



ГЕОЛОГИЯ И МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВЫЕ РЕСУРСЫ СИБИРИ

ЕЖЕКВАРТАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

№ 7с
2018

Главный редактор –
д. г.-м. н. А. И. Варламов

Редакционная коллегия

Смирнов М. Ю., к.г.-м.н. (первый заместитель главного редактора)
Свиньин В. Ф. (отв. редактор)
Брехунцов А. М., д.г.-м.н. (Тюмень)
Герт А. А., д.э.н. (Новосибирск)
Голошубин П., д.ф.-м.н., проф. (Хьюстон, США)
Добрецов Н. Л., акад. РАН (Новосибирск)
Каменецкий Ф., проф. (Мюнхен, Германия)
Конторович А. Э., акад. РАН (Новосибирск)
Кулешов В. В., акад. РАН (Новосибирск)
Мельников Н. В., д.г.-м.н. (Новосибирск)
Николаев А. В., чл.-корр. РАН (Москва)
Похиленко Н. П., акад. РАН (Новосибирск)
Птицын А. Б., д.г.-м.н. (Чита)
Сейфуль-Мулюков Р. Б., д.г.-м.н. (Москва)
Старосельцев В. С., д.г.-м.н., проф., зам. главного редактора (Новосибирск)
Тригубович Г. М., д.т.н., проф., зам. главного редактора (Новосибирск)
Шевченко А. А., к.г.-м.н., отв. секретарь (Новосибирск)
Шин Е. Ч., проф. (Инчхон, Республика Корея)
Эпов М. И., акад. РАН (Новосибирск)

Редакционный совет

Алексеев Г. Ф., к.т.н. (Москва)
Будников И.В., к.г.-м.н. (Новосибирск)
Васильев В. И., к.г.-м.н. (Иркутск)
Девятов В. П., д.г.-м.н. (Новосибирск)
Жуков К. А., к.т.н. (Новосибирск)
Комаров А. В. (Томск)
Конторович В. А., чл.-корр. РАН (Новосибирск)
Краснов В. И., к.г.-м.н. (Новосибирск)
Ларичев А. И., к.г.-м.н. (Санкт-Петербург)
Мигурский А. В., д.г.-м.н. (Новосибирск)
Неволько А. И. (Новосибирск)
Рыльков С. А., к.г.-м.н. (Екатеринбург)
Сальников А. С., д.г.-м.н. (Новосибирск)
Смирнов Е. В., к.г.-м.н. (Новосибирск)
Ефимов А. С. (Новосибирск)
Филипцов Ю. А., к.г.-м.н. (Красноярск)
Черных А. И., к.г.-м.н. (Москва)
Филатов В. В., д.ф.-м.н. (Новосибирск)
Шиганова О. В., к.г.-м.н. (Новосибирск)
Шпильман А. В., к.г.-м.н. (Тюмень)
Шурыгин Б. Н., чл.-корр. РАН (Новосибирск)

Редакция

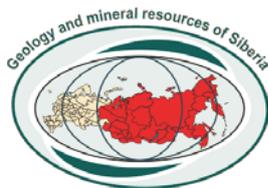
Воронина Т. А.
Изотова Е. С.
Першина М. В.

630091, Новосибирск,
Красный проспект, 67
Тел./факс (383) 221-75-52
E-mail: journal@sniiggims.ru
www.jourgimss.ru

Содержание

Б. Г. Краевский, М. С. Якшин, К. Е. Наговицин. Региональная стратиграфическая схема рифейских отложений западной части Сибирской платформы	4
Н. В. Сенников, О. Т. Обут, Н. Г. Изох, Т. П. Киприянова, Е. В. Лыкова, Т. Ю. Толмачева, Р. А. Хабибулина. Региональная стратиграфическая схема ордовикских отложений западной части Алтае-Саянской складчатой области (новая версия)	15
В. И. Краснов, Л. Г. Перегоедов, Л. С. Ратанов, Г. С. Федосеев. Региональная стратиграфическая схема девонских образований восточной части Алтае-Саянской области	54

ISSN 2078-0575



GEOLOGY AND MINERAL RESOURCES OF SIBERIA

QUARTERLY SCIENTIFIC AND TECHNICAL JOURNAL

N 75
♦
2018

Editor
DSc A.I. Varlamov

Editorial board:

Smirnov M. Yu., PhD (senior associated editor)
Svinyin V. F. (executive editor)
Brekhtunsov A. M., DSc (Tyumen)
Gert A. A., DSc (Novosibirsk)
Goloshubin G., DSc, prof. (Houston, USA)
Dobretsov N. L., acad. RAS (Novosibirsk)
Kamenetskij F., prof. (Munich, Germany)
Kontorovich A. E., acad. RAS (Novosibirsk)
Kuleshov V. V., acad. RAS (Novosibirsk)
Melnikov N. V., DSc (Novosibirsk)
Nikolaev A. V., corr. memb. RAS (Moscow)
Pokhilenko N. P., acad. RAS (Novosibirsk)
Ptitsyn A. B., DSc (Chita)
Sejful'-Mulyukov R. B., DSc, prof. (Moscow)
Staroseltsev V. S., DSc, prof., senior associated editor (Novosibirsk)
Trigubovich G. M., DSc, prof., senior associated editor (Novosibirsk)
Shevtchenko A. A., PhD, executive secretary (Novosibirsk)
Shin E. Ch., PhD, Prof. (Incheon, Republic of Korea)
Epov M. I., acad. RAS (Novosibirsk)

