р. Кулюмбэ в северо-западной части Сибирской платформы [107]. Детальность отбора проб из разреза и их значительные объемы (2–3 кг) позволяют убедиться в качественной охарактеризованности разреза конодонтами. Из непрерывного разреза уйгурской и ильтыкской свит мощностью 185 м, охватывающего верхнюю часть лопарского и нижнюю часть нийского горизонтов, было изучено более 70 проб, в большинстве из которых были найдены конодонты. В разрезе прослежено распространение 27 видов конодонтов, в том числе представителей рода *Cordylodus*, которые представлены филогенетической последовательностью видов: *C. primitivus* – *C. proavus* – *C. caseyi* – *C. prolindstromi* – *C. angulatus*. Нижняя граница ордовика в разрезе на основании конодонтов определяется в самой верхней части разреза ВК-7322 выше слоя 4а-б (верхняя часть нийского горизонта), стратиграфически выше первого появления *C. prolindstromi* и ниже первого появления *C. angulatus* [104].

Обоснование этого уровня в качестве нижней границы ордовика на Сибирской платформе полностью отвечает распространению конодонтов в стратотипическом разрезе этой границы в Западном Ньюфаундленде (разрез Грин Пойнт) [91], где положение нижней границы ордовика обосновано первым появлением вида *Iapetognathus fluctivagus*. Оно отмечается в верхней части конодонтовой зоны *C. lindstroemi* s.l., вид-индекс которой объединяет *C. lindstroemi* и *C. prolindstromi*.

После выбора вида *I. fluctivagus* как маркера нижней границы ордовика оказалось, что он распространен ограниченно, в частности не найден на Сибирской платформе. Но повсеместно во всех разрезах мира прослеживается одна и та же филогенетическая последовательность космополитных видов рода *Cordylodus*, которая и позволяет относительно точно оценить стратиграфический уровень положения границы ордовика [91]. Положение нижней границы тремадокского яруса и ордовика по отношению к нийскому горизонту основано на последовательности конодонтовых комплексов, единообразной во всех изученных разрезах интервала кембрия и ордовика. Надо отметить, что в случае будущей предлагаемой смены маркера границы *I. fluctivagus* на первое появление представителей *Cordylodus* со сложным строением базальной полости (*C. intermedius*, *C. caseei*, *C. caboti*) [104] нижняя граница ордовика останется в пределах нийского горизонта.

Современная концепция построения Международной стратиграфической шкалы как глобальной шкалы геологического времени основана на биоэо-

нальном обосновании положения ярусных границ. Такой подход позволяет значительно более точно прослеживать границы ярусов и систем в разрезах разных регионов мира, и в частности на Сибирской платформе. Система горизонтов/региоярусов ордовика Сибирской платформы строится на другом принципе – на этапах историко-геологического развития региона и смене комплексов бентосной, преимущественно эндемичной фауны. Именно границы региональных подразделений являются инструментом корреляции, позволяющим прослеживать разновозрастные уровни в пределах региона, в том числе в кернах скважин. Задачей палеонтологов является определение соотношения границ региональных подразделений и ярусных границ, которые не обязательно должны совпадать и, как правило, не совпадают в других регионах, в том числе на Восточно-Европейской платформе и Алтае [41]. Искусственное совмещение нижней границы нийского горизонта и тремадокского яруса ордовика ОСШ не имеет практической необходимости и значительно снижает точность построения геологических карт, а также палеографических, палеофациальных, магнитостратиграфических и других построений, основанных на региональной стратиграфической схеме Сибирской платформы.

Основные задачи дальнейших исследований и рекомендации

Дальнейшее изучение ордовикских отложений должно быть направлено на детализацию схем северо-восточных районов, где ордовикские разрезы пока плохо изучены, и восточных, если эти отложения будут вскрыты при геолого-разведочных работах.

Необходимо углубленное исследование литолого-фациальных особенностей толщ, расширение палеонтологической характеристики всех подразделений с целью еще более обоснованной корреляции разрезов разных фациальных зон. В настоящее время большие трудности возникают при корреляции и геологической интерпретации геофизических данных на площадях с широким распространением мощных карбонатно-терригенных толщ нижнего ордовика, обычно слабо охарактеризованных палеонтологически. Исходя из перечисленных задач, рекомендуется следующее.

1. Продолжить изучение нижней границы системы, в первую очередь тех районов, где в соответствии с новым ее положением она условно проводится внутри свит, фаунистически слабо охарактеризованных. Обратит особое внимание на изучение пограничных отложений с целью обнаружения в них конодонтов. Изучение конодонтов приобретает все большее значение для уточнения нижней границы, которая сейчас проводится в МСК в основании зоны *Iapetognathus fluctivagus* для уточнения возраста и корреляции фаунистически слабо охарактеризованных и немых толщ.



2. Ревизия палеонтологического материала с целью уточнения объемов видов, их ареалов и возрастного распространения.

3. Уточнение границ отделов, ярусов, горизонтов на основе палеонтологического анализа.

4. Дальнейшее изучение наиболее широко распространенных групп фауны – конодонтов, остракод, брахиопод, трилобитов, а также, что особенно важно, поиск и изучение очень перспективной группы фоссилий (хитинозой) для глобальных корреляций, особенно терригенных фаций.

5. Поиск бентонитовых прослоев с цирконами (в связи с недавним их открытием в разрезах ордовика р. Подкаменная Тунгуска) в других разрезах Сибирской платформы для определения их возраста изотопно-геохимическим датированием.

6. Дальнейший сбор фактического материала из неизученных разрезов и скважин для уточнения площадного распространения местных стратиграфических подразделений и установления их фациальных изменений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Абаимова Г. П.** Конодонтовые зоны верхнего кембрия и нижнего ордовика Сибирской платформы // Стратиграфия и палеонтология докембрия и фанерозоя Сибири. – Новосибирск, 1990. – С. 57–65.

2. **Абаимова Г. П., Ядренкина А. Г., Сычев О. В.** Корреляция разрезов чуньской свиты нижнего ордовика в стратотипической местности. (Тунгусская синеклиза) // Стратиграфия и палеонтология Сибири. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 1981. – С. 27–34.

3. **Андреева О. Н.** Нижнеордовикские отложения севера Сибирской платформы // Тр. ВСЕГЕИ. Нов. сер. – 1967. – Т. 129. – С. 12–26.

4. **Андреева О. Н.** Стратиграфия ордовика Ангара-Окинского района // Материалы по геологии и полезным ископаемым Сибирской платформы. – Л., 1959. – С. 79–108.

5. **Атлас** палеозойской фауны Таймыра. Ч. 1. Брахиоподы, остракоды, конодонты / А. Ф. Абушик, Т. Л. Модзалевская, Т. Ю. Толмачева и др. – СПб., 2003. – 240 с.

6. **Атлас** фауны и флоры палеозоя – мезозоя Забайкалья / А. В. Куриленко, Г. В. Котляр, Н. П. Кульков и др. – Новосибирск: Наука, 2002. – 714 с.

7. **Барабашева Е. Е., Пахомов Н. П.** К вопросу о стратиграфии ордовика Верхнекаларского грабена // Новые данные по биостратиграфии палеозоя и мезозоя юга Дальнего Востока. – Владивосток: ДВО АН СССР, 1990. – С. 62–68.

8. **Биостратиграфические** зоны ордовика Сибирской платформы и проблемы их сопоставления с новыми ярусами Международной стратиграфической шкалы / А. В. Каныгин, А. Г. Ядренкина, А. В. Тимохин и др. // Региональная стратиграфия позднего докембрия и палеозоя Сибири. – Новосибирск, 2013. – С. 63–77.

9. **Биостратиграфия** ордовикских отложений Норильского района Сибирской платформы (по ма-

териалам бурения) / А. Г. Ядренкина, А. В. Каныгин, А. В. Тимохин, О. В. Сычев // Палеогеография и глобальная корреляция ордовикских событий (Проект 503 МПГК «Ордовикская палеогеография и палеоклимат»): матер. междунар. симп., Новосибирск, 5–7 августа 2006 г. – Новосибирск: Акад. изд-во «Гео», 2006. – С. 75–79.

10. **Бялый В. И., Степанова Н. И.** Новое в стратиграфии ордовика юга Сибирской платформы // Геолого-геофизические методы прогноза и поисков полезных ископаемых в восточной Сибири: сб. тр. науч.-производ. конф., посвященной 60-летию предприятия ФГУНПП «Иркутскгеофизика». – Иркутск. – 2010. – С. 29–35.

11. **Бялый В. И., Алексеев С. П., Блажнова Л. Л.** Детализация местных стратиграфических схем ордовика Иркутского амфитеатра // Биостратиграфия – геолкарте-50: тез. докл. к 2-й сессии ВСО ВПО. – Иркутск, 1986. – С. 25–27.

12. **Высоцкий А. А., Андреева О. Н.** Разрез ордовика на р. Кулюмбэ // Материалы по геологии и полезным ископаемым Восточной Сибири. – Л.: Недра, 1967. – С. 68–82.

13. **Каныгин А. В.** Зональное расчленение ордовика Сибирской платформы по остракодам // Микрофауна фанерозоя Сибири и смежных регионов. Стратиграфические и биогеографические комплексы. – Новосибирск, 1985. – С. 4–10.

14. **Каныгин А. В.** Климатические условия и типы фаунистических сообществ в ордовике Средней Сибири // Палеонтология и морская геология: докл. сов. геологов на XXV сес. Междунар. геол. конгр. – М., 1976. – С. 52–59.

15. **Каныгин А. В.** Общие закономерности бионической и географической дифференциации остракод // Практическое руководство по микрофауне СССР. Остракоды палеозоя. – Л.: Недра, 1990. – С. 179–180.

16. **Каныгин А. В.** Ордовикский феномен взрывной дивергенции органического мира Земли: причины и эволюционные последствия для биосферы // Геология и геофизика. – 2001. – Т. 42, № 4. – С. 631–667.

17. **Каныгин А. В.** Ордовикский этап развития биосферы. Кардинальная перестройка морских экосистем // Геодинамика и эволюция Земли: матер. науч. конф. РФФИ. – Новосибирск: НИЦ ОИГГиМ СО РАН, 1996. – С. 170–173.

18. **Каныгин А. В.** Экологические типы ордовикских остракод // Среда и жизнь в геологическом прошлом (палеоэкологические проблемы). – Новосибирск, 1974. – С. 87–100.

19. **Каныгин А. В., Ядренкина А. Г.** О палеоэкологии ордовикских лингуллид Сибирской платформы // Среда и жизнь в геологическом прошлом (палеобиоценозы и условия осадконакопления). – Новосибирск, 1977. – С. 49–64.

20. **Каныгин А. В., Москаленко Т. А., Ядренкина А. Г.** О пограничных отложениях нижнего и сред-



него ордовика на Сибирской платформе // Геология и геофизика. – 1980. – № 6. – С. 13–18.

21. **Литолого-стратиграфическая** характеристика нижне- и среднепалеозойских отложений, вскрытых Талнахской глубокой скважиной 21, Лено-Тунгусская нефтегазоносная провинция / А. Г. Ядренкина, О. В. Сычев, А. В. Тимохин и др. // Стратиграфия и ее роль в развитии нефтегазового комплекса России. – СПб.: ВНИГРИ, 2007. – С. 295–302.

22. **Лопушинская Т. В., Ядренкина А. Г.** Литостратиграфия ордовикских и силурийских отложений Сибирской платформы // Региональная стратиграфия нефтегазоносных провинций Сибири. – Новосибирск, 1985. – С. 65–77.

23. **Лопушинская Т. В., Ядренкина А. Г., Петраков В. У.** Стратиграфия ордовика и силура Сухотунгусской площади по материалам бурения // Региональные и местные стратиграфические подразделения для крупномасштабного геологического картирования. – Новосибирск, 1986. – С. 65–72.

24. **Марков Е. П.** О наддолборских слоях верхнего ордовика в бассейне р. Подкаменная Тунгуска // Стратиграфия палеозоя Средней Сибири. – Новосибирск: Наука, 1967. – С. 97–99.

25. **Марков Е. П.** Ордовик и ранний силур юго-запада Тунгусской синеклизы. – Л.: Недра, 1970. – 144 с.

26. **Маслова О. А., Ядренкина А. Г., Каныгин А. В.** Муктэйский горизонт ордовика Сибирской платформы: палеонтологическое обоснование, распространение, корреляция разрезов // Геология и геофизика. – 2014. – Т. 55, № 8. – С. 1247–1262

27. **Мирошников Л. Д., Кравцов А. Г., Щеглова О. С.** Схема стратиграфии нижнего и среднего палеозоя северо-западной окраины Сибирской платформы // Докл. АН СССР. – 1959. – Т. 126, № 2. – С. 359–362.

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

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

30. **Москаленко Т. А.** Конодонты из ордовика западного обрамления Вилюйской синеклизы (по материалам глубокого бурения) // Микрофауна фанерозоя Сибири и смежных регионов. Стратиграфические и биогеографические комплексы. – Новосибирск, 1987. – С. 178–184

31. **Москаленко Т. А., Ядренкина А. Г.** Муктэйский горизонт и его стратотип // Новое в палеонтологии и биостратиграфии палеозоя азиатской части СССР. – Новосибирск: Наука, 1990. – С. 5–21.

32. **Нижнепалеозойские** (ордовикские и силурийские) отложения Чириндинской площади (север Сибирской платформы) / В. П. Переладов, Г. П. Аба-

имова, А. Г. Ядренкина и др. // Геология и геофизика. – 1996. – Т. 37, № 2. – С. 53–63.

33. **Нижний** ордовик юго-востока Сибирской платформы (литология, фации) / И. В. Николаева, Л. Г. Вакуленко, А. Г. Ядренкина и др. // Тр. ИГиГ СО АН СССР. – 1986. – № 665. – 225 с.

34. **Нижний** палеозой юго-западного склона Анабарской антеклизы (по материалам бурения) / Ю. Я. Шабанов, В. А. Асташкин, Т. В. Пегель и др. – Новосибирск: Наука, 1987. – 207 с.

35. **Никифорова О. И.** Новые данные по стратиграфии и палеогеографии ордовика и силура Сибирской платформы // Материалы по геологии и полезным ископаемым Сибирской платформы. – Л., 1955. – С. 50–106. – (Тр. ВСЕГЕИ; Нов. сер.; вып. 7).

36. **Никифорова О. И., Андреева О. Н.** Стратиграфия ордовика и силура Сибирской платформы и ее палеонтологическое обоснование. – Л.: Гостехиздат, 1961. – 412 с.

37. **Никольский Ф. В., Бялый В. И.** Опорный разрез ордовика Верхнекаларской впадины Удоканского района // Стратиграфия и биостратиграфия юга Восточной Сибири. – Иркутск, 1991. – С. 71–82.

38. **Новая** версия схемы корреляции и фациального районирования ордовикских отложений Сибирской платформы: важнейшие уточнения и дополнения к прежней схеме / А. Г. Ядренкина, А. В. Каныгин, О. В. Сычев и др. // Региональная геология. Стратиграфия и палеонтология докембрия и нижнего палеозоя Сибири: сб. науч. тр. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 2010. – С. 123–129.

39. **Новые** данные по стратиграфии ордовикских и силурийских отложений Лено-Тунгусской нефтегазовой провинции / А. Г. Ядренкина, А. В. Каныгин, Т. А. Москаленко и др. // Геология и проблемы поисков новых крупных месторождений нефти и газа в Сибири. Ч. 1. – Новосибирск, 1996. – С. 51–57.

40. **Новые** данные по стратиграфии ордовикских отложений запада Вилюйской синеклизы по материалам бурения / Г. П. Абаимова, А. Г. Ядренкина, Т. А. Москаленко и др. // Геология позднего докембрия и палеозоя Сибири. – Новосибирск, 1990. – С. 69–71.

41. **Новый** ярусный стандарт ордовика и его применение к стратонам западной части Алтае-Саянской складчатой области / Н. В. Сенников, Е. В. Лыкова, О. Т. Обут и др. // Геология и геофизика. – 2014. – Т. 55, № 8. – С. 1226–1246.

42. **Обут А. М., Сенников Н. В.** Подтип Graptolithina. Граптолиты // Ордовик Сибирской платформы. Палеонтологический атлас. – Новосибирск: Наука, 1984. – С. 103–111.

43. **Огиенко Л. В.** Трилобиты и биостратиграфия нижнеордовикских отложений на юге Сибирской платформы. – М.: Недра, 1992. – 160 с.

44. **Огиенко Л. В., Бялый В. И., Колосницyna Г. Р.** Биостратиграфия ордовика и силура в Дал-



дыно-Алаakitском районе Якутии // Геология и геофизика. – 1983. – № 4. – С. 29–34.

45. **Огиенко Л. В., Никольский Ф. В., Петрунина З. Е.** Новые трилобиты раннего ордовика Верхнекаларской впадины Северного Забайкалья и северо-запада Кузнецкого Алатау // Новости палеонтологии и стратиграфии. Прил. к журн. «Геология и геофизика». – 2003. – Вып. 5. – С. 65–80.

46. **Опорный** разрез ордовика Верхнекаларской впадины / Ф. В. Никольский, В. И. Бялый, А. М. Станевич и др. // Проблема возраста геологических образований Восточной Сибири. Итоги и дальнейшие направления исследований с целью подготовки к изданию «Геолкарты-50». – Иркутск: ВостСибНИИГГиМС, 1984. – С. 28–30.

47. **Ордовик** Гаиндинской площади (юго-запад Сибирской платформы) / А. Г. Ядренкина, Г. П. Абаимова, О. В. Сычев и др. // Стратиграфия и главные события в геологической истории Сибири. – Новосибирск, 1991. – С. 43–50.

48. **Ордовик** западного обрамления Вилуйской синеклизы: стратиграфия, фации, палеонтологическая характеристика / А. В. Каныгин, А. Г. Ядренкина, Г. П. Абаимова и др. // Геология и геофизика. – 1999. – Т. 40, № 7. – С. 1043–1058.

49. **Ордовик** западной части Иркутского амфитеатра / А. В. Каныгин, Т. А. Москаленко, Т. А. Дивина и др. // Тр. ИГиГ СО АН СССР. – 1984. – № 529. – 159 с.

50. **Ордовик** и силур Ледянской площади по данным бурения / Т. А. Дивина, В. С. Старосельцев, Т. В. Лопушинская, А. Г. Ядренкина // Геология и геофизика. – 1992. – № 3. – С. 19–27.

51. **Ордовик** и силур Ногинской площади (Сибирская платформа) / Т. В. Лопушинская, А. Г. Ядренкина, А. В. Каныгин и др. // Геология и геофизика. – 1983. – № 6. – С. 33–39.

52. **Ордовик** северо-запада Сибирской платформы / Ю. И. Тесаков, А. В. Каныгин, А. Г. Ядренкина и др. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, филиал «Гео», 2003. – 260 с.

53. **Ордовик** Сибирской платформы. Опорный разрез на р. Кулжумбэ / А. В. Каныгин, Т. А. Москаленко, А. Г. Ядренкина и др. – М.: Наука, 1982. – 224 с.

54. **Ордовик** Сибирской платформы. Палеонтологический атлас / А. В. Каныгин, А. М. Обут, К. Н. Волкова и др. // Тр. ИГиГ СО АН СССР. – 1984. – № 590. – 240 с.

55. **Ордовик** Сибирской платформы. Фауна и стратиграфия Ленской фациальной зоны / А. В. Каныгин, Т. А. Москаленко, А. Г. Ядренкина и др. // Тр. ИГиГ СО АН СССР. – 1989. – № 751. – 215 с.

56. **Перфильев Ю. С.** Ньюско-Березовский стратиграфический район. Каларский стратиграфический участок (Северное Забайкалье) // Стратиграфия ордовика Сибирской платформы. – Новосибирск: Наука, 1975. – С. 129–131.

57. **Постановления** Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комис-

сий. Вып. 36 / ред. А. И. Жамойда. – СПб.: ВСЕГЕИ, 2006. – 64 с.

58. **Постановления** Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. Вып. 38 / ред. А. И. Жамойда. – СПб.: ВСЕГЕИ, 2008. – 131 с.

59. **Постановления** Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. Вып. 41 / ред. А. И. Жамойда; сост. А. И. Жамойда, Е. Н. Леонтьева. – СПб.: ВСЕГЕИ, 2012. – 44 с.

60. **Постановления** Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. Вып. 43 / ред. А. И. Жамойда; сост. Е. Л. Прозоровская. – СПб.: ВСЕГЕИ, 2014. – 48 с.

61. **Решения** Всесоюзного стратиграфического совещания по докембрию, палеозою и четвертичной системе Средней Сибири. Ч. I / ред. В. В. Хоментовский, Ю. И. Тесаков, Ю. Я. Шабанов. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 1983. – 216 с.

62. **Решения** Четвертого межведомственного регионального стратиграфического совещания по докембрию и фанерозою юга Дальнего Востока и Восточного Забайкалья (Хабаровск, 1990 г.): Объяснительная записка к стратиграфическим схемам / ред. М. Т. Турбин, В. А. Бажанов, Г. В. Беляева. – Хабаровск: ХГГП, 1994. – 124 с.

63. **Розова А. В.** Биостратиграфия и трилобиты верхнего кембрия и нижнего ордовика северо-запада Сибирской платформы // Тр. ИГиГ СО АН СССР. – 1968. – Вып. 36. – 196 с.

64. **Сенников Н. В.** Граптолиты палеозоя Средней Сибири. Систематика, филогения, биохронология, биологическая природа, палеозоогеография // Тр. ОИГГиМ СО РАН. – 1996. – № 826. – 226 с.

65. **Соболевская Р. Ф.** Атлас палеозойской фауны Таймыра. Ч. II. Граптолиты ордовика и силура // Тр. НИИГА – ВНИИОкеангеология. – 2011. – Т. 221. – 282 с.

66. **Соколов Б. С., Тесаков Ю. И.** Табуляты палеозоя восточной части Сибири // Табуляты палеозоя Сибири. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1963. – С. 2–125.

67. **Степанова Н. И.** Литостратиграфия и зональное расчленение ордовикских отложений юго-востока Сибирской платформы по остракодам // Геология и геофизика. – 2013. – Т. 54, № 7. – С. 921–939.

68. **Степанова Н. И., Бялый В. И., Каныгин А. В.** Биофациальное районирование ордовикских отложений юга Сибирской платформы // Геология и геофизика. – 2015. – Т. 56, № 4. – С. 782–804.

69. **Стратиграфический** кодекс России / Сост. А. И. Жамойда, О. П. Ковалевский, А. И. Моисеева, В. И. Яркин. – СПб.: ВСЕГЕИ, 2006. – 96 с.

70. **Стратиграфический** кодекс / Сост. А. И. Жамойда, О. П. Ковалевский, И. И. Краснов, М. С. Межеников, А. И. Моисеева, В. И. Яркин. – СПб.: ВСЕГЕИ, 1992. – 120 с.

71. **Стратиграфический** кодекс СССР / Сост. А. И. Жамойда, О. П. Ковалевский, А. И. Моисеева, В. И. Яркин. – Л.: ВСЕГЕИ, 1977. – 80 с.



72. **Стратиграфия** и структурно-фациальные комплексы ордовикских отложений Лено-Тунгусской нефтегазонадной провинции / А. Г. Ядренкина, А. В. Каныгин, А. В. Тимохин и др. // Стратиграфия и ее роль в развитии нефтегазового комплекса России. – СПб.: ВНИГРИ, 2007. – С. 283–295.

73. **Стратиграфия** нефтегазонадных бассейнов Сибири. Ордовик Сибирской платформы. В 9 кн. / А. В. Каныгин, А. Г. Ядренкина, А. В. Тимохин и др. – Новосибирск: Акад. изд-во «Гео», 2007. – 270 с.

74. **Стратиграфия** ордовика Сибирской платформы / Ю. И. Тесаков, Ю. Н. Занин, Н. С. Малич и др. – Новосибирск: Наука, 1975. – 254 с. – (Тр. ИГиГ СО АН СССР; № 200).

75. **Стратиграфия** ордовикских и силурийских отложений Западной Якутии (по материалам бурения) / А. В. Каныгин, Т. А. Москаленко, А. Г. Ядренкина и др. // Биостратиграфия и биогеография палеозоя Сибири. – Новосибирск, 1985. – С. 43–55.

76. **Сычев О. В.** Палеогеография раннего ордовика Сибирской платформы // Палеоэкологический и литолого-фациальный анализы для обоснования детальности региональных стратиграфических схем. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 1986. – С. 50–58.

77. **Сычев О. В.** Условия осадконакопления в раннеордовикском бассейне Сибирской платформы (на примере восточной части платформы) // Биофациальный анализ при палеогеографических реконструкциях. – Новосибирск, 1989. – С. 34–44.

78. **Сычев О. В., Ядренкина А. Г.** Фациально-генетическая модель осадконакопления в раннем ордовике западной части Вилюйской синеклизы // Стратиграфия и палеонтология Сибири. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 2000. – С. 68–73.

79. **Сычев О. В., Ядренкина А. Г., Абаимова Г. П.** Органогенные постройки раннего ордовика юго-запада Сибирской платформы (бассейн р. Подкаменной Тунгуски) // Среда и жизнь в геологическом прошлом. Палеоландшафты и биофации. – Новосибирск: Наука, 1982. – С. 126–154.

80. **Тимохин А. В.** Трилобиты // Атлас фауны и флоры палеозоя – мезозоя Забайкалья. – Новосибирск: Наука, 2002. – С. 62–70.

81. **Тимохин А. В.** Трилобиты из низов нижнего ордовика юго-востока Сибирской платформы // Новости палеонтологии и стратиграфии: Прил. к журн. «Геология и геофизика». – 2000. – № 2–3. – С. 47–59.

82. **Ядренкина А. Г.** Зональное расчленение ордовикских отложений Сибирской платформы по брахиоподам // Стратиграфия и палеонтология Сибири. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 2000. – С. 62–67.

83. **Ядренкина А. Г., Сычев О. В.** Ордовик Тунгусской синеклизы и ее обрамления // Стратиграфия и палеонтология Сибири. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 2000. – С. 56–61.

84. **Ядренкина А. Г., Абаимова Г. П.** Проблемы стратиграфии ордовика Сибирской платформы // Проблемы стратиграфии Сибири в свете современ-

ных данных. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 1980. – С. 34–46. – (Тр. СНИИГГиМС; вып. 282).

85. **Ядренкина А. Г., Абаимова Г. П., Сычев О. В.** Литофациальные комплексы нижнего ордовика Сибирской платформы // Нижний ордовик юго-востока Сибирской платформы. – Новосибирск: Наука, 1986. – С. 8–26.

86. **Ядренкина А. Г., Абаимова Г. П., Сычев О. В.** О возрасте гурагирской свиты // Стратиграфия и главнейшие события в геологической истории Сибири. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 1991. – С. 38–43.

87. **Ядренкина А. Г., Каныгин А. В., Москаленко Т. А.** Типовой разрез ордовика восточного борта Тунгусской синеклизы // Стратиграфия и палеонтология докембрия и фанерозоя Сибири. – Новосибирск, 1985. – С. 46–53.

88. **Abaimova G., Tolmacheva T., Komlev D.** New Data of Upper Cambrian and Lower Ordovician conodonts from the Loparian and Nyaian regional stages the Kulumbé River section, North-West of Siberian Platform // International conference Development of Early Paleozoic Biodiversity: Role of Biotic and Abiotic Factors, and Event Correlation. – Moscow, 2008. – P. 3–6.

89. **Bagnoli G., Stouge S.** Commentary on Iapetognathus: International Cambrian-Ordovician Boundary Working Group Circular. – November 1997. – P. 10–14.

90. **Cocks L. R. M., Torsvik T. H.** Siberia, the wandering northern terrane, and its changing geography through the Paleozoic // Earth-Science Reviews. – 2007. – Vol. 82. – P. 29–74.

91. **Cooper R. A., Nowlan G. S., Williams S. H.** Global Stratotype Section and Point for base of the Ordovician System // Episodes. – 2001. – Vol. 24, no. 1. – P. 19–28.

92. **Correlation** of Eustatic and Biotic Events in the Ordovician Paleobasins of the Siberian and Russian Platforms / A. V. Dronov, A. V. Kanygin, A. V. Timokhin et al. // Paleontological Journal. – 2009. – Vol. 43, no. 11. – P. 1477–1497.

93. **Depositional** sequences and palaeoceanographic change in the Ordovician of the Siberian craton / A. Kanygin, A. Dronov, A. Timokhin, T. Gonta. – Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 2010. – Vol. 296, no. 3–4. – P. 285–294.

94. **Kanygin A. V.** Ecological Revolution Through Ordovician Biosphere (495–435 Ma ages): Start of the coherent Live Evolution // Biosphere origin and Evolution / eds. N. Dobretsov et al. – Springer, 2008. – P. 241–250.

95. **Kanygin A. V.** Global reorganization in the biosphere trophic structure and its relation to the explosive growth of biodiversity through the Ordovician evolution of the earth (495 to 439 ma) // III International Conference “Biosphere Origin and Evolution”, October 16–20. – Rethymno (Crete, Greece), 2011. – P. 66–67.

96. **Kanygin A. V., Moskalenko T. A., Yadrinkina A. G.** The Siberian platform // The Ordovician system in most of Russian Asia. Correlation Charts and Explanatory Notes. IUGS. – 1988. – No. 26. – P. 1–27.



97. **K-bentonites** in the Upper Ordovician of the Siberian Platform / A. V. Dronov, W. D. Huff, A. V. Kanygin, T. V. Gonta // *Ordovician of the World. Cuadernos del Museo Geominero*, 14. Instituto Geológico y Minero de España. – Madrid, 2011. – P. 135–141.

98. **Klapper G., Bergstrom S. M.** The enigmatic Middle Ordovician fossil *Archeognothus* and its relations to conodonts and vertebrates // *J. Paleontology*. – 1984. – Vol. 58, no. 4. – P. 949–976.

99. **Ordovician** of the Siberian Platform / A. V. Kanygin, T. N. Koren, A. G. Yadrenkina et al. // *The Ordovician Earth System. Geological Society of America Special Paper*. – 2010. – Vol. 466. – P. 105–117.

100. **Ordovician** sequence of the Key Kulyumbe Section (Siberian Platform): Field Excursion Guidebook: International Symposium and Field Trip “Palaeogeography and Global Correlation of Ordovician Events” (IGCP 503 Project “Ordovician Palaeogeography”) / A. V. Kanygin, A. V. Timokhin, N. V. Sennikov et al. – Novosibirsk: Academic publishing House “Geo”, 2006. – 91 p.

101. **Symposium** on conodont biostratigraphy / eds. W. C. Sweet, S. M. Bergstrom. – *Geol. Soc. Amer. Mem.* – 1971. – No. 127. – 499 p.

102. **Sweet W. C., Bergstrom S. M.** Conodont biostratigraphy of the Middle and Upper Ordovician of the United States Midcontinent // *The Ordovician System*. – Cardiff, 1976. – P. 121–151.

103. **Terfelt F., Bagnoli G., Stouge S.** Re-evaluation of the conodont *Iapetognathus* and implications for the base of the Ordovician System GSSP. – *Lethaia*, 2011. – P. 1–11.

104. **Terfelt F., Bagnoli G., Stouge S.** Re-evaluation of the conodont *Iapetognathus* and implications for the base of the Ordovician System GSSP // *Lethaia*. – 2012. – Vol. 45. – P. 227–237.

105. **The Geologic Time Scale 2012.** 2-volume set / Eds. F. M. Gradstein, J. G. Ogg, M. D. Schmitz, G. M. Ogg. – Elsevier Science Ltd., 2012. – 1142 p.

106. **The new** chronostratigraphic classification of the Ordovician System and its relations to major series and stages and to $\delta^{13}\text{C}$ chemostratigraphy / S. M. Bergström, Xu Chen, J. C. Gutiérrez-Marco, A. Dronov // *Lethaia*. – 2009. – Vol. 42. – P. 97–107.

107. **Tolmacheva T. Yu., Abaimova G. P.** Late Cambrian and Early Ordovician conodonts from the Kulumbe River section, northwest Siberian Platform // *Memoris of the Association of Australasian Paleontologists*. – 2009. – Vol. 37. – P. 427–451.

© А. В. Каныгин, А. Г. Ядренкина, А. В. Тимохин,
Т. А. Москаленко, Т. В. Гонга, Н. И. Степанова,
О. В. Сычев, О. А. Маслова, 2016



Унифицированная региональная стратиграфическая схема ордовикских отложений Сибирской платформы Лист 1

МСШ 2008 (МСК РФ, 2008, вып. 38) [58]			Геохрон. дат., млн лет. (The Geologic Time Scale, 2012) [105]	ОСШ 2011 (МСК РФ, 2012, вып. 41) [59]			ОСШ 2006 (МСК РФ, 2006, вып. 36) [57]			Зональные стандарты (МСК РФ, 2008, вып. 38) [58]											
Система	Отдел	Ярус		Система	Отдел	Ярус	Система	Отдел	Ярус	БИОСТРАТИГРАФИЧЕСКИЕ ЗОНЫ ПО ГРАПТОЛИТАМ		БИОСТРАТИГРАФИЧЕСКИЕ ЗОНЫ ПО КОНОДОНТАМ	БИОСТРАТИГРАФИЧЕСКИЕ ЗОНЫ ПО ХИТИНОЗОЯМ								
Ордовикская	Верхний	Катийский	Х.*	Ордовикская	Верхний	Катийский	Ордовикская	Верхний	Ашгилльский	Северо-Атлантическая провинция (Великобритания) The Geologic Time Scale, 2012 [105]	Тихоокеанская провинция (Австралия) The Geologic Time Scale, 2012 [105]	Северо-Атлантическая провинция The Geologic Time Scale, 2012 [105]	Северная Гондвана The Geologic Time Scale, 2012 [105]								
			445,2							Х.*	Normalograptus persculptus	Normalograptus persculptus		Tanuchitina oulebsiri							
			453,0								Normalograptus extraordinarius	Normalograptus extraordinarius		Tanuchitina elongata							
	Средний	Дарривильский	Сандбийский		458,4	Средний		Дарривильский		Сандбийский	Средний	Карадокский	Ашгилльский	Dicellograptus anceps	Paraorthograptus pacificus	Paraorthograptus pacificus	Amorphognathus ordovicicus	Ancyrochitina merga			
															Dicellograptus complexus	pre-pacificus		Armoricochitina nigerica			
															Dicellograptus complanatus	Climacograptus? uncinatus		Acanthochitina barbata			
	Нижний	Флоский	Тремадокий		467,3	Нижний		Флоский		Тремадокий	Нижний	Планвирский	Ашгилльский	Pleurograptus linearis	Dicellograptus gravis	Amorphognathus superbus	Amorphognathus superbus	Tanuchitina fistulosa			
															Dicranograptus morrisi			Diplacathograptus spiniferus		Belonechitina robusta	
															Diplacanthograptus caudatus			Diplacathograptus lanceolatus		Euconochitina tanvillensis	
	Нижний	Флоский	Тремадокий		470,0	Нижний		Флоский		Тремадокий	Нижний	Аренитский	Ашгилльский	Diplograpt. foliaceus	Ortograptus calcaratus	Amorphognathus tvaerensis	Amorphognathus tvaerensis	Baltoniodus alobatus	?		
																		Diplograpt. multidentis	Nemagraptus gracilis	Baltoniodus gerdæ	Lagenochitina dalbyensis
																		Climacograptus wilsoni			Baltoniodus variabilis
	Нижний	Флоский	Тремадокий		477,7	Нижний		Флоский		Тремадокий	Нижний	Тремадокий	Аренитский	Climacograptus peltifer	Nemagraptus gracilis	Pygodus anserrinus	Pygodus anserrinus	Amorph. inaequalis	Lagenochitina ponceti		
																		Hustedograptus teretiusculus	Arhiclimacograptus riddellensis	Sagittodontina kielsensis	Linochitina pissotensis
																		Didymograptus murchisoni	Pseudoclimacograptus decoratus	Pygodus serra	Laufeldochitina clavata
Нижний	Флоский	Тремадокий	485,4	Нижний	Флоский	Тремадокий	Нижний	Тремадокий	Аренитский	Didymograptus artus	Undulograptus intersitus	Eoplacognathus suecicus	Eoplacognathus suecicus	Armoricochitina armoricana	Cyathochitina jenkinsi						
											Aulograptus cucullus (Expansograptus hirundo)			Undulograptus austrodentatus	Eoplacognathus variabilis	Siphonochitina formosa					
											Isograptus globerosus			Cardiograptus morsus		Oncograptus upsilon	Cyathochitina calix – protocolix				
Нижний	Флоский	Тремадокий	485,4	Нижний	Флоский	Тремадокий	Нижний	Тремадокий	Аренитский	Isograptus victoriae	Isograptus victoriae maximus	Eoplacognathus variabilis	Eoplacognathus variabilis	Desmochitina bulla							
											Expansograptus simulans			Isograptus victoriae lunatus	Baltoniodus norrlandicus	Belonechitina henryi					
											Corymbograptus varicosus			Isograptus primitus	Paroistodus originalis	Desmochitina ornensis					
Нижний	Флоский	Тремадокий	485,4	Нижний	Флоский	Тремадокий	Нижний	Тремадокий	Аренитский	?	Didymograptus protobifidus (Pandeograptus fruticosus)	Baltoniodus triangularis	Baltoniodus triangularis	Eremochitina brevis							
											Tetragraptus phylograptoides			Tetragraptus approximatus	Oepikodus evae	Conochitina symmetrica					
											Hunnegraptus copiosus			Araneograptus murrayi	Prioniodus elegans	Eremochitina baculata					
Нижний	Флоский	Тремадокий	485,4	Нижний	Флоский	Тремадокий	Нижний	Тремадокий	Аренитский	Araneograptus murrayi	Arograptus victoriae	Paroist. proteus	Paroist. proteus	Lagenochitina brevicollis							
											?			Psigraptus	Oelandodus elongatus - Acodus deltatus	Amphorachitina confundus					
											Adelograptus tenellus			Anisograptus & Rhabdinopora scitulum	Paracordylodus gracilis	Amphorachitina confundus					
Нижний	Флоский	Тремадокий	485,4	Нижний	Флоский	Тремадокий	Нижний	Тремадокий	Аренитский	Rhabdinopora flabeliformis	Rhabdinopora flabeliformis parabola	Cordylodus angulatus	Cordylodus angulatus	Lagenochitina destombesi							
															Paltodus deltifer						
															lapetognathus fluctivagus						