Editorial council:

Alekseev G. F., PhD (Moscow)
Budnikov I. V., PhD (Novosibirsk)
Vasilyev V. I., PhD (Irkutsk)
Devyatov V. P., DSc (Novosibirsk)
Komarov A. V. (Tomsk)
Kontorovich V. A., corr. memb. RAS (Novosibirsk)
Krasnov V. I., PhD (Novosibirsk)
Larichev A. I., PhD (St. Petersburg)
Migurskiy A. V., DSc (Novosibirsk)
Nevolko A. I. (Novosibirsk)
Rylkov S. A., PhD (Ekaterinburg)
Smirnov E. V., PhD (Novosibirsk)
Efimov A. S. (Novosibirsk)
Filipsov Yu. A., DSc (Krasnoyarsk)
Filatov V. A., DSc (Novosibirsk)
Chernykh F. I., PhD (Moscow)
Shiganova O. V., PhD (Novosibirsk)
Shpilman A. C., PhD (Tyumen)
Shurygin B. N., corr. memb. RAS (Novosibirsk)
Zhukov K. A., PhD (Novosibirsk)

Editorial staff

Voronina T. A.
Izotova E. S.
Pershina M. V.

Content

<u>B.G.Kraevskiy</u> , M.S.Yakshin, K.E.Nagovitsin. The Regional Stratigraphic Chart for the Riphean deposits of the western Siberian Platform	4
N. V. Sennikov, O. T. Obut, N. G. Izokh, T. P. Kipriyanova, E. V. Lykova, T. Yu. Tolmacheva, R. A. Khabibulina. The regional stratigraphic chart for the Ordovician of the western part Altai-Sayan Folded Area (new version)	15
V. I. Krasnov, L. V. Peregoedov, L. S. Ratanov, G. S. Fedoseev. The Regional Stratigraphic Chart for the Devonian formations of the eastern Altai-Sayan region	54



В предлагаемом выпуске публикуются региональные стратиграфические схемы рифейских отложений западной части Сибирской платформы, ордовикских отложений западной части Алтае-Саянской области и девонских отложений ее восточной части. Схемы были рассмотрены на Всероссийском стратиграфическом совещании по разработке региональных стратиграфических схем верхнего докембрия и палеозоя Сибири, прошедшем под эгидой СибРМСК в Институте нефтегазовой геологии и геофизики СО РАН (Новосибирск) в ноябре 2012 г.

Решением данного совещания, опубликованным в «Постановлениях МСК и его постоянных комиссий» (2014, вып. 43, с. 15–21), эти схемы нового поколения были рекомендованы к утверждению в МСК России: региональная стратиграфическая схема рифейских отложений западной части Сибирской платформы – в качестве рабочей; региональная стратиграфическая схема ордовикских отложений западной части Алтае-Саянской области и девонских отложений ее восточной части – в качестве унифицированных. Перед рассмотрением на Бюро МСК все схемы прошли апробацию в соответствующих комиссиях МСК и получили положительную оценку председателя комиссии по региональным стратиграфическим схемам. На расширенном заседании 4 апреля 2013 г. Бюро МСК России утвердило эти региональные стратиграфические схемы в соответствии с рекомендациями («Постановления МСК и его постоянных комиссий», 2014, вып. 43, с. 9–11).

В результате продолжения стратиграфических исследований ордовикских и девонских отложений Алтае-Саянской области за пять лет, прошедшие после Всероссийского совещания 2012 г., был получен новый важный материал, потребовавший внесения изменений в уже утвержденные, но еще не опубликованные региональные стратиграфические схемы. В апреле 2017 г. новые версии региональных стратиграфических схем ордовикских отложений западной части и девонских отложений восточной части Алтае-Саянской области были доложены и утверждены на расширенном заседании Бюро МСК в качестве унифицированных («Постановления МСК и его постоянных комиссий», 2017, вып. 45).

Согласно Стратиграфическому кодексу и нормативным регламентирующим документам все эти схемы являются официальной стратиграфической основой при проведении геолого-съемочных, поисково-разведочных и всех других видов геологических работ на территории Сибирской платформы и Алтае-Саянской области.

Все региональные стратиграфические схемы, рассмотренные на Всероссийском совещании 2012 г. и утвержденные Бюро МСК, будут опубликованы в следующих специальных выпусках журнала.

Председатель СибРМСК

И. В. Будников

Секретарь

Т. В. Пегель



УДК 551.72.03(571.5-15)

РЕГИОНАЛЬНАЯ СТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ СХЕМА РИФЕЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ СИБИРСКОЙ ПЛАТФОРМЫ

Б. Г. Краевский¹, М. С. Якшин¹, К. Е. Наговицин²¹Сибирский НИИ геологии, геофизики и минерального сырья, Новосибирск, Россия; ²Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН, Новосибирск, Россия

Новая региональная стратиграфическая схема охватывает важнейшие районы установленного распространения рифейских отложений на западе Сибирской платформы. В нее включены разрезы площадей развития рифея, погребенного под более молодыми осадками (Юрубчено-Тохомская зона, Катангская седловина), которые ранее относились к внутренним районам кратона. В решениях Всесоюзного стратиграфического совещания 1979 г., утвержденных Межведомственным стратиграфическим комитетом СССР, они были представлены в отдельной стратиграфической схеме на правах самостоятельного региона.