*Хирнантский ярус

Подстиляющие образования



ОСШ 2011 (МСК РФ, вып.41, 2012)			ОСШ 2006 (МСК РФ, вып.36,2006)			Региональные стратиграфические подразделения	Палеонтологическая характеристика региональных стратонов						
Система	Отдел	Ярус	Система	Отдел	Ярус		Горизонт	Биостратиграфические зоны				Слои с граптолитами (Сенников, 1996) [64]	
								по брахиоподам	по трилобитам	по остракодам	по конодонтам		
Ордовикская	Верхний	Х.*	Ордовикская	Верхний	Ашгиллский	БУРСКИЙ (br)	Bellimurina sibirica	Bumastus sibiricus	Dolborella plana	Aphelognathus pyramidalis	Dicellograptus, Glyptograptus, Orthograptus		
						НИРУНДИНСКИЙ (nr)	Evenkorhynchia dichotomians evenkiensis			Acanthodina nobilis	?pacificus		
		ДОЛБОРСКИЙ (dl)				Boreadorthis asiatica	Ozarkodina dolborica			Glyptograptus siccatus, Oepikograptus beckeri, Amplexograptus tallax, Glyptograptus euglyphus			
		САДБИЙСКИЙ				Mimella panna	Isalaux stricta	Parajonesites notabilis			Belodina compressa – Culumbodina mangazeica		
								ЧЕРТОВСКОЙ (ch)			Bodenia aspera	Cahabagnathus sweeti – Phragmodus inflexus	
		Средний				Дарривильский	Дарривильский	Средний		Лланвирнский	КИРЕНСКО - КУДРИНСКИЙ (kk)	Maakina parvuliformis – Leptellina carinata	Homotellus lenaensis
	ВОЛГИНСКИЙ (vl)			Evenkina lenaica – E. anabarensis	Quadrilobella recta				Phragmodus flexuosus		Orthograptus propinquus		
					МУКТЭЙСКИЙ (mk)				Leontiella gloriosa			Cherskiella notanilis – Ventrigrus intricatus	
	ВИХОРЕВСКИЙ (vh)			Angarella	Nanorthis – Rhysselasma				Biogina sibirica		Aparhites clivus	Coleodus mirabilis	
												КИМАЙСКИЙ (k)	Shumardia – Paenebeltella
	УГОРСКИЙ (ug)			Аренитский	Аренитский				Eoapatokephalus – Jacephalus		Scandodus warendensis - Scandodus pseudoquadratus	Rhabdinopora omnutachense	
	ТРЕМАДОКСКИЙ	ТРЕМАДОКСКИЙ				ТРЕМАДОКСКИЙ	Аренитский	Loxodus bransoni - Acodus oneotensis		Callograptus kravisovi, Syringotaena bystrovi			
ТРЕМАДОКСКИЙ	ТРЕМАДОКСКИЙ		ТРЕМАДОКСКИЙ	Аренитский	Cordylodus prolindstromi								
ТРЕМАДОКСКИЙ		ТРЕМАДОКСКИЙ			ТРЕМАДОКСКИЙ	Аренитский	Cordylodus casey						



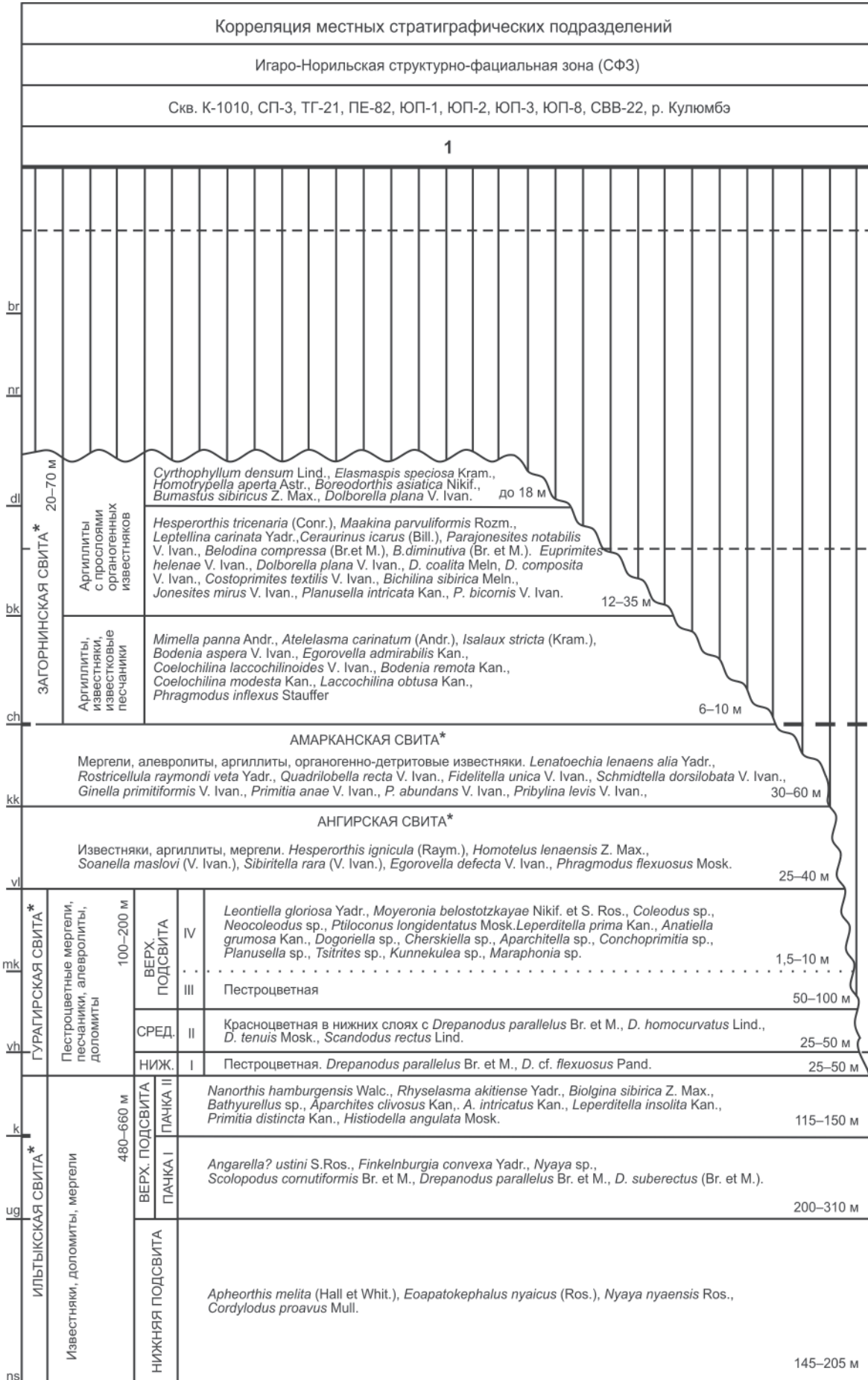
Палеонтологическая характеристика региональных стратонов						
Характерные комплексы органических остатков						
Табуляты	Моллюски	Гастроподы	Моноплакофоры	Рибейриды	Проблематика	Мшанки
						<i>Rhynidictia morkokensis</i> Nekh., <i>R. altaica</i> Yarosh., <i>Ensipora mirabilis</i> Astr.
br	<i>Paleofavosites alveolaris</i> Goldf., <i>Parasarcinula trabeculata</i> Sok. et Tes.					<i>Homotrypella aperta</i> (Astr.), <i>Ensipora praerecta</i> Astr.
nr						<i>Batostoma varians</i> (Yanus), <i>Homotrypella aperta</i> Astr.
dl	<i>Rhabdotetradium nobile</i> Sok., <i>Sibiriolites sibiricum</i> Sok.					<i>Fimbriopora multifera</i> (Nekh.), <i>F. plebeia</i> (Nekh.), <i>Insignia insignis</i> (Nekh.), <i>Stellipora vesiculosa</i> Modz.
bk						<i>Nicholsonella petaloides</i> Astr., <i>Virgatella bifoliata</i> Astr., <i>Pachidictya foliata</i> Ulr.
ch						<i>Stigmatella tungusensis</i> Astr.
kk		<i>Salpingostoma aff. magalostoma</i> (Eichw.), <i>Lophospira cf. abnormis</i> Ulr. et Coop.	<i>Archinacella rotundata</i> Ulr. et Scof.			<i>Ceramopora spongiosa</i> Basl., <i>Dianulites petropolitana</i> (Fand.)
vl	<i>Billingsaria lepida</i> Sok., <i>Lyopora flexibilis</i> Sok. et Tes.					
mk	<i>Cryptolichenaria miranda</i> Sok.	<i>Miagkovia moyeronica</i> S. Ros.	<i>Liopira subconca</i> Ulr.	<i>Scenella costata</i> Bjaly		<i>Moyeronia belostozkayae</i> Nikif. et S. Ros.
vh						
k		<i>Pararaphistoma qualteriatum</i> (Schl.), <i>Hormotoma</i> ex gr. <i>gracilis</i> Hall.	<i>Multifarites lenaense</i> Bjaly	<i>Tolmachovia concentrica</i> Kob.		
ug			<i>Nyuella incerta</i> S. Ros.			
ns		<i>Tropidodiscus curvilineatus</i> (Conr.)	<i>Kirengella ayaktchica</i> S. Ros.	<i>Pseudoscenella sibirica</i> Bjaly		



Региональные стратиграфические подразделения		
Характерные комплексы органических остатков		
Брахиоподы	Трилобиты	Остракоды
<i>Glyptorthis nirundaensis</i> Yadr., <i>G. morkokiana</i> Nikif., <i>Bellimurina sibirica</i> Rozm., <i>Rostricellula burensis</i> Rozm.	<i>Monoracos consimilis</i> Sen., <i>Evenkaspis galeata</i> Kram.	<i>Novoglandites bisulcatus</i> Meln., <i>N. sirotinus</i> Meln., <i>Petalina admiranda</i> Meln.
<i>Evenkorhynchia dichotomians evenkiensis</i> Rozm., <i>E. dulkumensis</i> (Rozm.)		
<i>Boreadorthis asiatica</i> Nikif., <i>Hesperorthis evenkiensis</i> Nikif., <i>Triplesia dolborica</i> Nikif., <i>Lepidocycloides bajkiticus</i> Nikif., <i>Rostricellula subrostrata</i> Nikif.,	<i>Bumastus sibiricus</i> Z. Max., <i>Stenoporeia avus</i> (Holm.), <i>Carinopyge abscisa</i> Z. Max., <i>Isotelus maximus sibiricus</i> Z. Max., <i>Elasmaspis speciosa</i> Kram.	<i>Parajonesites notabilis</i> V. Ivan., <i>Euprimitia helenae</i> V. Ivan., <i>Costoprimites textilis</i> V. Ivan., <i>Dolborella bifurcata</i> Meln., <i>Planusella bicornis</i> V. Ivan., <i>Aparchitella procera</i> V. Ivan., <i>Dolborella composita</i> V. Ivan.
<i>Hesperorthis tricenaria</i> Conr., <i>Maakina parvuliformis</i> Rozm., <i>Leptellina carinata</i> Yadr.	<i>Carinopyge spirifera</i> Bal., <i>Ceraurinus icarus</i> (Bill.) <i>Isotelus maximus sibiricus</i> Z. Max., <i>Monoracos planiusculus</i> Kram.	<i>Parajonesites notabilis</i> V. Ivan., <i>Costoprimites textilis</i> V. Ivan., <i>C. indiligens</i> V. Ivan., <i>Dolborella composita</i> V. Ivan., <i>Dolborella plana</i> V. Ivan., <i>Euprimitia helenae</i> V. Ivan.
<i>Mimella panna</i> Andr., <i>Atelelasma carinatum</i> (Andr.), <i>Oepikina tojoni</i> Andr., <i>Rostricellula raymondi nana</i> Rozm., <i>Strophomena mangazeica</i> Andr.	<i>Isalauz stricta</i> (Kram.), <i>Monoracos lopatini</i> Schm., <i>Ceratovenkaspis armata</i> Kram., <i>Ceraurinus icarus</i> (Bill.), <i>Isotelus maximus sibiricus</i> Z. Max.	<i>Bodenia aspera</i> V. Ivan., <i>Egorovella captiosa</i> V. Ivan., <i>Coelochilina laccochilinoides</i> V. Ivan.
<i>Ectenoglossa derupta</i> Yadr., <i>Lenatoechia lenaensis alia</i> Yadr.		<i>Quadrilobella recta</i> V. Ivan., <i>Fidelitella unica</i> V. Ivan., <i>Primitia abundas</i> V. Ivan., <i>P. annae</i> V. Ivan., <i>Schmidella dorscostata</i> V. Ivan., <i>Ginella primitiformis</i> V. Ivan.
<i>Evenkina lenaica</i> (Girar.), <i>E. anabarensis</i> Andr., <i>Atelelasma peregrinum</i> (Andr.), <i>Hesperorthis ignicula</i> (Raym.), <i>Multicostella maaki</i> Andr., <i>Platymena amara</i> (Andr.)	<i>Homotelus lenaensis</i> Z. Max., <i>Calliops armatus</i> Ulr. et Delo, <i>Ceraurinella biformis</i> Z. Max.	<i>Soanella maslovi</i> V. Ivan., <i>Sibiritella costata</i> (V. Ivan.), <i>Egorovella defecta</i> V. Ivan.
<i>Leontiella gloriosa</i> Yadr., <i>Angarella mirabilis</i> Yadr.		<i>Cherskiella notabilis</i> Kan., <i>Ventrigurus intricatus</i> Kan.
<i>Angarella bugarictica</i> Yadr., <i>A. mojeronica</i> Yadr.		
<i>Nanorthis hamburgensis</i> (Walc.), <i>Rhysselasma mojerense</i> Yadr., <i>R. akitiense</i> Yadr.	<i>Biolgina sibirica</i> Z. Max.	<i>Primitia distincta</i> Kan., <i>Leperditella insolita</i> Kan.
<i>Finkelburgia convexa</i> Yadr., <i>Angarella? ustini</i> S. Ros.	<i>Nyaya</i> sp.	
<i>Apheorthis melita</i> (Hall et Whit.)	<i>Nyaya nyaensis</i> Ros., <i>Eoapatokephalus nyaicus</i> Ros.	



Региональные стратиграфические подразделения		
Характерный комплекс органических остатков		
Конодонты	Граптолиты	
br	<i>Aphelognatus pyramidalis</i> (Br., M. et Br.)	<i>Dicellograptus</i> sp., <i>Orthograptus</i> sp., <i>Glyptograptus</i> sp.
nr	<i>Acanthodina nobilis</i> Mosk., <i>A. variabilis</i> Mosk., <i>Scolopodus compositus</i> Mosk.	<i>Paraorthograptus pacificus sibiricus</i> Sen., <i>Glyptograptus</i> sp., <i>Climacograptus</i> sp., <i>Diplograptus</i> sp.
dl	<i>Acanthocordylodus festus</i> Mosk., <i>Ozarkodina dolborica</i> (Mosk.)	<i>Glyptograptus siccatus</i> Elles et Wood, <i>Oepikograptus bekkeri</i> (Opik), <i>Amplexograptus fallax</i> Bul., <i>Glyptograptus euglyphus</i> (Lapw.)
bk	<i>Belodina compressa</i> (Br. et M.), <i>B. diminutiva</i> (Br. et M.), <i>Culumbodina mangazeica</i> Mosk.	<i>Oepikograptus bekkeri</i> (Opik), <i>Glyptograptussiccatus</i> Elles et Wood, <i>Gl. euglyphus</i> (Lapw.), <i>Amplexograptus fallax</i> (Bul.)
ch	<i>Cahabagnathus sweeti</i> (Berg.), <i>Phragmodus inflexus</i> Stauf.	
kk	<i>Ptiloconus anomalis</i> (Mosk.), <i>Bryantodina lenaica</i> Mosk., <i>Microcoelodus tunguskaensis</i> Mosk.	
vl	<i>Phragmodus flexuosus</i> Mosk.	<i>Orthograptus propinquus</i> (Hadd.)
mk	<i>Cardiodella lyrata</i> Mosk., <i>C. tumida</i> (Br. et M.), <i>Polyplacognathus angarensis</i> Mosk.	
vh	<i>Coleodus mirabilis</i> Mosk., <i>Neocoleodus dutshtowensis</i> Joung et Cull., <i>Erismodus asymmetricus</i> (Br. et M.).	
k	<i>Glyptoconus quadraplicatus</i> (Br. et M.), <i>Histiodella angulata</i> Mosk., <i>Hirsutodontus mitra</i> (Ab.), <i>Loxodus? asiaticus</i> Ab.	
ug	<i>Scandodus warensis</i> (Dr. et Jon.), <i>S. pseudoquadratus</i> (Br. et M.), <i>Scolopodus cornutiformis</i> Br. et M., <i>S.? abberans</i> Mosk.	<i>Rhabdinopora omnutachense</i> Obut et Sob.
ns	<i>Loxodus bransonii</i> Furn., <i>Cordylodus intermedius</i> Furn., <i>C. rotundatus</i> Pand., <i>Acodus oneotensis</i> Furn.	<i>Callograptus krawtsovi</i> (Obut et Sob.), <i>Syringotoenia bystrovi</i> Obut
	<i>Cordylodus proavus</i> Mul., <i>Hirsutodontus rarus</i> Mil., <i>Oneotodus variabilis</i> Lind., <i>T. nakamurai</i> (Nog.)	



*Стратотип свиты.

Е₃ Уйгурская свита



Корреляция местных стратиграфических подразделений		
Мойеронская СФЗ		
р. Мойеро, среднее течение, обнажения 70–79		
2		
br		
pr		
dl	63 м	ВЕРХНЯЯ ПОДСВИТА Аргиллиты с прослоями известняков 17 м
bk	40 м	СРЕДНЯЯ ПОДСВИТА Мергели и аргиллиты серые и зеленые с прослоями известняков 40 м
ch	6 м	НИЖНЯЯ ПОДСВИТА Мергели и аргиллиты пестроцветные с прослоями известняков 6 м
kk	48 м	ВЕРХНЯЯ ПОДСВИТА Пестроцветные мергели, аргиллиты, известняки 30 м
vl	18 м	НИЖНЯЯ ПОДСВИТА Известняки, мергели, аргиллиты 18 м
mk	115 м	ВЕРХНЯЯ ПОДСВИТА Мергели пестроцветные, известняки 11 м
vh	55 м	СРЕДНЯЯ ПОДСВИТА Алевролиты, аргиллиты, доломиты, известняки 55 м
k	90 м	НИЖНЯЯ ПОДСВИТА Доломитовые известняки, алевролиты, аргиллиты, песчаники и гипсы 73 м
ug		<i>Finkelburgia tchunica</i> Yadr., <i>Rhyselasma mojeroense</i> Yadr., <i>Oneotodus variabilis</i> Lind., <i>Gliptokonus quadraplicatus</i> (Br. et M.). 17 м
ns	>37 м	ИРБУКЛИНСКАЯ СВИТА* Известняки, доломиты, мергели, алевролиты 60 м

* Стратотип свиты.