Ключевые слова: запад Сибирской платформы, рифей, региональная стратиграфическая схема, объяснительная записка.

THE REGIONAL STRATIGRAPHIC CHART FOR THE RIPHEAN DEPOSITS OF THE WESTERN SIBERIAN PLATFORM

B. G. Kraevskiy¹, M. S. Yakshin¹, K. E. Nagovitsin²¹Siberian Research Institute of Geology, Geophysics and Mineral Resources, Novosibirsk, Russia; ²Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics of Siberian Branch of Russian Academy of Science (IPGG SB RAS), Novosibirsk, Russia

The new Regional Stratigraphic Chart covers the most important regions of the established distribution of the Riphean deposits in the western Siberian Platform. It includes sections of development areas of the Riphean, buried under the younger sediments (the Yurubcheno-Tohomo zone, Katanga saddle), which previously belonged to the inner areas of craton. In the decisions of the All-Union Stratigraphic Meeting of 1979, approved by the Interdepartmental Stratigraphic Committee (ISC) of the USSR, they were presented in a separate stratigraphic chart on the rights of the independent region.

Keywords: western Siberian Platform, Riphean, regional stratigraphic chart, explanatory note.

DOI 10.20403/2078-0575-2018-7с-4-14

Основную смысловую часть схемы нового поколения составляет стратиграфическая схема рифейских отложений Юрубчено-Тохомской зоны нефтегазоаккумуляции (ЮТЗ), которая является итогом многолетних исследований специалистов СНИИГГиМС, ИНГГ СО РАН, ПГО «Енисейнефтегазгеология», КНИИГГиМС, ОАО «Енисейгеофизика», бывшего ЗАО «Красноярскгеофизика» и некоторых других организаций. Схема положила начало стратиграфическому расчленению рифейских отложений внутренних районов Сибирской платформы на основе не проблематичных корреляций с разрезами соседних территорий (Енисейский кряж, Чадобецкое поднятие), а собственной (автономной) геологической модели.

С 1993 по 2005 гг. детали строения стратиграфической схемы рифейских отложений ЮТЗ, вопросы номенклатуры местных подразделений и их возраста обсуждались представителями указанных организаций, в частности, специально рассматривались на рабочих совещаниях в КНИИГГиМС (Красноярск) в октябре 1998 г. и в мае 2001 г. (совещание «Стратиграфия и нефтегазоносность венда – верхнего рифея юго-западной части Сибирской платформы»). В этот период появились новые палеонтологические материалы по обоснованию возраста отложений [21], а также данные по их изотопному датированию [9].

В мае 2005 г. в Новосибирске состоялось рабочее совещание по верхнему докембрию и кембрию Средней Сибири, созванное по инициативе Сибирской региональной межведомственной стратиграфической комиссии (СибРМСК). Был представлен проект региональной стратиграфической схемы рифейских отложений Байкитской антеклизы и Катангской седловины, подготовленный в СНИИГГиМС. Совещание приняло схему за основу в ранге рабочей и рекомендовало доработать ее с учетом сделанных замечаний.

В ноябре 2012 г. макет региональной стратиграфической схемы рифейских отложений западной части Сибирской платформы, подготовленный Б. Г. Краевским, М. С. Якшиным (СНИИГГиМС) и К. Е. Наговициным (ИНГГ СО РАН), был рассмотрен на Всероссийском стратиграфическом совещании по разработке региональных стратиграфических схем верхнего докембрию и палеозоя Сибири, состоявшемся в ИНГГ СО РАН (Новосибирск). Было принято решение рекомендовать схему к утверждению в Межведомственном стратиграфическом комитете (МСК) России в качестве рабочей, отразив в объяснительной записке новые данные по хемостратиграфии и возрастной интерпретации рифейского разреза ЮТЗ, а также замечания и особые мнения, высказанные при обсуждении.



Региональная стратиграфическая схема рифейских отложений западной части Сибирской платформы была доложена на расширенном заседании Бюро МСК России 4 апреля 2013 г. и утверждена в качестве рабочей [25].

Новые материалы по стратиграфии рифея западной части Сибирской платформы

Последнее Межведомственное стратиграфическое совещание по Средней Сибири состоялось в 1979 г. Для верхнепротерозойских отложений на нем были представлены три отдельные схемы: для южной части региона, для запада и для северо-востока Сибирской платформы [26]. Кроме того, была принята отдельная схема для верхнего протерозоя внутренних районов Сибирской платформы, на которой выделен Куюмбинский район (по Куюмбинской разведочной площади от названия р. Куюмба, левого притока р. Подкаменная Тунгуска). В его пределах распространены погребенные осадки венда – рифея, обособленные в качестве камовской свиты (по названию одноименного свода).

В последующие годы, в особенности в 1988–1993 гг., в результате резкого увеличения объемов глубокого бурения и региональных геофизических исследований в связи с поисками нефти и газа был получен существенный объем новых фактических материалов. Они дали принципиально новую основу для стратиграфии погребенных рифейских отложений, позволив выявить разрез рифея очень значительной мощности (не менее 3,5 км) и стратиграфического объема. Разрез был расчленен на целый ряд толщ, которые долгое время объединялись в камовскую свиту (в дальнейшем – серию). Значительно были расширены и площади распространения рифейских отложений. Основной объем новых материалов был получен в центральной части Байкитской антеклизы, где выявлена крупнейшая Юрубчено-Тохомская зона нефтегазонакопления. Намного меньше информации было получено по стратиграфии рифея Катангской седловины.

В связи с появлением этих материалов представляется необходимым внести изменения в районирование. Вместо Куюмбинского фациального района предлагается в иных (расширенных) границах выделять Байкитский фациальный район, практически соответствующий территории большей части Байкитской антеклизы. Восточнее него вычленен Катангский фациальный район, который соответствует Катангской седловине в границах, принятых на тектонических картах 1980–1990-х гг. [7]. В ЮТЗ по целому ряду различий в характере разрезов и особенностей геологической истории выделены две фациальные площади [13] – Тохомская и Мадринско-Подпорожная (см. рисунок).

При освещении Туруханского разреза нами взяты за основу материалы Г. В. Козлова [10], дополненные результатами собственных исследований [17].

Общая стратиграфическая шкала

Общая стратиграфическая шкала, используемая для расчленения рифейских отложений в России, утверждена МСК в последнем варианте 30 января 1991 г. как составная часть общей стратиграфической шкалы докембрия СССР. В ней верхнепротерозойская эонотема включает рифей в ранге эонотемы и венд в ранге системы. Рифей, в свою очередь, расчленен на три эратемы – нижне-, средне- и верхнерифейскую. Граница рифея и венда проведена на уровне 600 млн лет [31]. В то же время в соответствии с Международной хроностратиграфической шкалой Международной комиссии по стратиграфии 2012 г. подошва эдиакария проводится на уровне 635 млн лет. Широко известна точка зрения В. В. Хоментовского и др. [26] о необходимости сдвинуть границу среднего и верхнего рифея до уровня 1150 млн лет и проводить ее в Сибири в основании керпылия. В настоящей работе мы используем официально принятое деление.

Стратиграфическая шкала не имеет международного статуса. В схеме, предложенной Международной стратиграфической подкомиссией в 1991 г., интервал, соответствующий рифейской эонотеке и вендской системе, расчленен на мезопротерозой (1600–1000 млн лет) и неопротерозой, охватывающий отрезок от рубежа 1000 млн лет до подошвы кембрия, а мезопротерозой, в свою очередь, – на калимий, эктазий и стений.

Региональные стратиграфические подразделения

За последние 10–15 лет возникли представления, существенно меняющие региональную систему расчленения рифейских отложений на Сибирской платформе. В решениях стратиграфического совещания 1979 г. [27] для каждого из трех крупных районов распространения рифея (северо-восток, юг и запад платформы) выделялись собственные корреляционные стратиграфические подразделения – горизонты, которые условно сопоставлялись с соседними территориями. В северо-восточном сегменте платформы в качестве таковых использовались горизонты Учуро-Майского района – учурский (R_1), айчанский и керпыльский (R_2), лахандинский и уйский (R_3), основой для которых послужили местные стратиграфические подразделения – учурская (R_1), айчанская (R_2), керпыльская (R_2), лахандинская (R_3), уйская (R_3) серии. Обоснование горизонтов и их стратотипы приведены в решениях Всесоюзного стратиграфического совещания [27]. В западной части платформы выделялись местные горизонты: сухопитский (R_{1-2}), тунгусикский, осланский (R_3), тасеевский (R_3-V), в южной – тепторгинский (R_1), баллаганахский (R_2), дальнетайгинский (R_{2-3}), жуинский (R_3).

В 1985 г. В. В. Хоментовский, В. Ю. Шенфиль и М. С. Якшин предложили выделение и трассирование в рифее единых общесибирских горизонтов, за основу которых были приняты главным образом



разнообразные историко-геологические данные (событийный подход, анализ цикличности и т. д.), подкрепленные радиологическими датировками и комплексами строматолитов, микрофитолитов и микрофоссилий.

К настоящему времени возникло немало противоречий в оценке возраста некоторых региональных горизонтов разными методами. Особенно сложное положение возникло с определением возрастных рамок тех отложений, которые выделяются в южной части платформы (Байкало-Патомский регион) в качестве байкальского горизонта (850–650 млн лет). В последние годы появляется все больше материалов, свидетельствующих не о рифейском, а о вендском возрасте этих пород, вычленяемых как дальнетайгинский и жуинский горизонты. В составе отложений, слагающих указанные подразделения и имеющих суммарную мощность около 4 км, обнаружены вендские микрофоссилии, а также ископаемые эдиакарского типа. Кроме того, из песчаников никольской свиты (жуинская серия) по цирконам получены датировки, отвечающие низам венда [3]. Ранее были получены данные по углероду карбонатных пород жуинской серии, характерные для верхней части позднего протерозоя, а также установлены значения стронциевого отношения, соответствующие венду [35]. До этого в стратотипической местности байкальского горизонта (Прибайкалье) также были получены хеомстратиграфические данные, указывающие на поздневендский возраст улунтуйской свиты [38]. Эти материалы склоняют исследователей к «омоложению» байкальского горизонта. Приведенные данные указывают на неоднозначность проблемы определения возраста и возможность наличия пока не учтенных (неизвестных) факторов, осложняющих применение разработанной ранее стратиграфической основы [34, 36].