Є₃

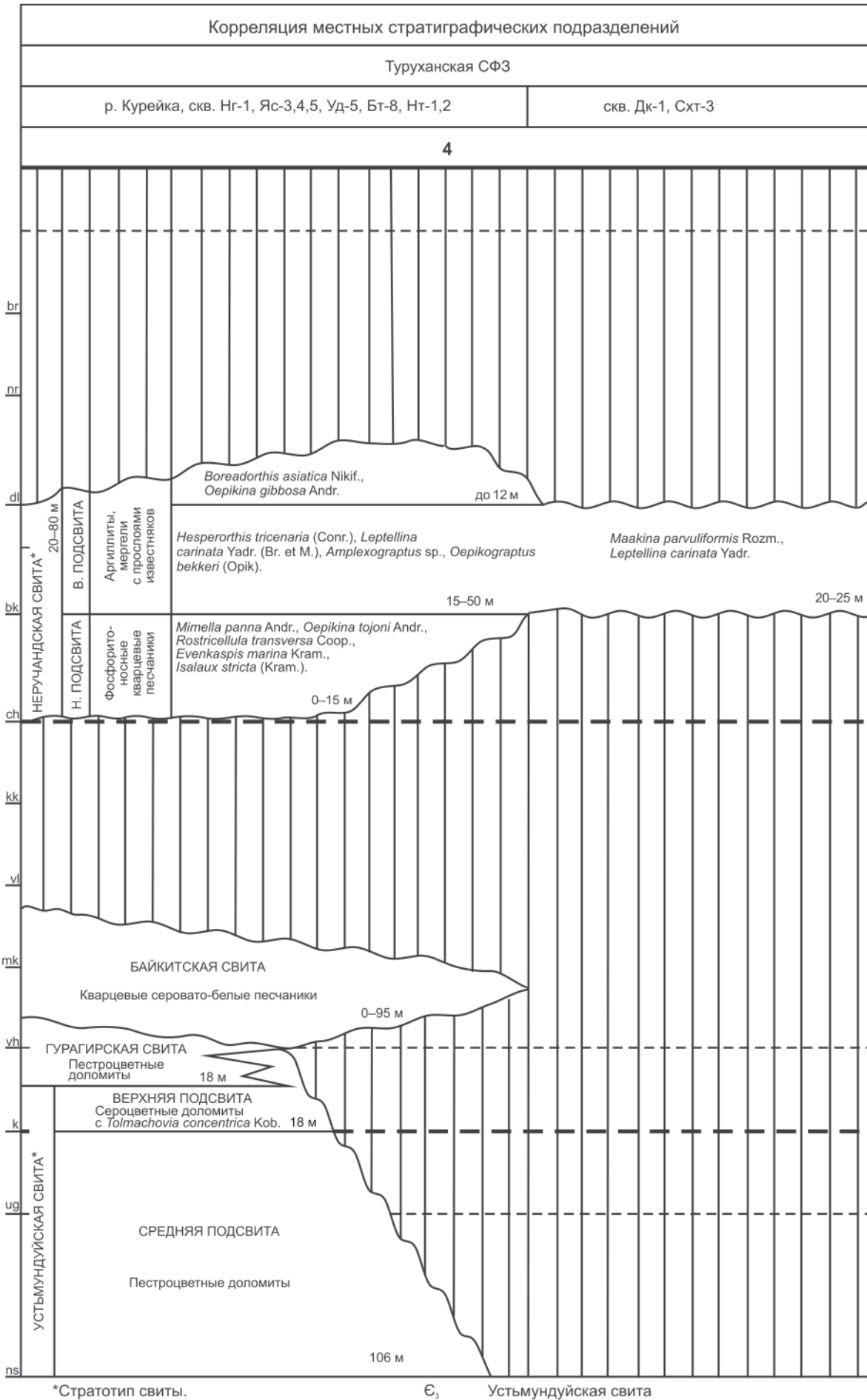
Ирбуклинская свита

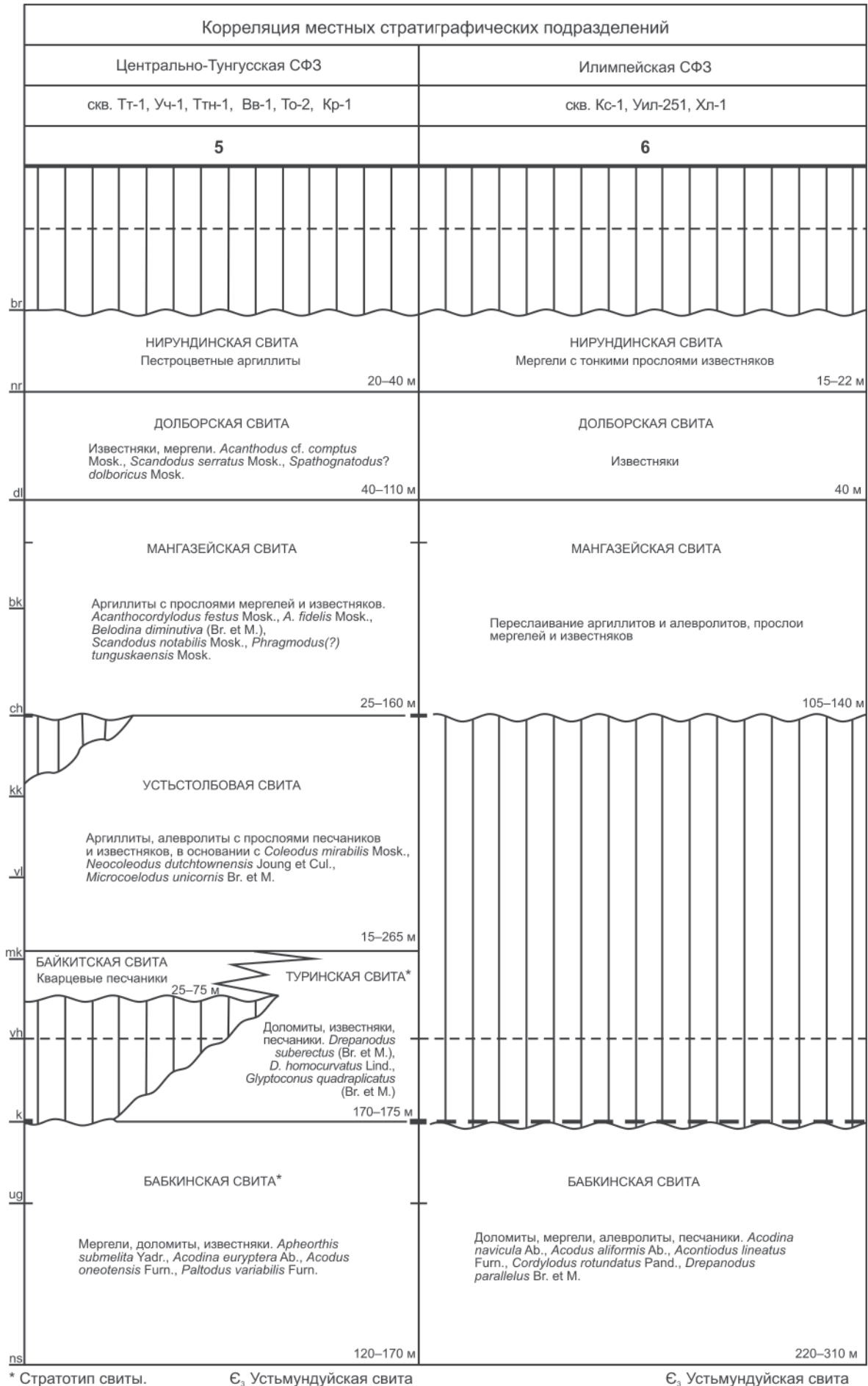


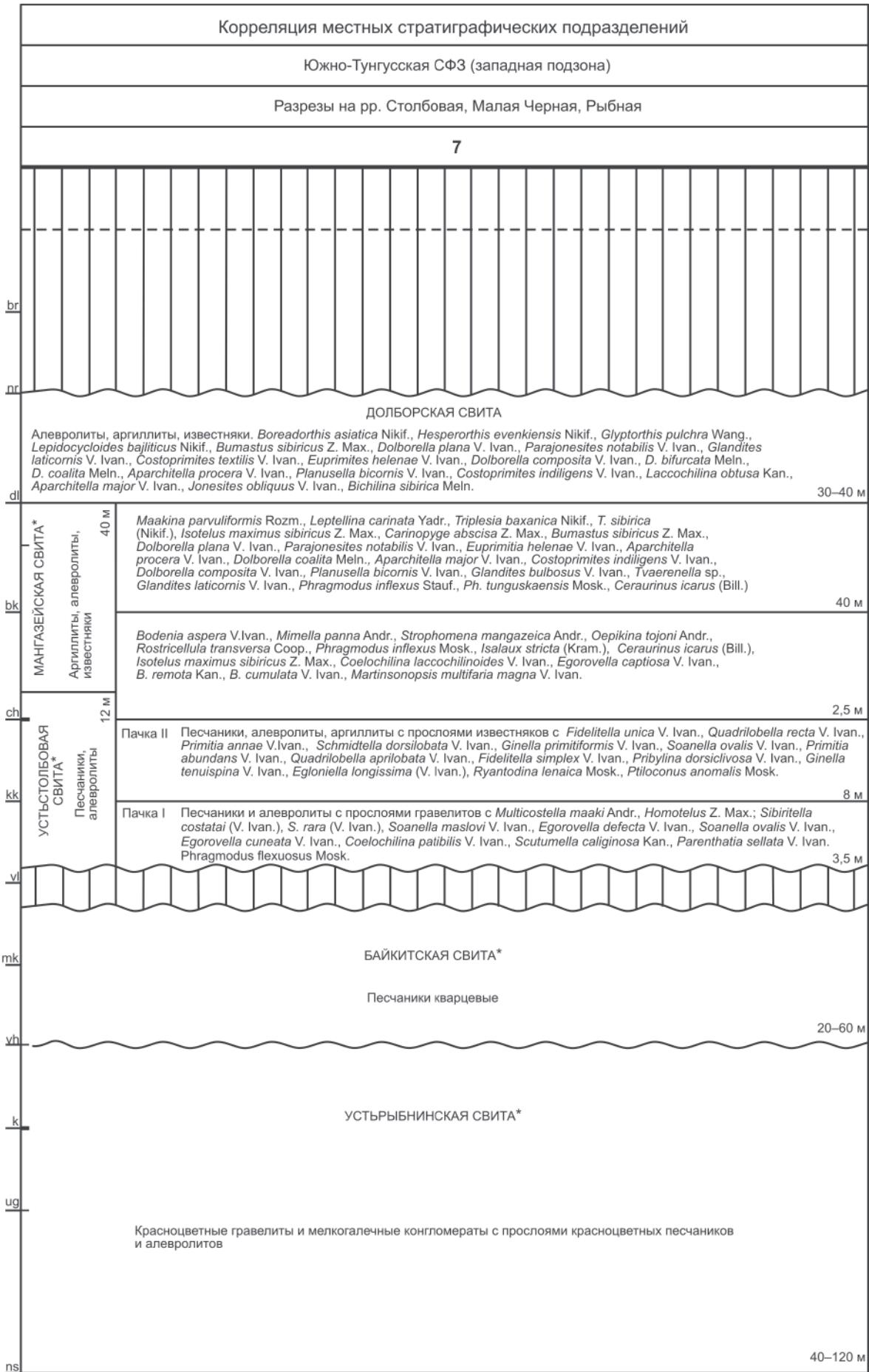
Корреляция местных стратиграфических подразделений		
Мойеронская СФЗ		
р. Котуй, Чириндинская скв. 1 (Ч-1)		
3		
br	ЧАНГАДИНСКАЯ СВИТА* Аргиллиты, домериты, мергели, известняки доломитовые	<i>Paraorthograptus pacificus sibiricus</i> Sen., <i>Glossograptus</i> sp., <i>Glyptograptus</i> sp.
pr	45 м	
dj	100 м	
	ВЕРХНЯЯ ПОДСВИТА Аргиллиты с прослоями известняка	<i>Boreadorthis asiatica</i> Nikif., <i>Glyptorthis katangaensis</i> Nikif., <i>Hesperorthis evenkiensis</i> Nikif., <i>Dolborella composita</i> V. Ivan., <i>D. plana</i> V. Ivan., <i>Acanthocordylodus fidelis</i> Mosk., <i>A. cf. prodigialis</i> Mosk., <i>Scandodus</i> (?) <i>sibiricus</i> Mosk.
	40 м	
bk	СРЕДНЯЯ ПОДСВИТА Известняки с прослоями мергелей, реже аргиллитов	<i>Rostricellula transversa</i> Coop., <i>Strophomena lethea</i> Nikif., <i>Maakina sinuata</i> Yadr., <i>Drepanodistacodus victrix</i> Mosk., <i>Scandodus serratus</i> Mosk., <i>Phragmodus inflexus</i> Mosk., <i>Eobelodina fornicula</i> (Stauf.)
	40 м	
ch	НИЖНЯЯ ПОДСВИТА Домериты с прослоями мергелей, аргиллитов	<i>Mimella panna</i> Andr., <i>Rostricellula transversa</i> Coop., <i>R. raymondi nana</i> Rozm., <i>Oepikina tojoni</i> Andr., <i>Egorovella admirabilis</i> Kan., <i>Coelochilina laccochilinoidea</i> V. Ivan., <i>Acanthocordylodus</i> sp.
	20 м	
kk	80 м	
	ПАЧКА II Мергели, алевро-аргиллиты, песчаники, известковые песчаники	<i>Rostricellula</i> sp., <i>Fidelitella unica</i> V.Ivan., <i>Pribilina levis</i> V. Ivan., <i>Quadriobella recta</i> V. Ivan., <i>Ptiloconus anomalis</i> (Mosk.), <i>Stereoconus aculeiformis</i> Mosk., <i>S. bicostatus</i> Mosk.
	50 м	
vi	ПАЧКА I Мергели, алевро-аргиллиты, известняки	<i>Atelelasma peregrinum</i> (Andr.), <i>Evenkina anabarensis</i> Andr., <i>Soanella maslovi</i> V.Ivan., <i>Bryantodina lenaica</i> (Mosk.), <i>Ptiloconus anomalis</i> (Mosk.)
	30 м	
mk	590 м	
	ВЕРХНЯЯ ПОДСВИТА Пестроцветные мергели, домериты, алевролиты, песчаники, известняки	<i>Angarella bugarctica</i> Yadr., <i>Cardiodella lyrata</i> Mosk., <i>C. tumida</i> Mosk., <i>Polyplacognathus angarensis</i> Mosk.
	15 м	
vh	АЛЕВРО-ПЕСЧАНИКИ <i>Angarella bugarctica</i> Yadr., <i>Coleodus mirabilis</i> Mosk., <i>Microcoelodus asymmetricus</i> Br. et M., <i>Polyplacognathus angarensis</i> Mosk., <i>Stereoconus aculeiformis</i> Mosk.	
	155 м	140 м
k	СРЕДНЯЯ ПОДСВИТА Известняки, доломиты	<i>Nanorthis ex gr. hamburgensis</i> (Walc.), <i>Rhyselasma mojerense</i> Yadr., <i>Domina sibirica</i> Gor., <i>Tolmachovia concentrica</i> Kob., <i>Drepanodus homocurvatus</i> Lind., <i>Scandodus pseudoquadratus</i> (Br. et M.)
	195 м	
ug	НИЖНЯЯ ПОДСВИТА Пестроцветные песчаники, алевро-песчаники, алевролиты, известняки	<i>Finkelburgia</i> sp., <i>Angarella</i> sp., <i>Acanthodus cf. lineatus</i> (Furn.), <i>Drepanodus parallelus</i> Br. et M., <i>D. simplex</i> Br. et M., <i>Oneotodus variabilis</i> Lind., <i>Scandodus warendensis</i> (Dr. et Jon.)
	235 м	200 м
ns	330 м	
	СРЕДНЯЯ – ВЕРХНЯЯ Алевропелиты, доломитовые известняки	<i>Finkelburgia</i> sp., <i>Tersella lenaica</i> Tim., <i>Kirengina</i> (?) sp., <i>Kirengella</i> sp., <i>Loxodus bransoni</i> Furn.
	287 м	35 м

* Стратотип свиты.

Є₃ Чириндинская свита

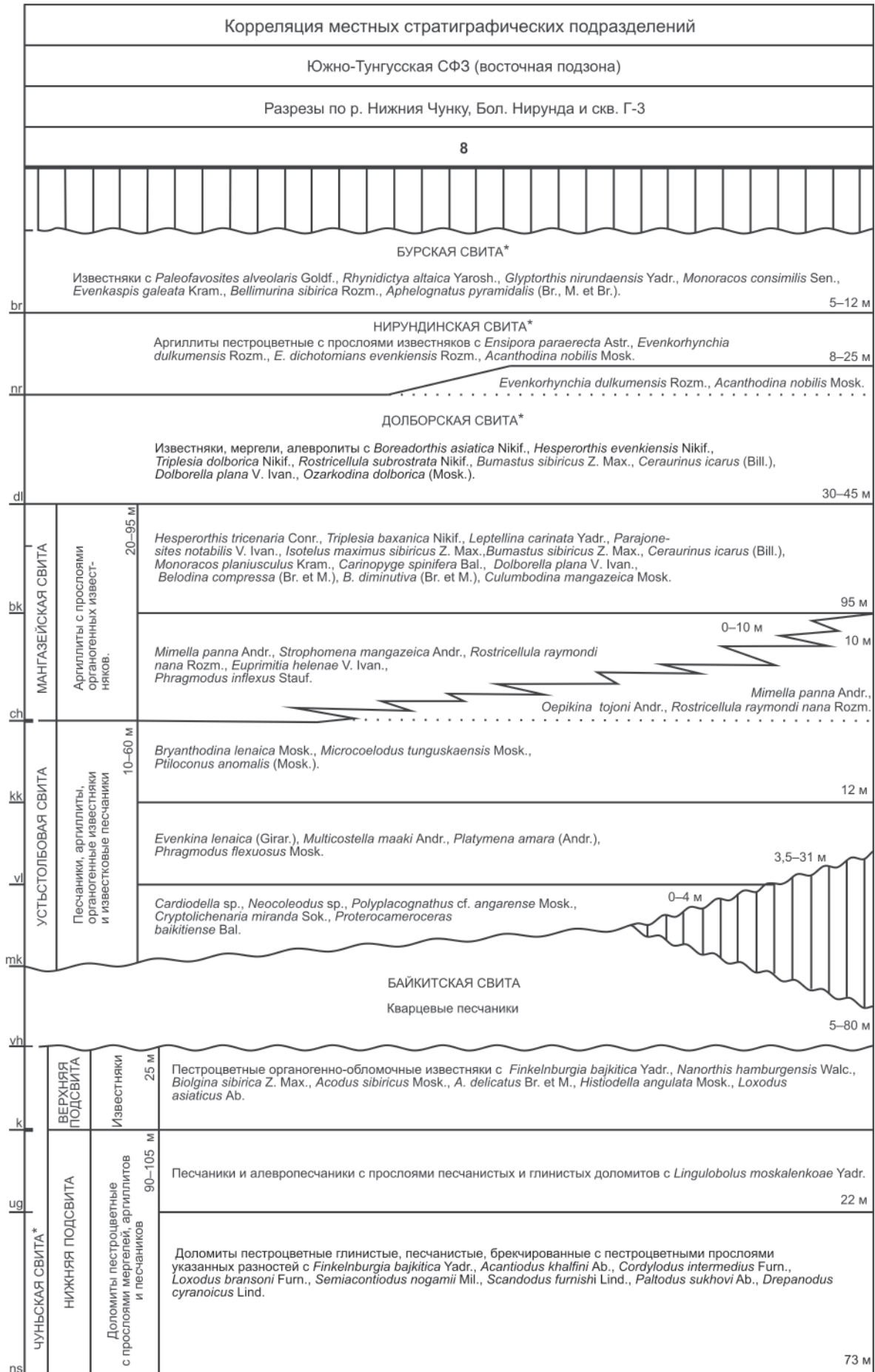


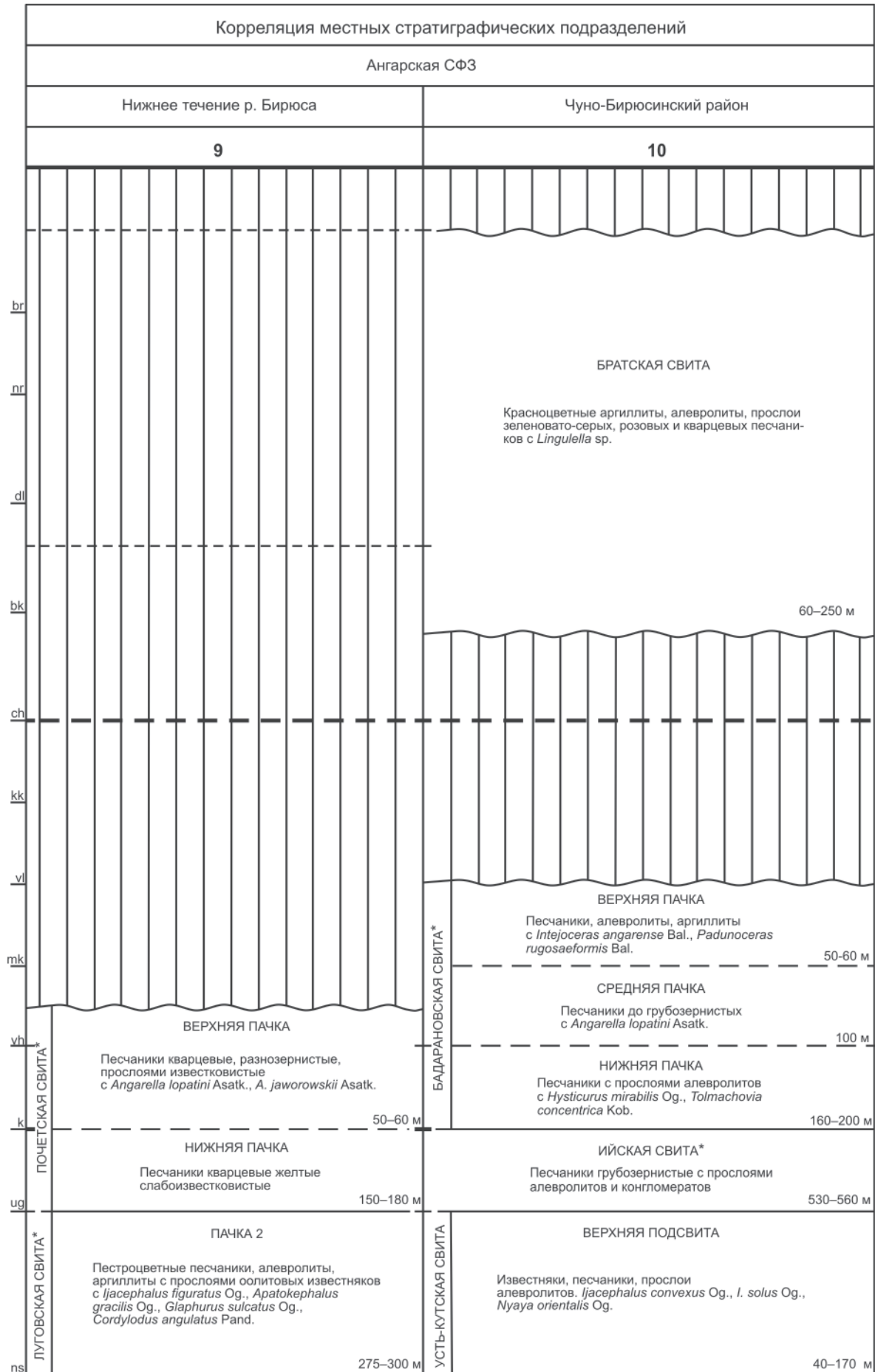




* Стратотип свиты

Є₃ Малочернореченская свита





* Стратотип свиты.

Є₃ Луговская свита

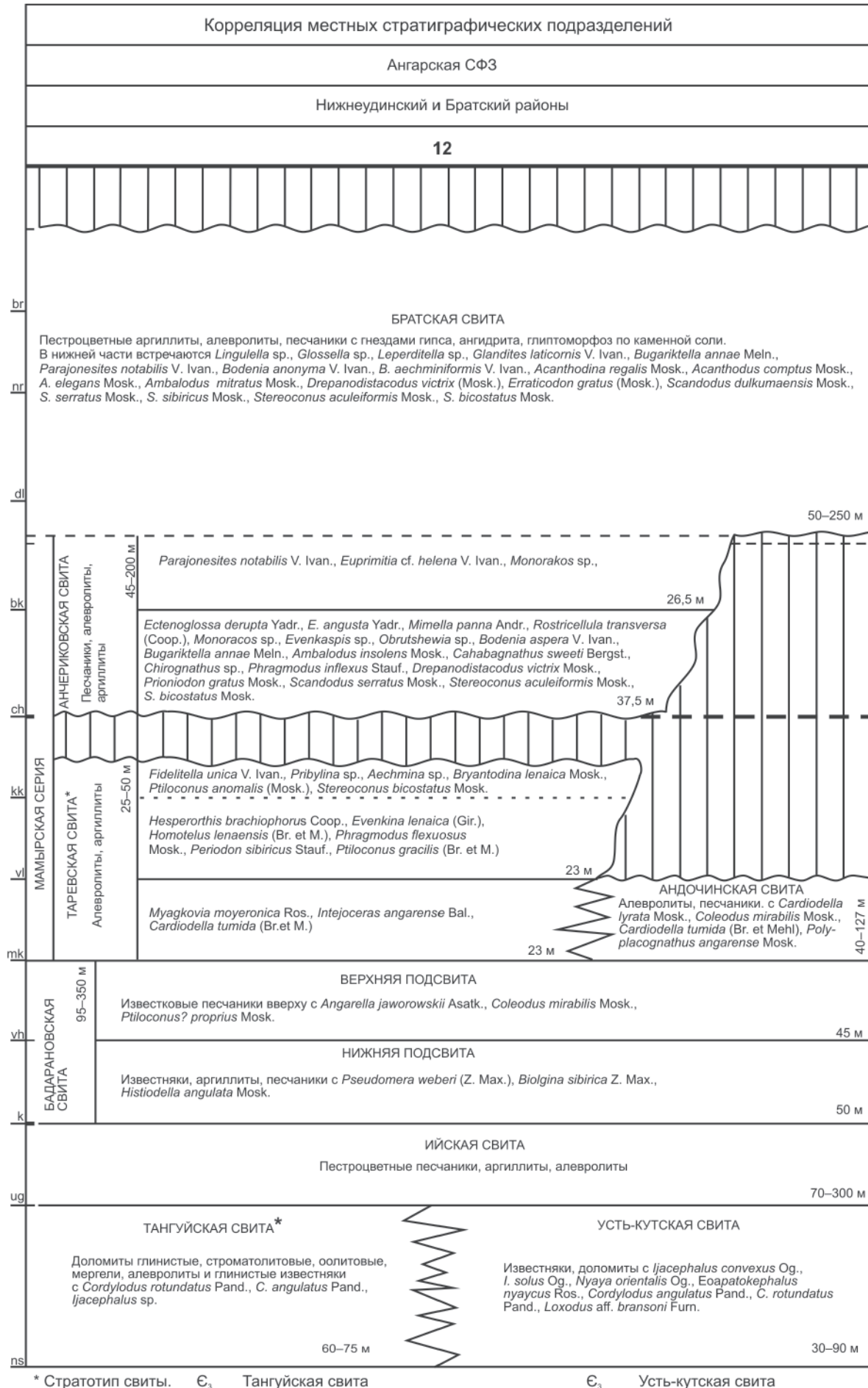
Є₃ Усть-кутская свита

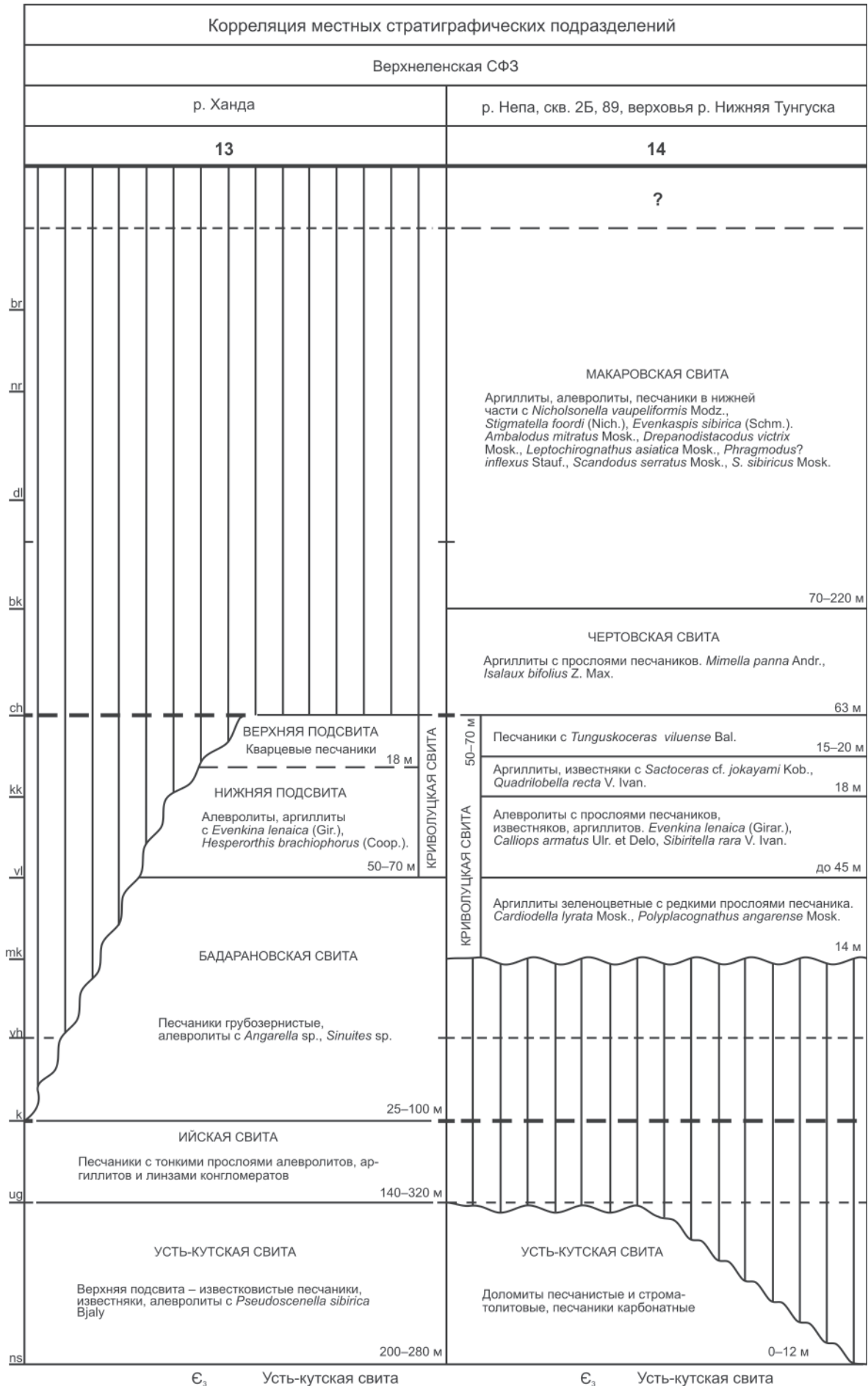


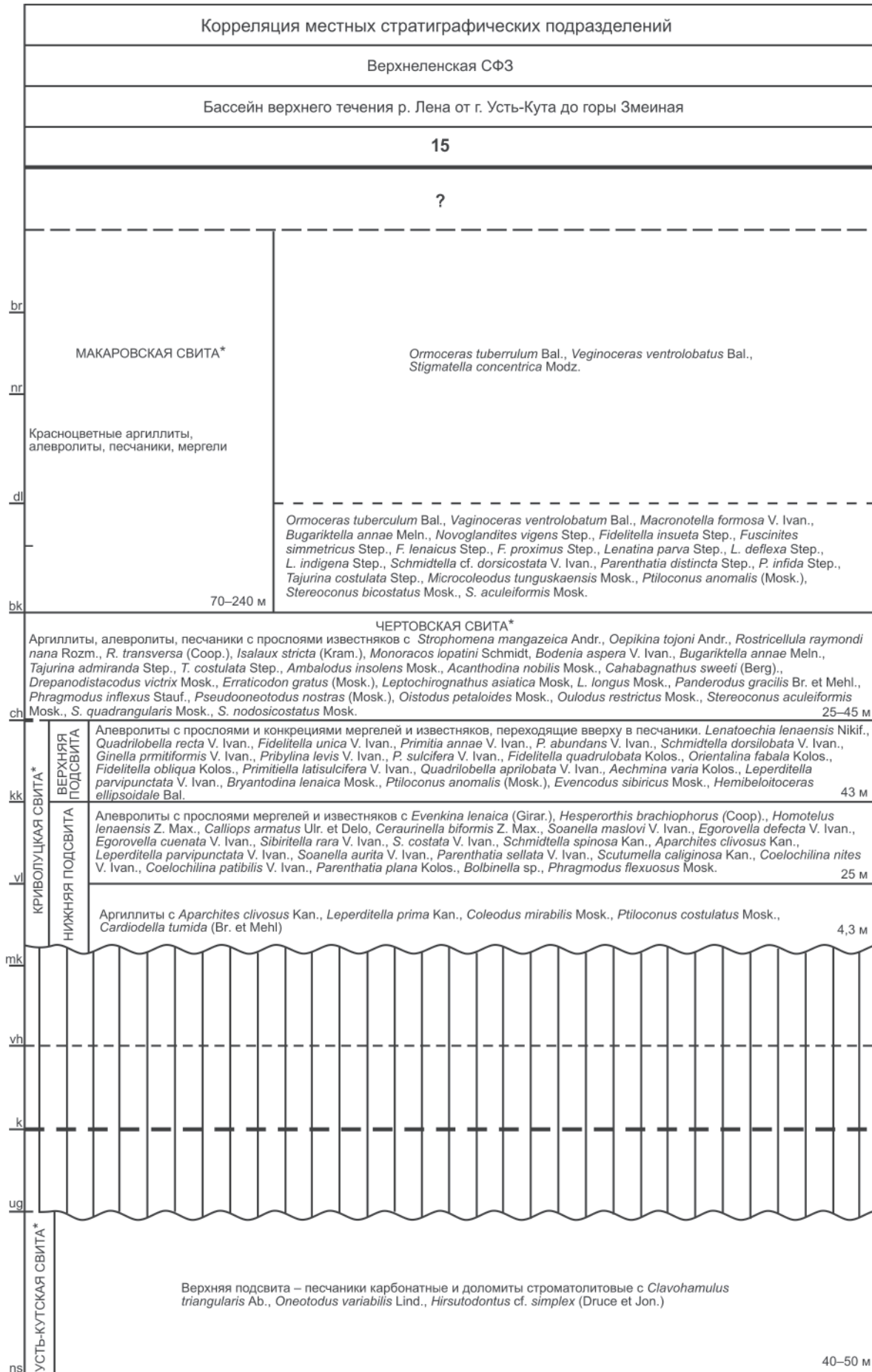
Корреляция местных стратиграфических подразделений		
Ангарская СФЗ		
Широтное течение р. Ангара, обнажения 791, 792, 793		
11		
br	БРАТСКАЯ СВИТА Пестроцветные мергели, аргиллиты, алевролиты, песчаники 100–123 м	<i>Primitia</i> sp., <i>Leperditella</i> sp., <i>Acanthodina regalis</i> Mosk., <i>Acanthodus comptus</i> Mosk., <i>A. elegans</i> Mosk., <i>Drepanodistacodus victrix</i> (Mosk.), <i>Scandodus(?) sibiricus</i> Mosk., <i>Scolopodus consimilis</i> Mosk.
pr		
di		
bk		100–120 м
ch		<i>Lingulella</i> sp. 2, <i>Glossella</i> sp., <i>Drepanodistacodus victrix</i> (Mosk.), <i>Scandodus (?) sibiricus</i> Mosk., <i>Evencodus</i> sp., <i>Stereoconus bicostatus</i> Mosk.
kk	АНЧЕРИКОВСКАЯ СВИТА* Пестроцветные аргиллиты, алевролиты, песчаники 47 м	<i>Ectenoglossa derupta</i> Yadr., <i>E. angusta</i> Yadr., <i>Stereoconus</i> sp.
vi	МАМЫРСКАЯ СЕРИЯ Алевролиты, аргиллиты, мергели с прослоями песчаников и известняков ~50 м	ТАРЕВСКАЯ СВИТА <i>Phragmodus flexuosus</i> Mosk., <i>Ptiloconus longidentatus</i> Mosk., <i>Cardiodella lyrata</i> Mosk., <i>C. tumida</i> (Br. et M.).
mk		<i>Miagkovia moyeronica</i> S. Ros., <i>Angarella mirabilis</i> Asatk., <i>Cardiodella lyrata</i> Mosk., <i>C. tumida</i> (Br. et M.), <i>Ptiloconus longidentatus</i> Mosk., <i>Neocoleodus dutchownensis</i> Joung et Cul., <i>Padunoceras rugosaeforme</i> Bal.
vh	БАДАРАНОВСКАЯ СВИТА 100 м Песчаники с прослоями известняков, аргиллитов, алевролитов 48 м	ВЕРХНЯЯ ПОДСВИТА <i>Angarella jaworowskii</i> Asatk., <i>A. mirabilis</i> Asatk., <i>Angarocaris tschekanowski</i> (Schm.), <i>Coleodus mirabilis</i> Mosk., <i>Ptiloconus(?) proprius</i> Mosk.
k		НИЖНЯЯ ПОДСВИТА Известняки с прослоями аргиллитов и алевролитов 53 м <i>Bathyurellus</i> sp., <i>Pseudomera weberi</i> Z. Max., <i>Acodus deltatus sibiricus</i> Mosk., <i>Drepanodus parallelus</i> Br. et M., <i>Histiodela angulata</i> Mosk.
ug	ИЙСКАЯ СВИТА Красноцветные, серые и зеленовато-серые песчаники, алевролиты и аргиллиты 80 м	
ns	УСТЬ-КУТСКАЯ СВИТА Известняки строматолитовые, песчаные, оолитовые 30 м	<i>Obolus vetus</i> Yadr., <i>Acodus oneotensis</i> Furn., <i>Drepanodus parallelus</i> Br. et M., <i>D. simplex</i> Br. et M., <i>Drepanoistodus suberectus</i> Br. et M.

* Стратотип свиты.

?