В представляемой схеме принято официальное расчленение рифея на нижний (1650–1350 млн лет), средний (1350–1030 млн лет) и верхний (1030–600 млн лет). Более дробное неофициальное расчленение на пять общесибирских горизонтов, принятое для разрезов складчатого обрамления Сибирской платформы многими исследователями, для разрезов Байкитской антеклизы и Катангской седловины не имеет смысла в силу фрагментарности данных о возрасте выделяемых местных стратиграфических подразделений.

Корреляция местных стратиграфических разрезов

Основой стратиграфического каркаса региональной стратиграфической схемы рифейских отложений западной части Сибирской платформы, как уже говорилось, является последовательность, установленная по скважинам ЮТЗ или, более широко, Байкитского фациального района (ФР), скоррелированная со схемой Катангского ФР. Эти

вопросы детально рассмотрены в статье Б. Г. Краевского [13].

К настоящему времени в литературе фигурируют две основные точки зрения по поводу возраста рифейских отложений ЮТЗ. Первая из них заключается в утверждении ниже-среднерифейского возраста большей части разреза ЮТЗ, по крайней мере до токурской толщи [1, 12, 33]. Согласно второй, долгое время отстаиваемой авторами данной объяснительной записки и рядом других исследователей, большая часть разреза (начиная с долгоктинской толщи) имеет позднерифейский возраст. Это мнение было основано главным образом на определении В. А. Рудавакской микрофоссилий *Trachyhystrychosphaera* sp. [22]. Однако переизучение препаратов, проведенное Е. Ю. Голубковой, не подтвердило наличие основного верхнерифейского таксона (акантоморфных акритарх рода *Trachyhystrychosphaera*) и одновременно выявило наличие сложно устроенных мезопротерозойских форм рода *Tappania*. Это побудило нас пересмотреть возрастные оценки средней части разреза камовской серии в сторону удревнения. Высказывались также гипотезы о дорифейском времени формирования осадков ЮТЗ [8, 10], однако они не получили распространения.

Соображения о ниже-среднерифейском возрасте отложений базируются на К-Аг определениях по карбонатам, соотношениям изотопов стронция, а также на данных по изотопному составу карбонатного углерода [1]. Последние, однако, не дают геохронологически однозначных результатов. Что касается К-Аг определений по карбонатам, то они основываются на использовании калия, содержащегося в «микровключениях гидрослюдистого глинистого вещества в дефектах кристаллической решетки» [1]. Генезис этих калийсодержащих фаз пока неясен [29]. Поэтому к К-Аг геохронологическим данным по карбонатным породам необходимо относиться с большой осторожностью.

Возвращаясь к величине изотопных отношений стронция, приводимых в работе Е. М. Хабарова и др. [12], отметим, что значения 0,70523–0,70592 характеризуют верхнюю, надьюрубченскую часть разреза ЮТЗ мощностью не менее 2300 м. Подобные значения характерны не только для мезопротерозойских, но и для раннепротерозойских карбонатных отложений. Изотопные датировки, полученные в 1991 г. К-Аг методом из глобулярного глауконита в прослоях глауконитсодержащих кварцевых песчаников среди песчаных доломитов долгоктинской свиты Мадринской скв. 156 [22], свидетельствуют в пользу относительно молодого мезопротерозойского возраста вмещающих отложений. Уже не раз приходилось ссылаться на эти определения, которые могут считаться недостаточно корректными, поскольку глауконит, использованный для определений, минералогически не изучен и не проверен разного рода критериями на аутигенность, что по



современным меркам является обязательной процедурой при подобных исследованиях. Однако других равноценных данных пока нет, а керн из Мадринской скв. 156 утрачен. Напомним, что при изучении монофракций глауконита в лаборатории абсолютного возраста ИГиГ СО АН СССР (ныне ИНГГ СО РАН) В. Н. Меленевским получено 1060 ± 20 млн лет. Близкое значение (1080 млн лет) получено ранее К-Аг методом по глаукониту из той же долгоктинской свиты на Куюмбинской площади в скв. К-1 [19]. Подобная сходимость результатов анализов, выполненных в разные годы в двух точках, далеко отстоящих друг от друга, по нашему мнению, не может быть случайной и, скорее всего, свидетельствует о правильности приведенных значений.

К настоящему времени из рифейских отложений ЮТЗ В. А. Рудавской, К. Е. Наговициным и Е. Ю. Голубковой изучена довольно многочисленная коллекция микрофоссилий [17, 21, 22].

В наиболее древних слоях (мадринская (вэдрэшевская) и юрубченская (шиктинская) свиты) содержатся *Osculospaera* sp., *Valeria lophostriata* Yank., *Lophosphaeridium insuetum* Stan. Наиболее важной находкой в рифее ЮТЗ являются обнаруженные в составе шиктинской свиты акантоморфные акритархи *Tappania plana* Yin-Lei-Ming, известные из мезопротерозойских отложений группы Руйинг Китая (в настоящее время возрастные оценки достигают 1600 млн лет) и группы Ропер Австралии (1430 млн лет) [21, 40]. Присутствие указанного вида свидетельствует о достаточно древнем мезопротерозойском возрасте отложений. Однако обнаружение здесь широкой группы морфологически сложных микрофоссилий (не встреченных в известных раннемезопротерозойских биотах, содержащих *Tappania*), таких как *Cucumiforma vanavaria* Mich., *Octaedrixium truncatum* Rud., *Palaeovaucheria* sp., *Cymatiosphaera* sp., *Pulvinosphaeridium* sp., *Miroedichia* sp., *Tasmanites* sp., свидетельствует о значительной вероятности более молодого (средне- или позднемезопротерозойского) возраста юрубченской свиты [21, 40].

В вышележащей долгоктинской свите Е. Ю. Голубковой обнаружена сходная микробиота, содержащая: *Cucumiforma vanavaria*, *Lophosphaeridium* sp., *Tappania* sp., ex gr. *Archaeoellipsoides-Brevitrichoides-Navifusa*, *Caudosphaera expansa*?, *Germinosphaera* sp. С учетом нахождения здесь представителей рода *Tappania* вмещающие толщи также следует относить к мезопротерозою (среднему рифею).

Возраст самой верхней части камовской серии ЮТЗ (токурская и ирэмэкэнская свиты) в настоящей схеме принимается как верхнерифейский на основании находок *Trachyhistrichosphaera* sp. (мелкий экземпляр диаметром 80 мкм с короткими трубчатými (?) выростами не позволяет отнести его к виду *aimica*), *Verihachium* sp. (переопределен как cf. *Germinosphaera fibrilla*), *Plicatidium latum*, *Segmentotal-*

lus sp. в токурской свите [21]. Недостаточная палеонтологическая изученность токурской ископаемой микробиоты не дает возможности однозначно обосновать верхнерифейский возраст вмещающих отложений. Граница среднего – верхнего рифея проводится в основании токурской свиты в определенной мере условно.

Положение в стратиграфической шкале свит до верхнерифейского интервала пока можно выяснить лишь в первом приближении. Интервал от юрубченской до вингольдинской свит по стратиграфическому положению и на основании указанных органических остатков мы относим к средней – верхней части среднего рифея (аимчанский и керпильский горизонты). Мощность верхних частей выделяемой нами тайгинской серии (вэдрэшевской и мадринской свит), отделенной от юрубченской свиты поверхностью размыва на Тохомской фациальной площади, в пределах Мадринско-Подпорожной площади может достигать 1000 м и более. Соответственно, есть основание допускать ее значительный стратиграфический объем. Мы предполагаем, что она отвечает значительной части аимчанского горизонта. В этом случае находят логичное объяснение нижнерифейские (1500 млн лет) К-Аг датировки из синседиментационных силлов долеритов, прорывающих верхнюю часть делингдэкэнской свиты [1]. Определенным подтверждением высказанных положений является отношение $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ из верхней части вэдрэшевской свиты [1], соответствующее возрасту около 1300 млн лет.

Корреляция Байкитского разреза с разрезом Катангского фациального района базируется на литостратиграфической корреляции [18]. Местные стратиграфические подразделения этой площади пока остаются в ранге толщ. Заметим, что в соответствии со Стратиграфическим кодексом России мы понимаем под толщами местные стратиграфические подразделения, площадь распространения которых достоверно не определена, в частности, это подразделения, выделенные по разрезам единичных скважин. Для перевода их в ранг полноценных свит необходимо найти аналоги хотя бы еще в одном разрезе. Как видно на схеме, пайгинская толща приравнивается к куюмбинской свите, нерюндинская – к долгоктинской, верхнеджелиндуконская – к юрубченской. Огневская серия сопоставляется с тайгинской. Верхнеджелиндуконская глинисто-доломитовая толща занимает промежуточное положение между существенно терригенной огневской серией и теми отложениями, которые ранее выделялись в камовскую серию [26]. В отложениях джелиндуконской толщи, верхней в огневской серии, обнаружены многочисленные микрофоссилии, которые определялись В. Б. Морякиным, М. Ш. Файзуллинским и К. Е. Наговициным. Среди наиболее значимых – *Tappania plana*, *Lophosphaeridium* sp., *Valeria elongata*, *Glomovertella* sp., *Obruchevella* sp. [21, 40]. Таким образом, палеонтологическая ха-



рактеристика джелиндуконской толщи довольно близка таковой для шиктинской и мадринской свит Байкитского разреза. Из глобулярного глауконита, выделенного из песчаников и алевролитов джелиндуконской толщи, получена серия датировок от 1105 ± 40 до 1265 ± 10 млн лет [32]. Определения выполнены в лаборатории изотопных методов исследования ИНГГ СО РАН (аналитик В. Н. Меленевский). Разброс значений позволяет датировать отложения лишь в достаточно широком интервале времени – от керпыльского горизонта до аимчанского. Микрофоссилии, выявленные в составе подразделений бывшей камовской серии (свиты), от нерюндинской до ушиктинской толщ, по заключению В. Г. Пятилетова [26], определяют принадлежность отложений к верхнему рифею (лахандинию). Однако в последние годы в мезопротерозойских отложениях (в том числе совместно с эукариотическими *Tarpania plana*) обнаружены крупноразмерные сферические акритархи и более мелкие сложно устроенные микрофоссилии: сферические оболочки с таблитчатым строением (такие как *Satka*, являющиеся характерным родом аянской и ушиктинской биот), со стриадной скульптурой (*Valeria*), с выростами на поверхности (*Shuyasphaeridium*). Разнообразие таксонов наиболее богатой ушиктинской биоты [26] входит в рамки таксономического состава мезопротерозойских биот, следовательно, не может являться обоснованием верхнерифейского возраста вмещающих отложений.