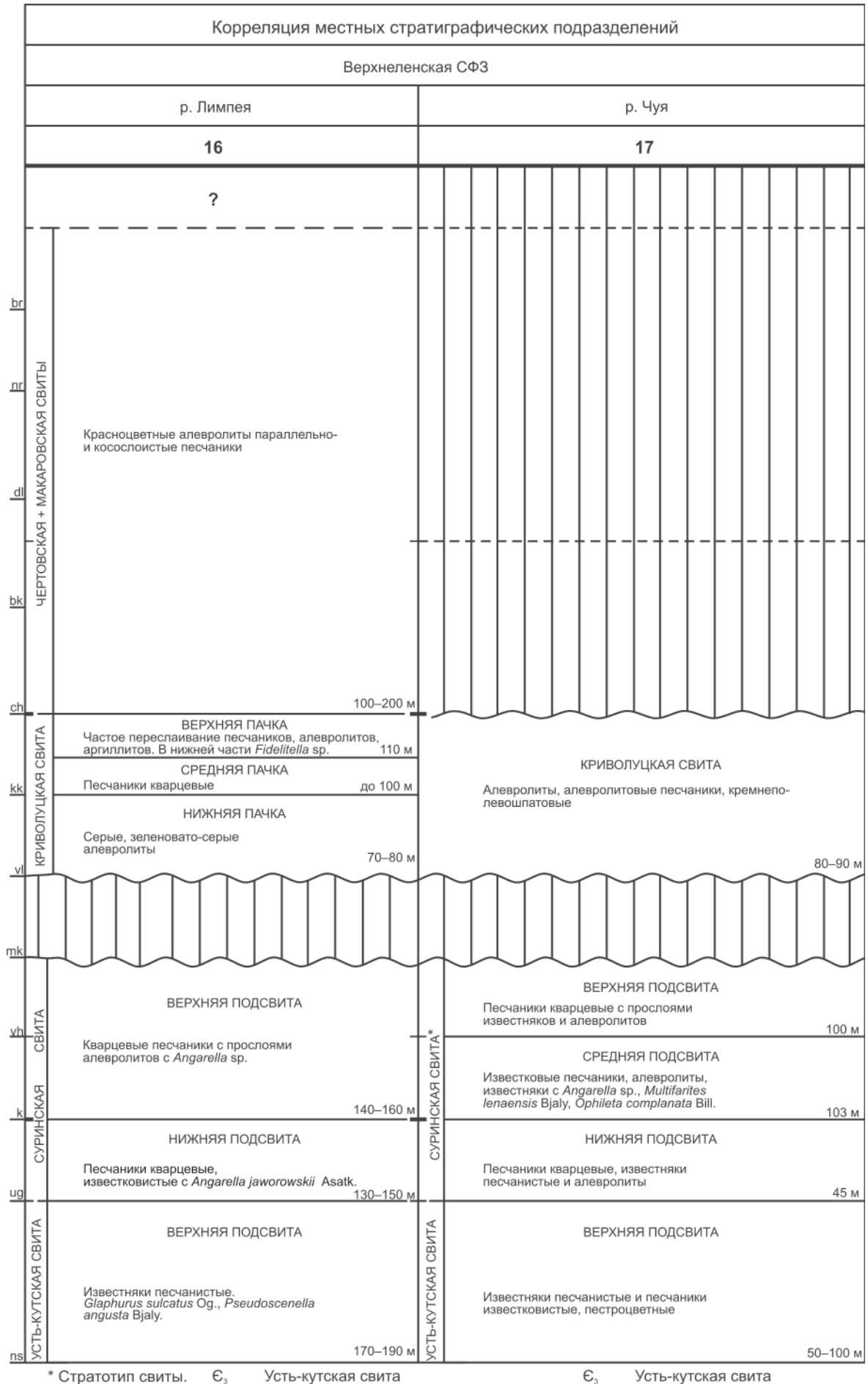


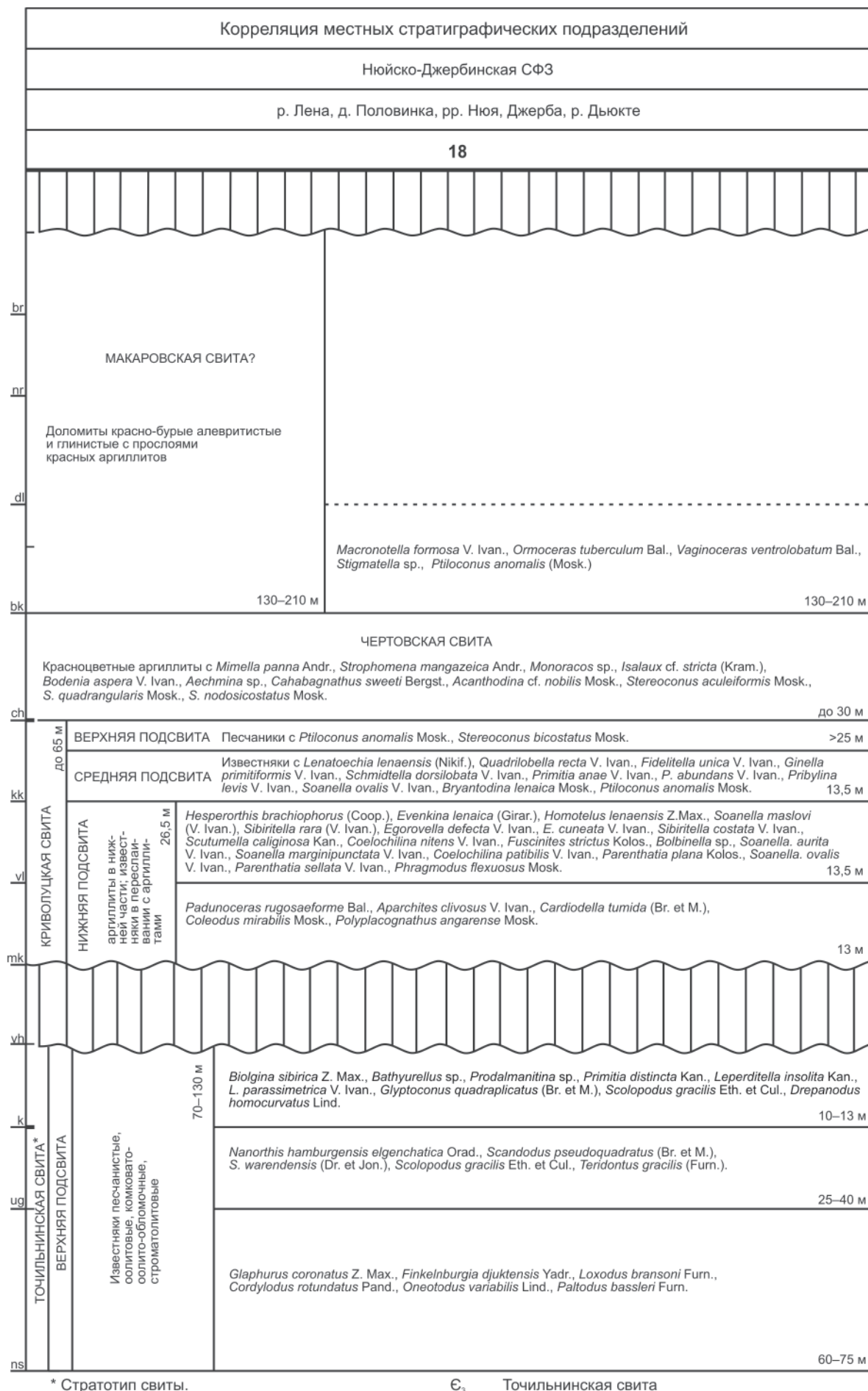


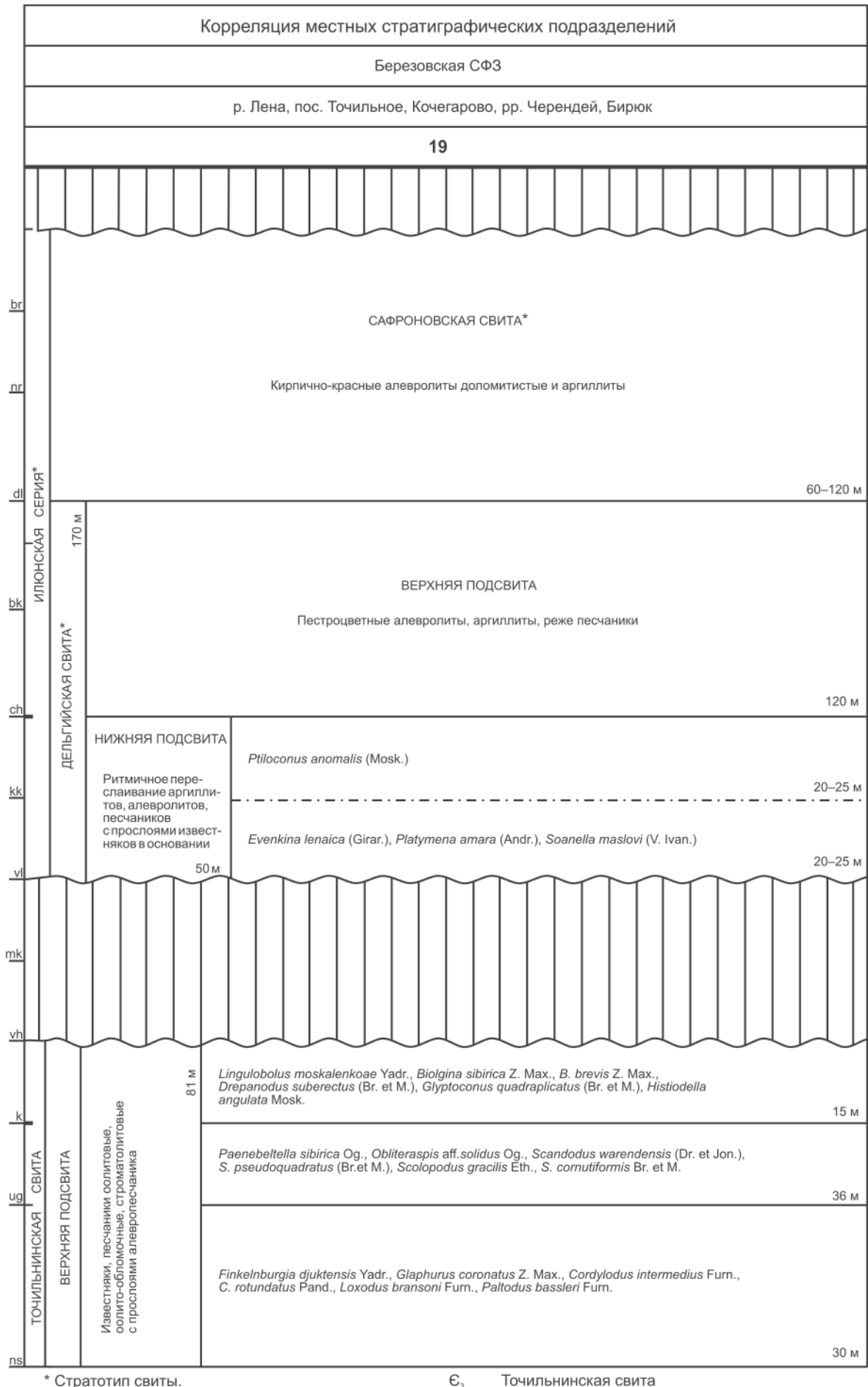


* Стратотип свиты.