Вновь установленные и упраздненные местные стратиграфические подразделения

Поскольку в схемах предыдущего совещания 1979 г. практически не рассматривались рифейские отложения внутренних районов Сибирской платформы, те местные стратиграфические подразделения, которые фигурируют в представленных колонках Байкитского и Катангского фациальных районов, являются вновь установленными. Подробное обоснование их выделения и объемов с указаниями стратотипов содержится в публикациях В. А. Крилина и др. [28] и Б. Г. Краевского [15, 16, 18]. В Байкитском фациальном районе на Мадринско-Подпорожной фациальной площади выделены свиты: мадринская, шиктинская, долгоктинская, куюмбинская, копчерская, юктенская (Мадринская скв. 156), рассолкинская, вингольдинская, токурская, ирэмэ-кэнская (Юрубченская скв. 110). В пределах Тохомской фациальной площади выделены свиты делингдэкэнская, вздрэшевская, юрубченская (Юрубченская скв. 30), а также каланская и чавичинская (Юрубченская скв. 100). По материалам скважин Юр-30, К-204, Тг-1, Мдр-156 и Подпорожной 106 обосновано выделение тайгинской серии, слагающей нижнюю часть рифейского разреза Байкитского района [14]. В Катангском фациальном районе выделены толщи нерюндинская, пайгинская, аянская, ушиктинская (Собинская скв. 131), верхнеджелин-

дуконская (Огневская скв. 132), а также помпотская, южно-чуньская и джелиндуконская (скважины Южно-Чуньская 107, Чемдальская 115, Огневская 132). Помпотская, южно-чуньская и джелиндуконская толщи объединены в огневскую серию [16].

Полезные ископаемые

Рифейские отложения западной части Сибирской платформы, в основном имеющие карбонатный состав, представляют интерес как вместилища залежей нефти и газа. В центральной части Байкитской антеклизы в этих образованиях выявлена крупная Юрубчено-Тохомская зона нефтегазоаккумуляции площадью 16700 км^2 [6]. Притоки углеводородов получены из свит юрубченской, долгоктинской (каланской), куюмбинской (чавичинской), юктенской, рассолкинской, вингольдинской, ирэмэ-кэнской. Продуктивны каверново-трещинные доломиты в основном юрубченской, реже каланской и чавичинской, а также куюмбинской свит. В некоторых скважинах установлена продуктивность пластов вендских свит, перекрывающих рифейские: ванаварской Вн-1 (пласт V_6 – песчаники), оскобинской (Б-VIII' – песчаники, Б-IX – кавернозные доломиты).

В целом в ЮТЗ на государственный баланс запасов (извлекаемых) по Юрубчено-Тохомскому и Куюмбинскому месторождениям поставлено более 580 млн т нефти и более 800 млрд м^3 газа [16].

Попытки найти прямые аналоги нефтегазоносных образований ЮТЗ в более северных районах Сибирской платформы наталкиваются на их слабую изученность. Тем не менее посвитная геологическая корреляция рифейских разрезов Байкитского и Туруханского районов и литолого-палеогеографические особенности стратифицированных рифейских комплексов этих площадей указывают, что в отношении условий формирования и основных литолого-стратиграфических признаков они аналогичны [17]. Это позволяет допускать, что отложения, аналогичные продуктивным нефтегазоносным толщам Байкитской антеклизы, протягиваются от этого района до Туруханского поднятия в приенисейской полосе, где погребены под более молодыми осадочными образованиями. В нефтегазопоисковых скважинах Туруханского района установлено залегание платоновской свиты венда с крупным перерывом на породах верхнерифейских буровой и деревнинской свит. В связи с этим верхние подперерывные горизонты рифейских толщ, как и на Байкитской антеклизе, могут оказаться благоприятными коллекторами в связи с предвендским карстованием.

Стратиграфические схемы смежных регионов

В качестве смежных регионов избраны разрезы Туруханского района, а также гипостратотипический разрез рифея Сибири в Учуро-Майском регионе [30]. Территориально с западной частью Сибирской платформы соседствует Енисейский кряж, однако корреляция разрезов этих структур вызыва-



ет неоднозначное толкование. При отсутствии надежных палеонтологических и изотопных материалов по характеристике данных отложений более целесообразным было признано использовать для сравнения Учуро-Майский эталон рифея, характеристика которого в официальной литературе практически не претерпела изменений после выхода монографии М. А. Семихатова и С. Н. Серебрякова [30], хотя к настоящему времени ряд исследователей пришли к выводу о существенных недоработках в стратиграфической шкале гипостратотипа. Новые изотопно-геохимические данные показывают существенно иные геохронологические рамки некоторых региональных горизонтов рифея (серий). Однако необходимо иметь в виду, что Учуро-Майский разрез в силу своего ранга гипостратотипа рифея требует особой осторожности при использовании новых данных, поскольку в настоящее время является базисом для всех стратиграфических построений по верхнему докембрию, и не только в Сибири. Поэтому вновь появляющиеся датировки должны быть проверены разными методами. Вполне вероятно, что вскоре потребуются существенный пересмотр геохронологической шкалы рифея (и венда). Однако пока такие материалы официально нигде не представлены, поэтому авторы настоящей объяснительной записки сочли возможным пользоваться существующими сегодня датировками, закрепленными в ряде регламентирующих документов.