Є₃ Усть-кутская свита





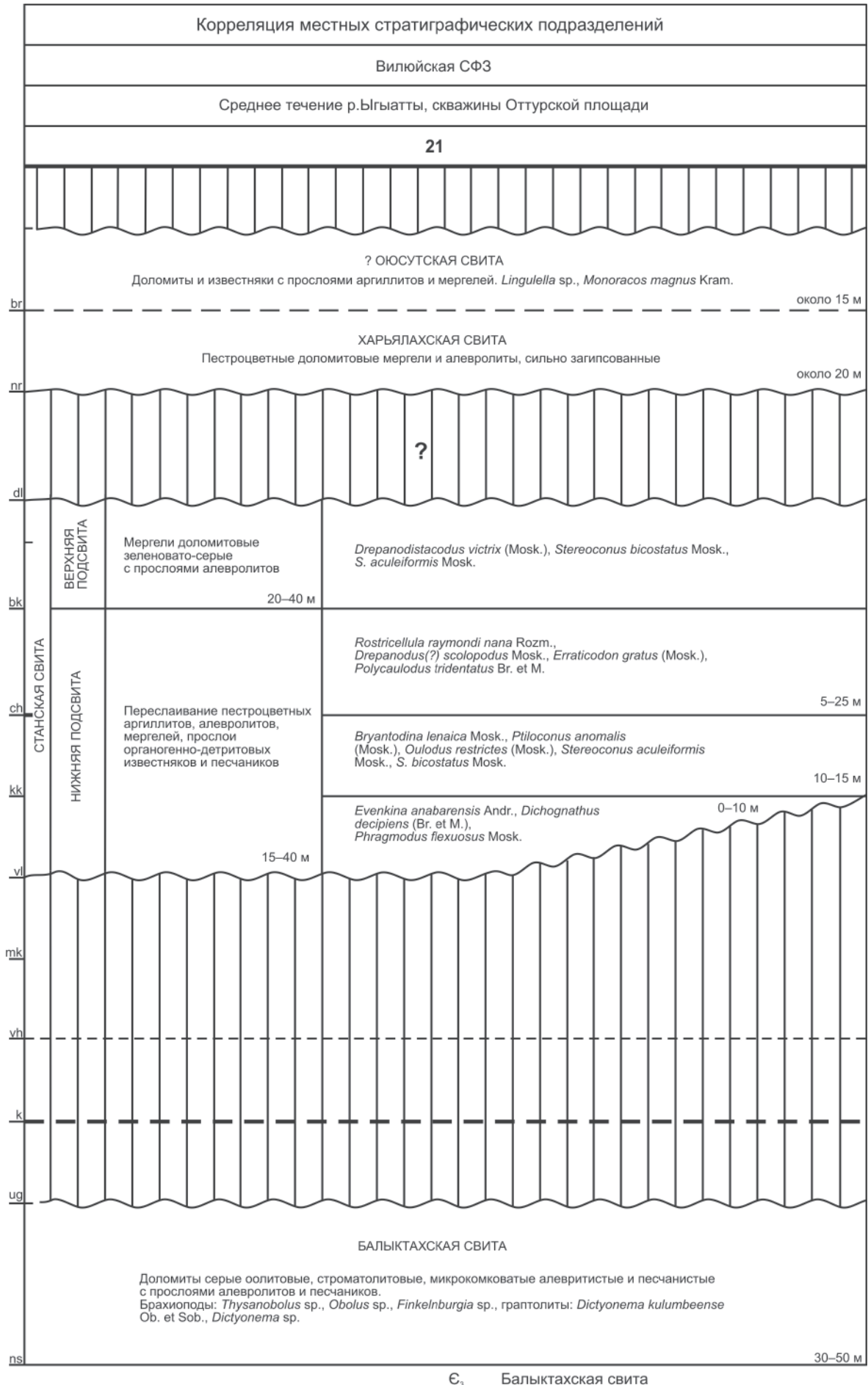


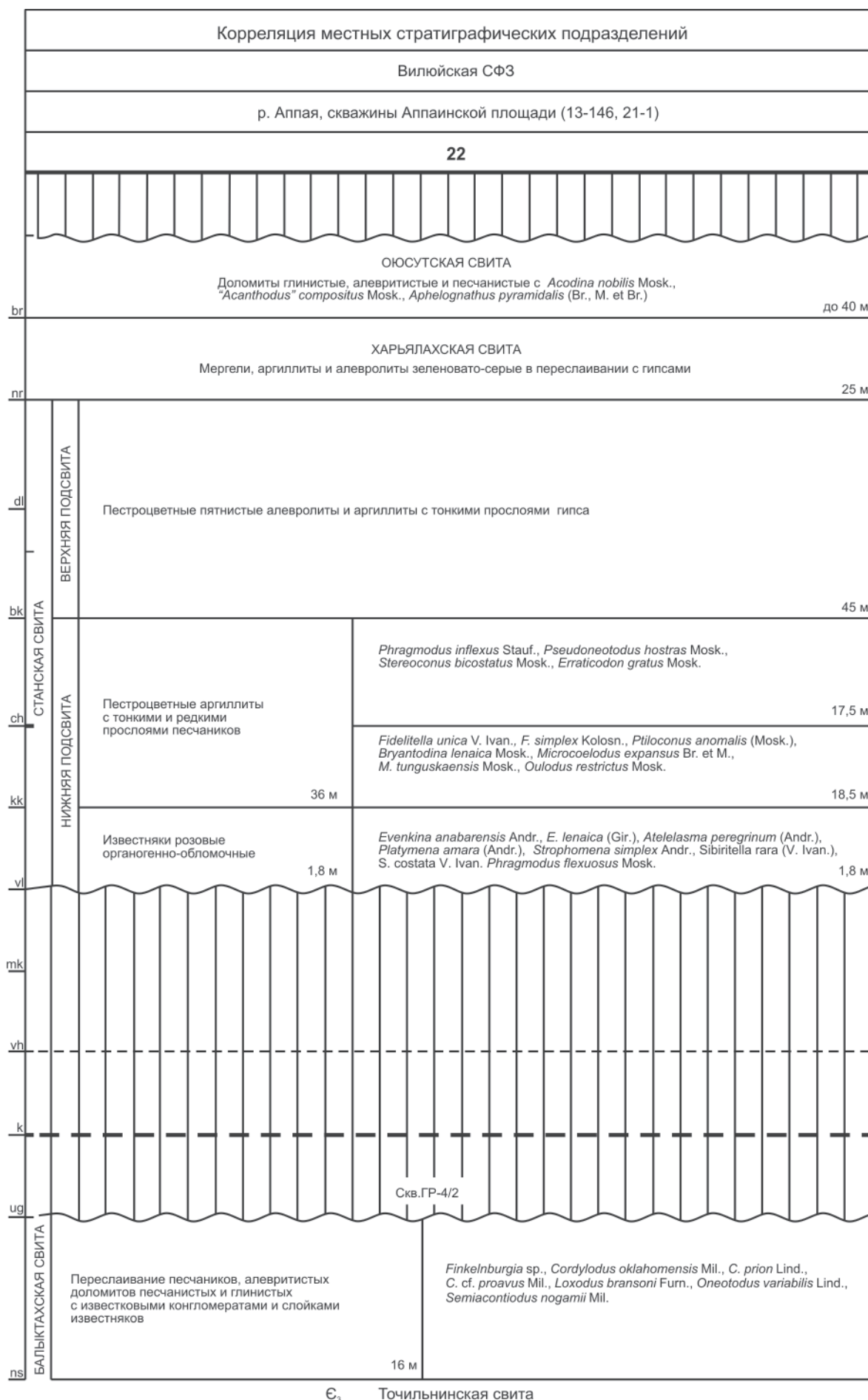


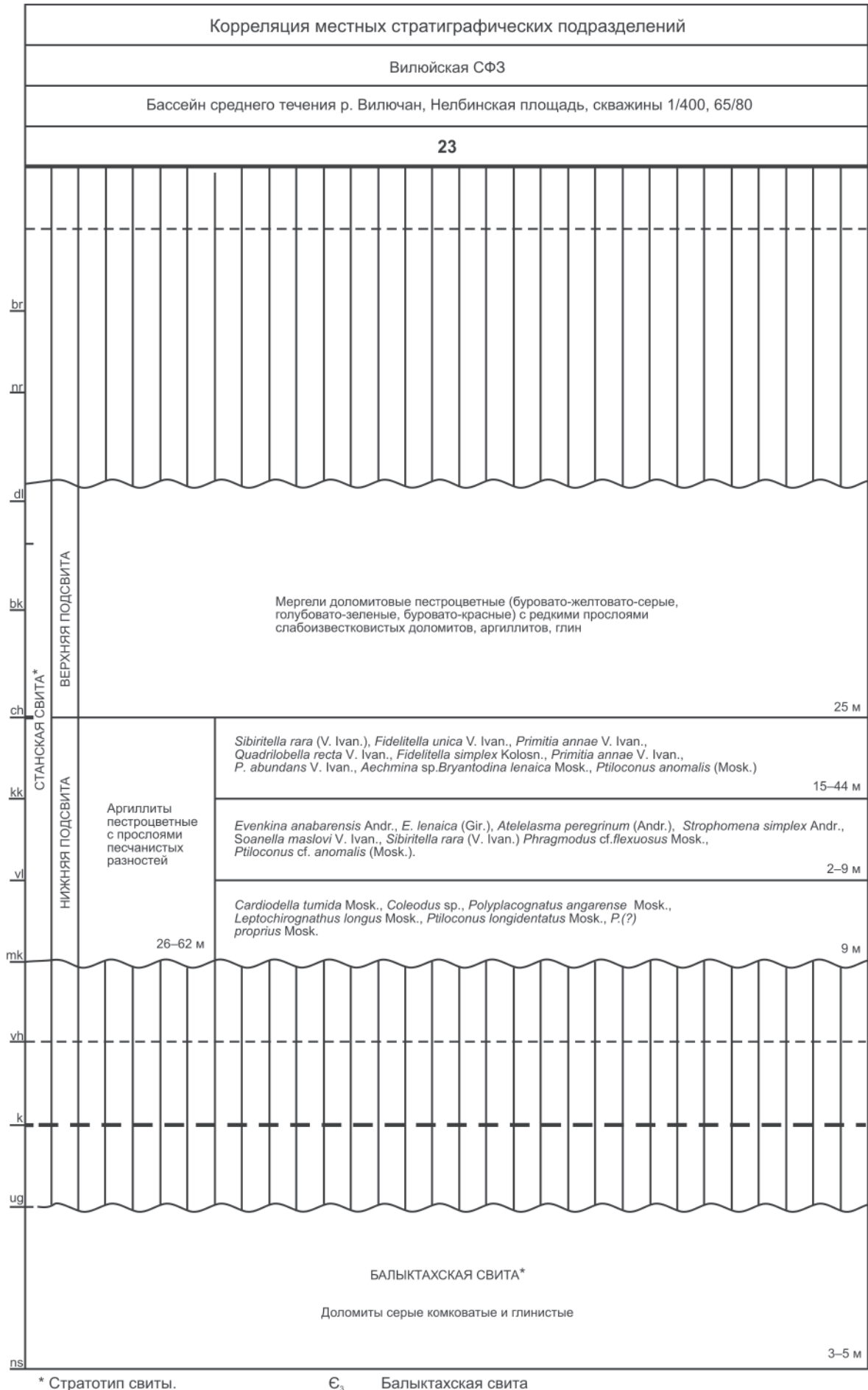
Корреляция местных стратиграфических подразделений		
Каларская СФЗ		
р. Чепя, приток р. Калар; р. Аглан		
20		
br		
pr		
dl	136 м Алевролиты бурые, доломитовые, с прослойками песчаников кварцевых, доломитистых до доломитов глинистых, зеленых. В кровле песчаники кирпично-красные, известковые 74 м	
bk	УСТЬНАЛЕДНИНСКАЯ СВИТА* Песчаники косослоистые известковые серые и фиолетовые в преслаивании с аргиллитами коричневыми 32 м	<i>Ceraurinus icarus</i> (Bill.), <i>Rostricellula</i> sp., <i>Drepanoistodus suberectus</i> B. et M., <i>Erismodus gracilis</i> (B. et M.)
ch	Переслаивание слюдястых алевролитов и аргиллитов коричневых, прослои известняков и песчаников серых 30 м	<i>Quadriobella</i> sp., <i>Planusella</i> sp., <i>Primitia</i> sp., <i>Macronotella</i> sp., <i>Schmidtella</i> sp., <i>Pribilina</i> sp., <i>Stereoconus bicostatus</i> Mosk., <i>Ptiloconus anomalis</i> (Mosk.), <i>Evencodus sibiricus</i> Mosk., <i>Stigmatella</i> sp.
kk	124 м Пестроцветные песчаники кварцевые, плитчатые алевролиты известковые, прослои известняков 40 м	<i>Murinella jakutensis</i> Andr., <i>Glyptorthis</i> sp., <i>Rostricellula</i> sp., <i>Homotelus lenaensis</i> Z. Max., <i>Isotelus maximus sibiricus</i> Z. Max., <i>Miagkovia moyeronica</i> S. Rosov, <i>Erismodus gracilis</i> B. et M., <i>E. longidentatus</i> (Mosk.)
vl	Неравномерное переслаивание известняков песчаных и тонкослойчатых алевролитов 16,5 м	<i>Costoprimites</i> sp., <i>Bolbinella</i> sp., <i>Primitiella</i> sp., <i>Eochilina</i> sp., <i>Moyeronia belostortkayae</i> Nikif. et S. Ros. <i>Padunoceras rugosaeforme</i> Bal., <i>Arthroclema</i> ex gr. <i>armatum</i> Ulr., <i>Erismodus typus</i> Br. et M.
mk	Частое неравномерное чередование аргиллитов коричневых, алевролитов серых, известковых до мергеля, песчаников розовых, известняков бурых 27,5 м	<i>Angarella lopatini</i> Assat., <i>Glyptorthis</i> sp., <i>Rostricellula</i> sp., <i>Intejoceras angarense</i> Bal., <i>Padunoceras rugosaeforme</i> Bal., <i>Evencodus</i> ex gr. <i>sibiricus</i> , Mosk., <i>Erismodus gracilis</i> B. et M., <i>E. longidentatus</i> (Mosk.), <i>Scenella constata</i> Bjaly, <i>Moyeronia belostortkayae</i> Nikif. et S. Ros., <i>Arthroclema</i> ex gr. <i>armatum</i> Ulr.
vh	Переслаивание пестроцветных алевролитов, аргиллитов и песчаников кварцевых серых известковистых косослоистых с гиероглифами 40 м	<i>Angarella lopatini</i> Assat., <i>Sinuities</i> sp.
k	105 м Неравномерное чередование известняков зеленовато-серых с известковыми алевролитами и прослоями плоскогалечных конгломератов 65 м	<i>Paenebeltella sibirica</i> Og., <i>Platypeltoides sibiricus</i> Og., <i>Postacrocephalina gloriosa</i> Og.; <i>Scolopodus cornutiformis</i> Br. et Mehl, <i>S. aberans</i> Mosk., <i>S. cf. rex</i> Lind. <i>Acodus</i> sp., <i>Acontodus rectus</i> Lind.; <i>Finkelburgia bellatula</i> Ulrich et Cooper, <i>Obolus</i> sp. <i>Ophileta Vanuxem</i> и <i>Pararaphistoma Vostokova</i> ; <i>Tolmachovia</i> sp.
ug	Воротнинская свита* Пестроцветные песчаники, известковые, волнисто-косослойчатые с прослоями внутриформационных конгломератов, в преслаивании с известковистыми и песчанистыми алевролитами 40 м	<i>Birjussovia radiata</i> Og., <i>Apatokephalus nyaycus</i> Ros., <i>Ijacephalus convexus</i> Og., <i>Ij. figuratus</i> Og., <i>Tersella lenaica</i> Timokhin, <i>T. stricta</i> Og., <i>Nyaya nyaensis</i> Ros., <i>N. kalarensis</i> Og., <i>Glaphurus coronatus</i> Z. Max., <i>G. exomatus</i> Og., <i>Pseudodoigeuloma lata</i> Og., <i>Pseudoijacephalus rectus</i> Og., <i>Apheortis submelita</i> Yadr., <i>Finkelburgia bellatula</i> Ulrich et Cooper, <i>F. subquadrata</i> Cooper, <i>F. ex gr. delicatula</i> Cooper, <i>Obolus</i> sp.; <i>Paltodus? bassleri</i> Furn., <i>Drepanoistodus suberectus</i> Br. et Mehl, <i>Scolopodus cornutiformis</i> Br. et Mehl, <i>Cordylodus aff. proavus</i> Müller, <i>C. cf. rotundatus</i> Pander.; <i>Kirengella ayaktchica</i> S. Rosov
ns		

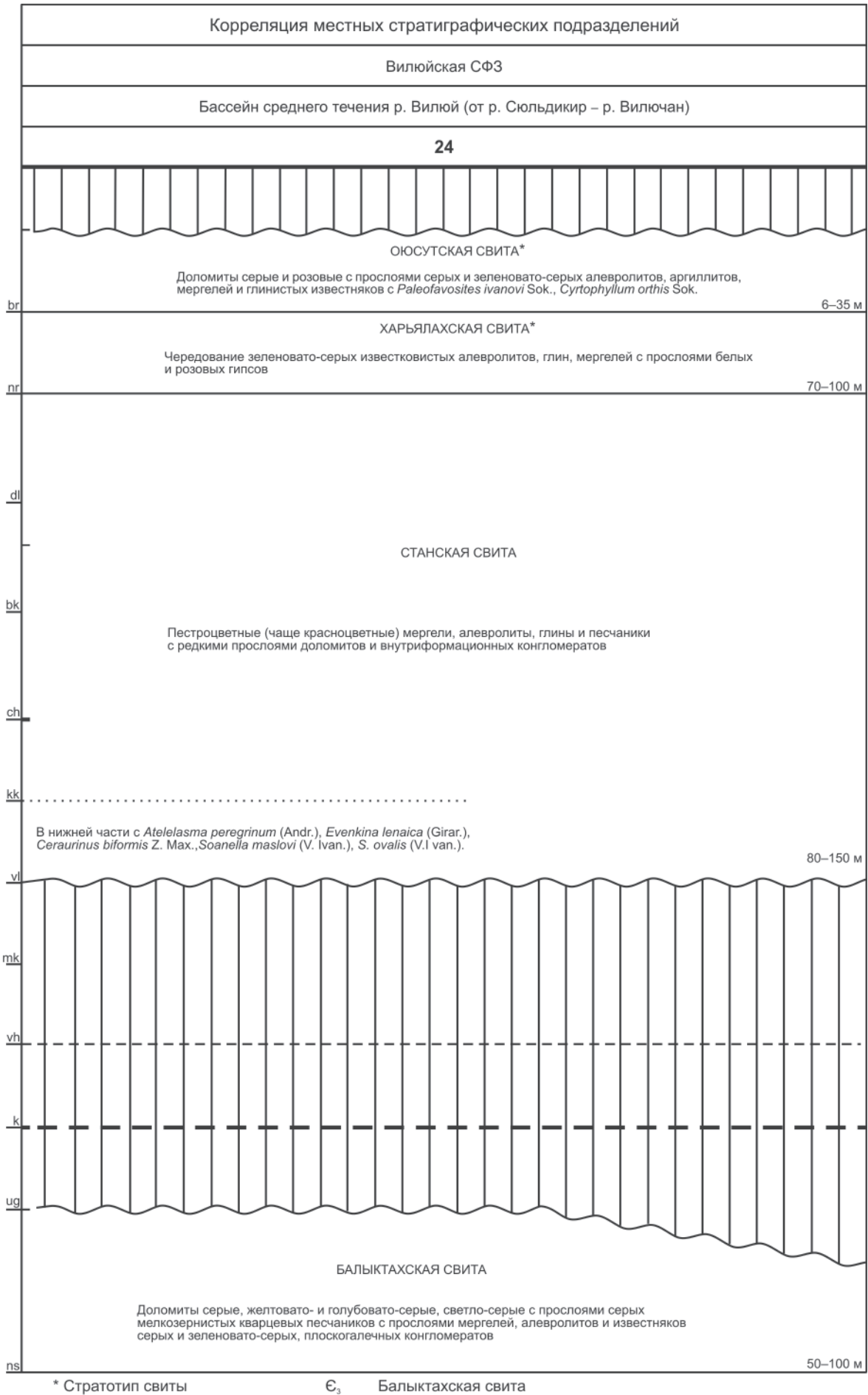
* Стратотип свиты.

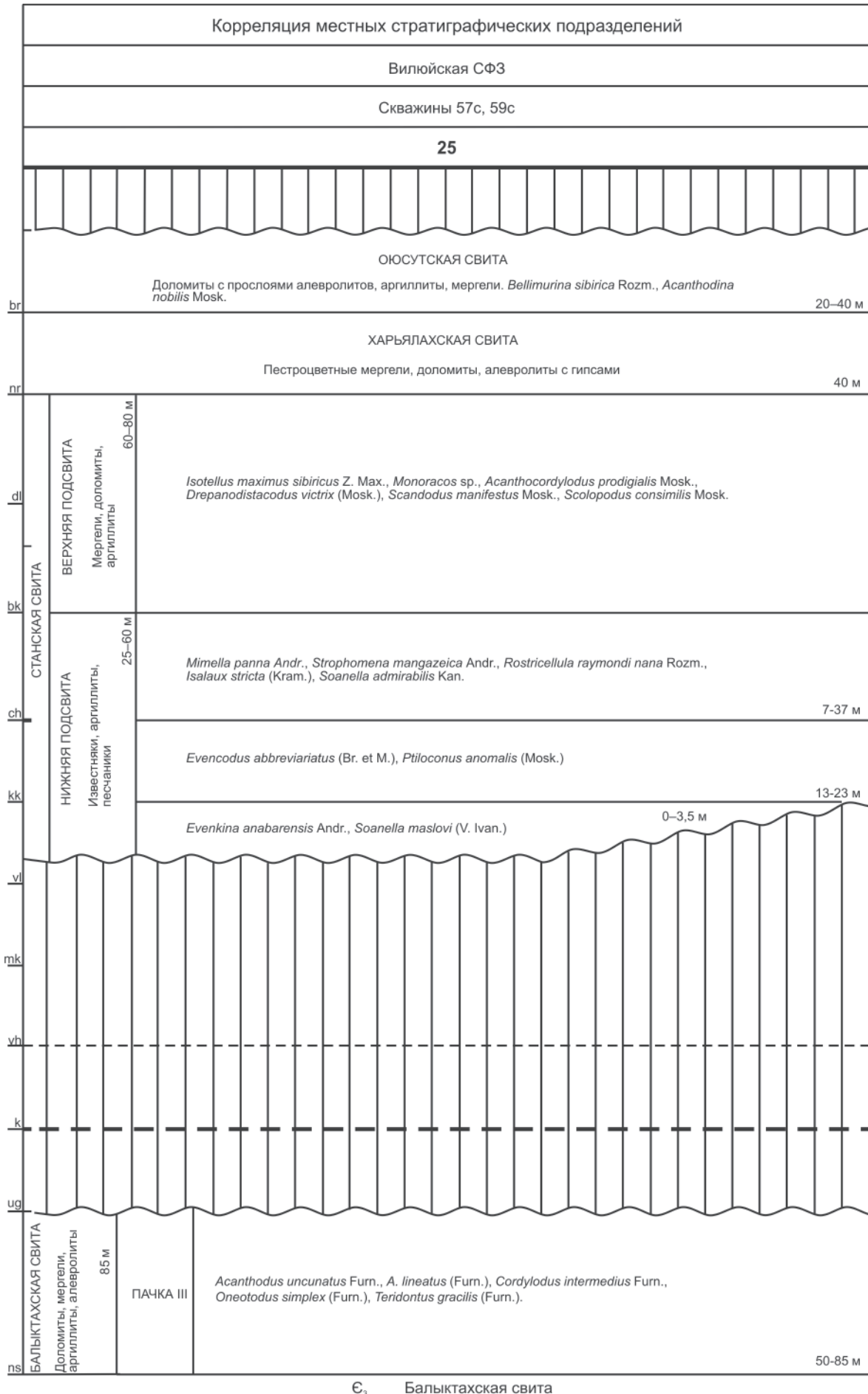
Є₃ Воротнинская свита

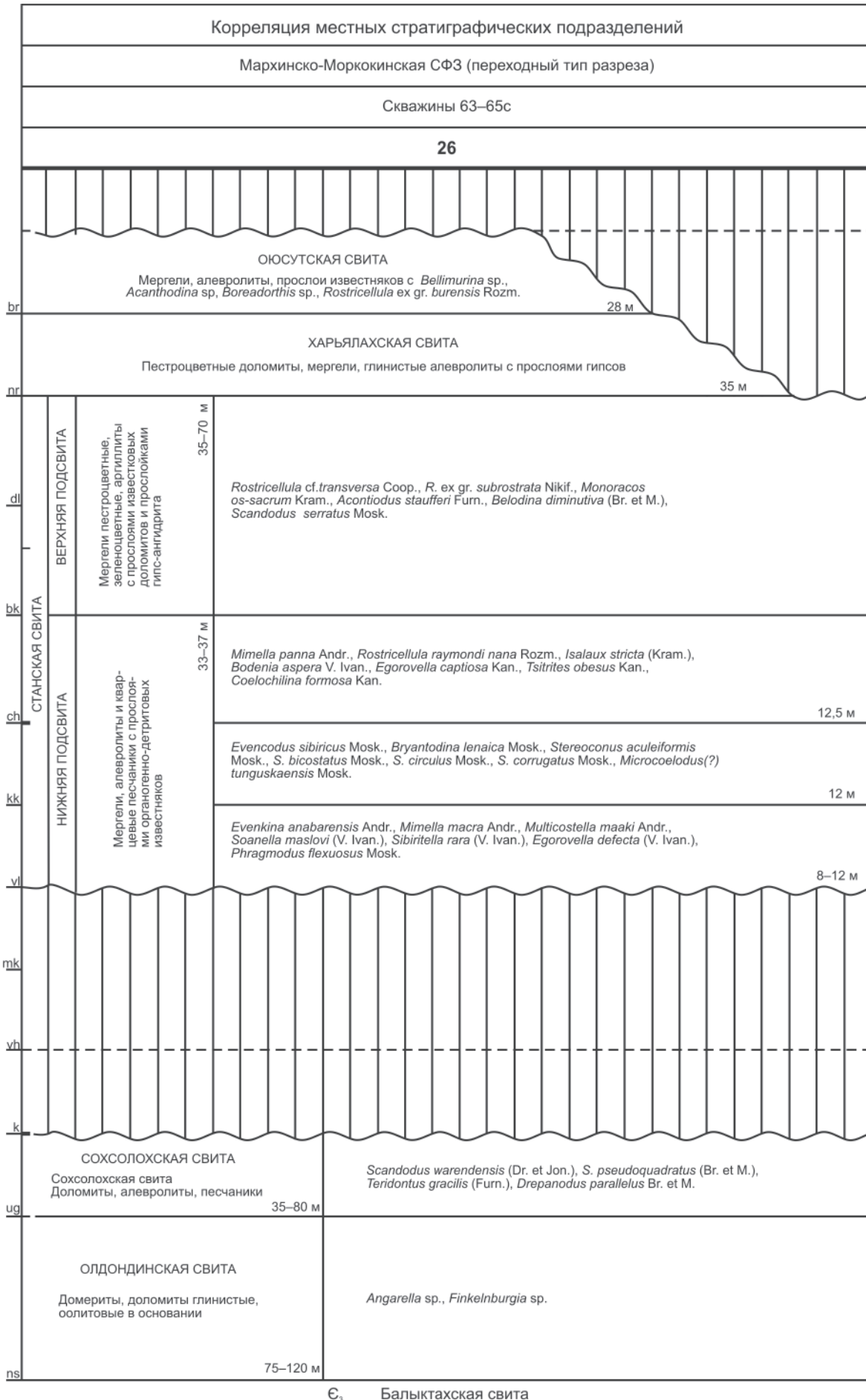


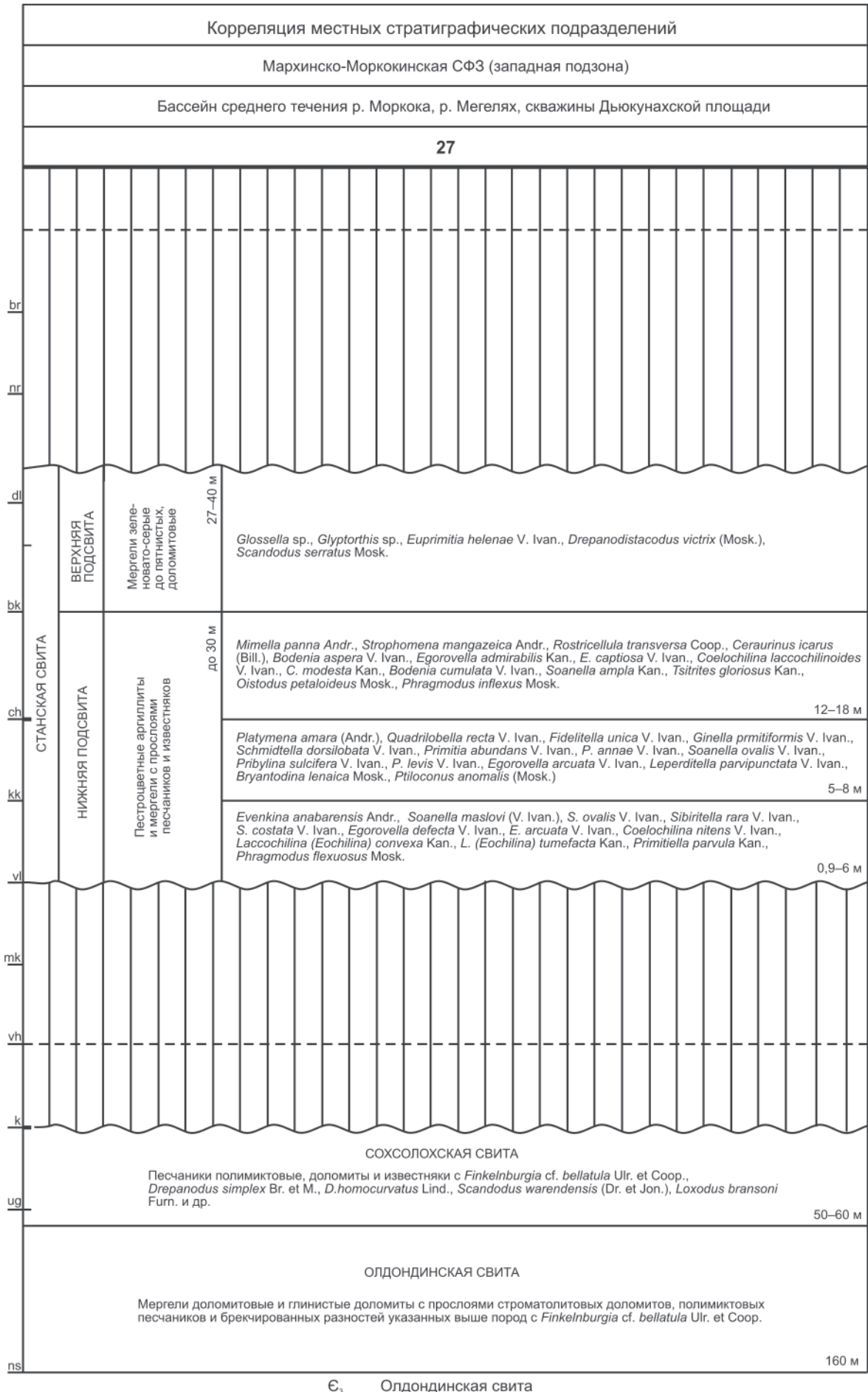


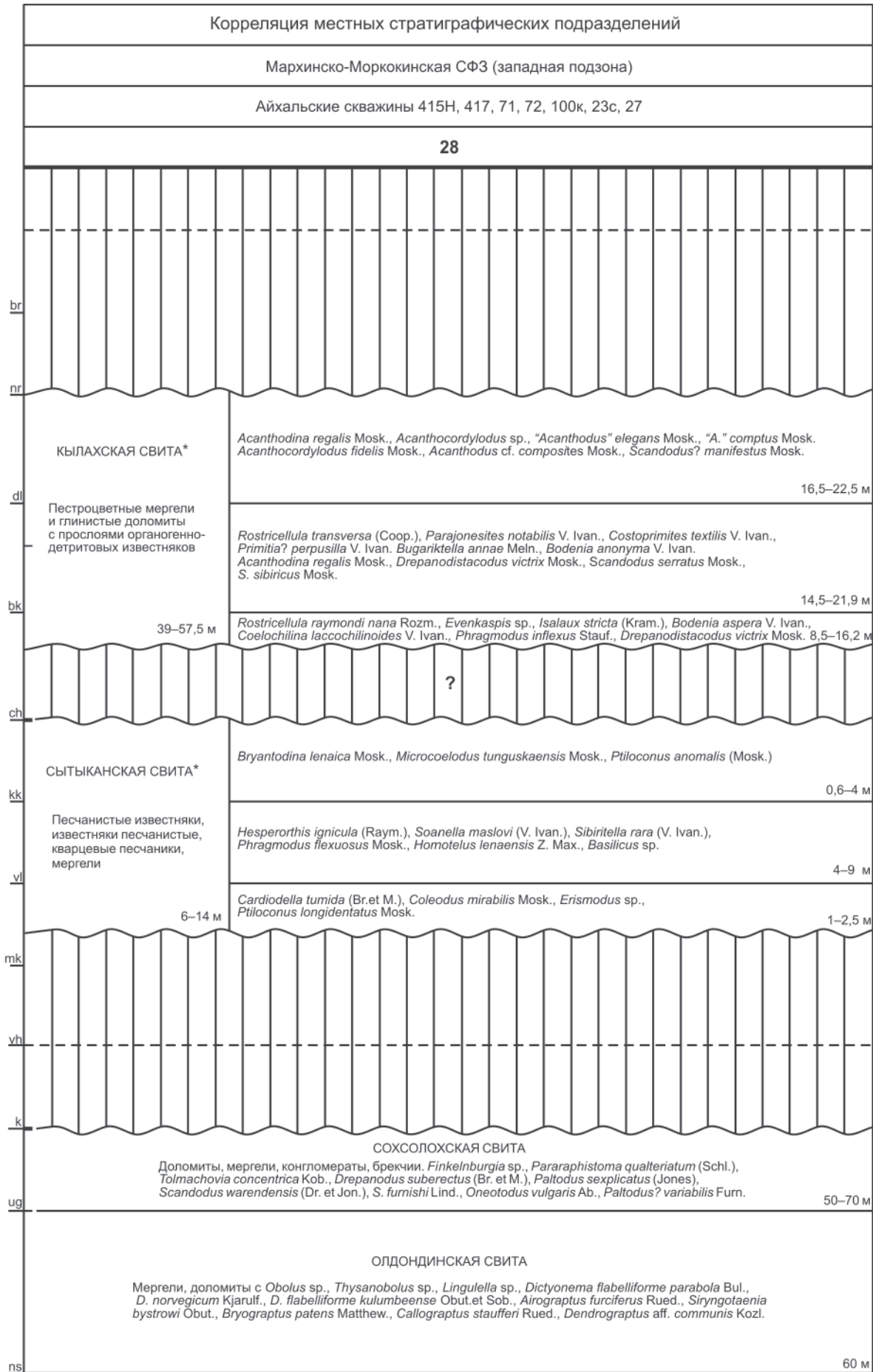






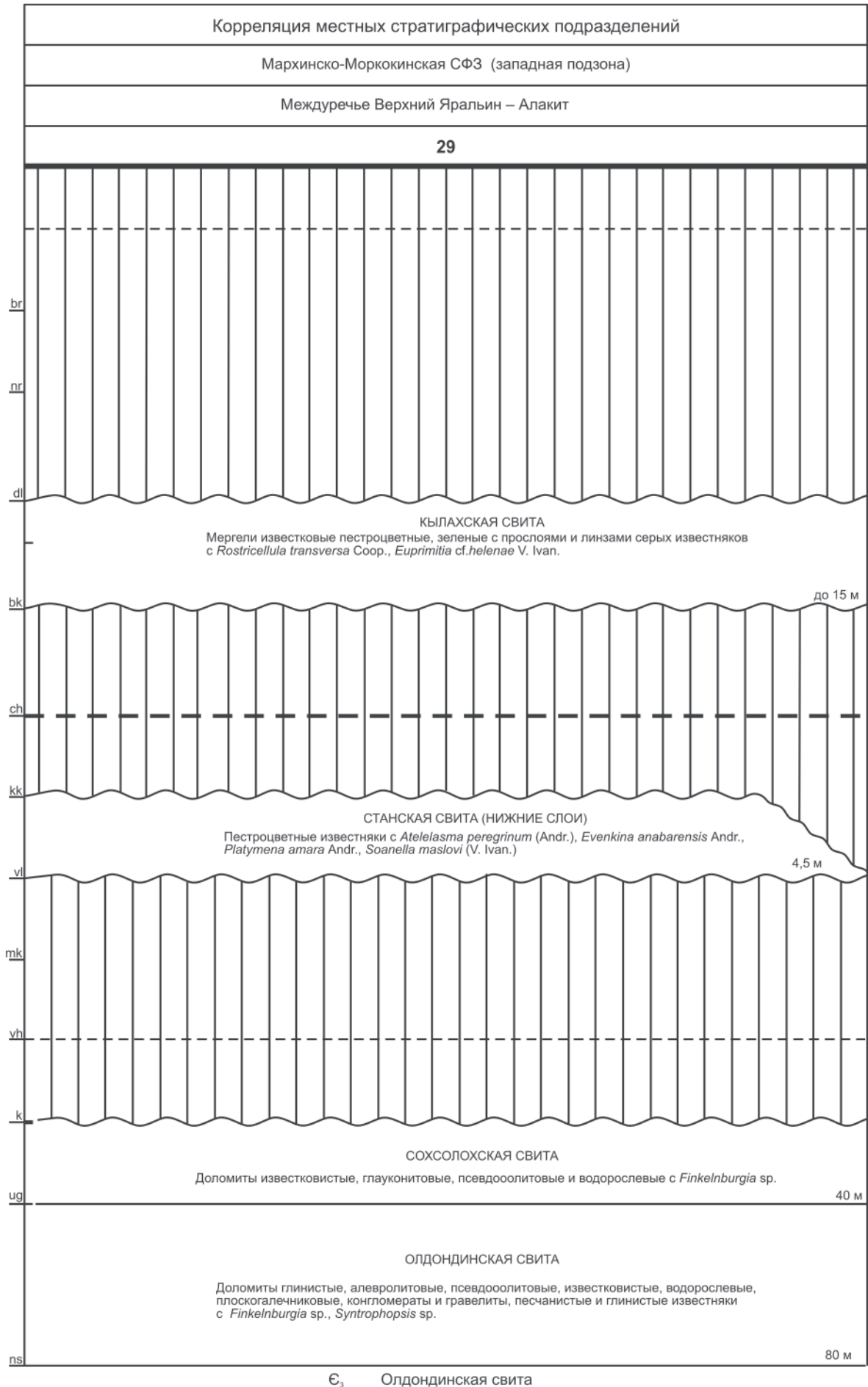


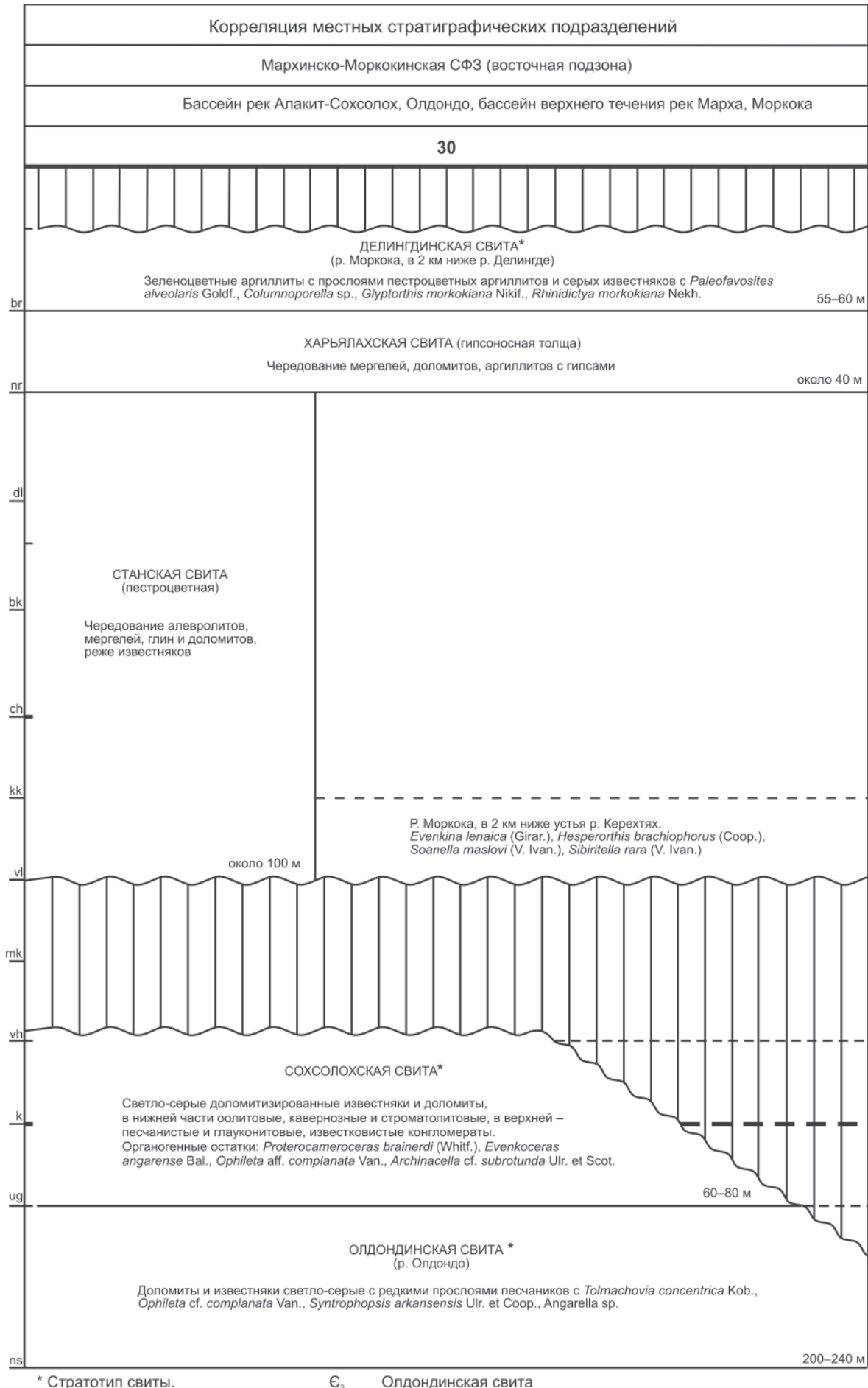


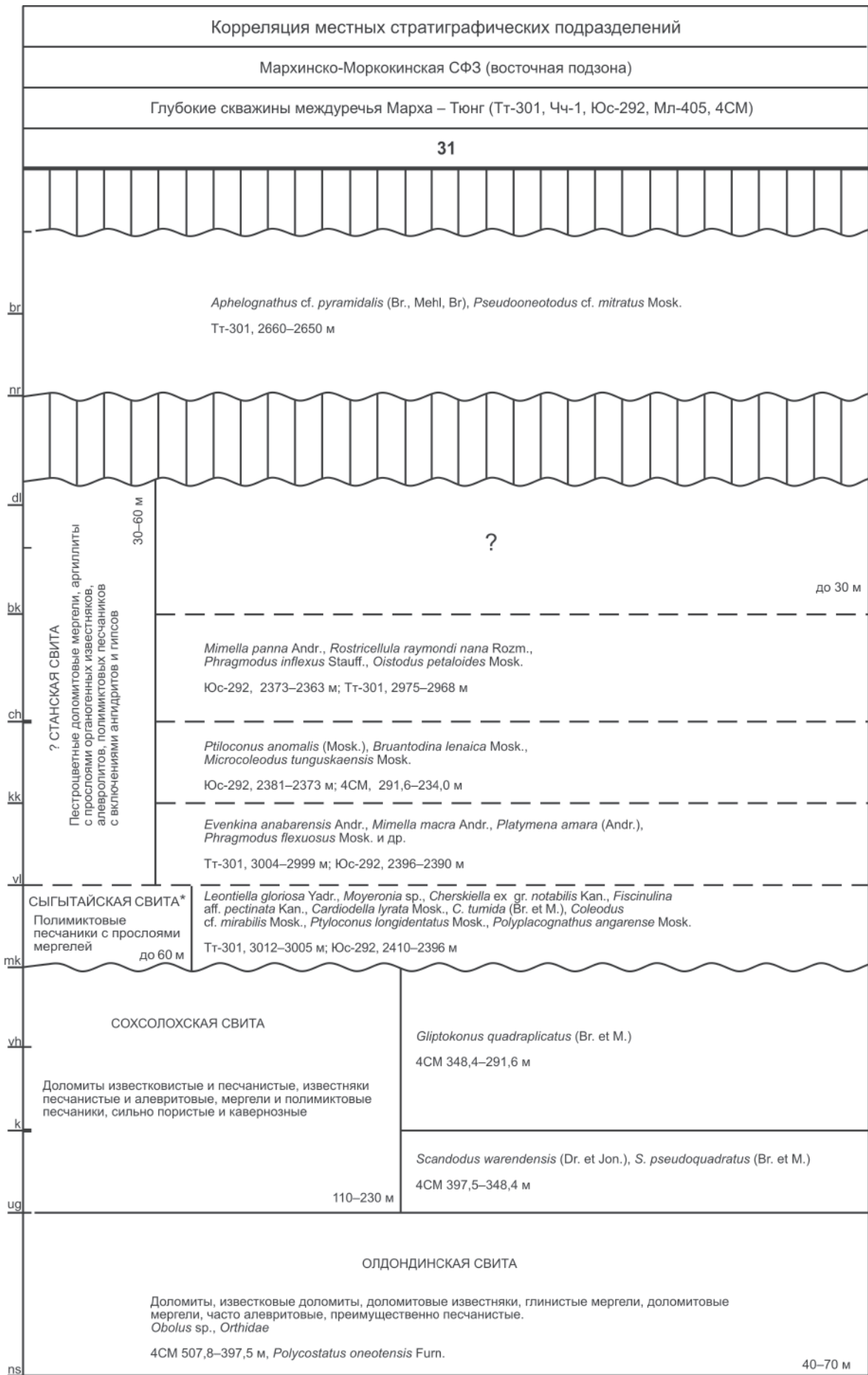


*Стратотип свиты.

Є₃ Олдондинская свита







* Стратотип свиты.

С₃ Олдондинская свита



Корреляция местных стратиграфических подразделений		Стратиграфические схемы смежных регионов			
Маймечинская СФЗ		Таймыр	Северо-Восток России	Алтай	
р. Маймеча, скважины Л-358, 2, 3					
32		Региональные стратиграфические подразделения			
br nr dl bk ch kk vi mk vh k ug ns			Барковский	Тирехтяхский	Листвянский
					Техеньский
				Падунский	
			Толмачевский	Харкинджинский	Ханхаринский
	МОЙЕРОНСКАЯ СВИТА Аргиллиты, известняки, доломиты. <i>Evenkina anabarensis</i> Andr. <i>Atelelasma peregrinum</i> (Andr.), <i>Ptylocoonus gracilis</i> (Br. et M.) до 30 м		Энгельгардтовский	Лачугский	Бугрышихинский
	КУНТЫКАХИНСКАЯ СВИТА* Песчаники, в верхней части переслаивание аргиллитов и алевролитов 96 м		Толлевский	Эльгенчакский	Костинский
	<i>Cryptolichenaria miranda</i> Sok. 8 м				Куйбышевский
	УСТЬКУРАНАХСКАЯ СВИТА* Доломиты глинистые и известняки. <i>Finkelburgia bellatula</i> Ulr. et Coop., <i>Glyptoconus quadraplicatus</i> (Br. et M.), <i>Pararaphistoma ex gr. qualteriatum</i> (Schl.) 115–200 м			Хитинский	Лебедской
	БЫСЬЮРЯХСКАЯ СВИТА* Пестроцветные мергели, доломиты, аргиллиты, гипсы 160 м		Грустнинский	Инаньинский	Таянзинский

* Стратотип свиты. E₃ Бысыюряхская свита