Сопоставление верхней части рифейского разреза Мадринско-Подпорожной фациальной области с лахандинской серией гипостратотипа рифея выполнено на основании приведенных выше палеонтологических данных. Большая часть разреза Мадринско-Подпорожной фациальной области Байкитского района (от мадринской до вингольдинской свит) отнесена к среднему рифею на основании главным образом палеонтологических данных (мезопротерозойская биота, содержащая *Tarrania*) с учетом немногочисленных геохронологических датировок. К среднему рифею также отнесены весь довендский разрез Катангского района и тайгинская серия, коррелируемая с мадринской и вздрэшевской свитами Мадринско-Подпорожной и Тохомской фациальных площадей. К учурскому горизонту на основании геохронологических данных Е. М. Хабарова отнесена делингдэкэнская свита.

Возраст рифейских толщ Туруханского района в существующей литературе обоснован достаточно надежно. При этом по комплексу литостратиграфических признаков и материалов изотопного датирования сухотунгусинская свита сопоставляется с ципандинской свитой керпильской серии, свита Линок – с малгинской, а стрельногорская – с тоттинской.

Стратиграфическая схема рифея Туруханского поднятия в современном виде утверждена в 1983 г. [27] и с тех пор не менялась. В ряде публикаций говорится о сомнительности выделения и самостоя-

тельности речкинской и дурномысской свит [10, 11, 24]. Мы считаем эти сомнения обоснованными и не включаем названные свиты в стратиграфическую схему Туруханского поднятия, однако по данному вопросу среди авторов настоящей схемы нет единого мнения (см. подраздел «Особые мнения»).

В Туруханском районе к верхнему рифею относятся деревнинская, буровая, шорихинская, мироедихинская и туруханская свиты, а к среднему – стрельногорская, Линок, сухотунгусинская. Принадлежность деревнинской свиты к самой нижней части верхнего рифея (лахандиния), пограничной со среднерифейским керпильским горизонтом, доказана на основе палеонтологических материалов и радиологических данных по сухотунгусинской свите [2, 23, 39]. В результате исследованиями М. С. Якшина и К. Е. Наговицина уточнен возраст верхних свит Туруханского разреза (мироедихинская, туруханская свиты), в первой из которых обнаружены микрофоссилии рода *Comasphaeridium* [41], ранее описанные из отложений с возрастом 750–850 млн лет [42].

Особые мнения

А. А. Постников. В схеме Катангской седловины толщи надо заменить на свиты.

Б. Б. Кочнев. Необходимо ввести в схему материалы по Енисейскому кряжу.

К. Е. Наговицин. Вопрос о валидности речкинской и дурномысской свит разреза рифея Туруханского поднятия не решен окончательно. Существенная разница в строении их разрезов по сравнению с разрезом буровой и шорихинской свит (при расстоянии между ними всего 5 км) может являться следствием как резких фациальных замещений, так и ошибки в корреляции, предлагаемой сторонниками версии о сдваивании разреза. Обоснованием правильности варианта строения верхней части рифейского разреза Туруханского поднятия может стать подробное изучение изотопного состава углерода и стронция на спорном уровне.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1. Вариации** уровня моря и изотопного состава карбонатного углерода в рифейском бассейне западной окраины Сибирского кратона / Е. М. Хабарова, В. А. Пономарчук, И. П. Морозова и др. // Геология и геофизика. – 2002. – Т. 43, № 3. – С. 211–239.
- 2. Вейс А. Ф.** Микрофоссилии рифея и венда Учуро-Майского и Туруханского районов Сибири // Изв. АН СССР. Сер. геол. – 1988. – № 5. – С. 47–64.
- 3. Вендский** возраст верхней части Патомского комплекса в Средней Сибири: U-Pb LA-ICPMS датировки обломочных цирконов никольской и жербинской свит / Н. М. Чумаков, И. Н. Капитонов, М. А. Семихатов и др. // Стратиграфия. Геологическая корреляция. – 2011. – Т. 19, № 2. – С. 115–119.
- 4. Вотах О. А.** Тектоника докембрия западной окраины Сибирской платформы. – М.: Наука, 1968. – 138 с.



5. **Вотях О. А., Дмитриев А. Н.** Соотношение докембрийских свит Игарского и Туруханского районов по данным абсолютного возраста // Геология и геофизика. – 1963. – № 7. – С. 82–83.

6. **Геологическое** строение и условия формирования гигантской Юрубчено-Тохомской зоны нефтегазоаккумуляции в верхнем протерозое Сибирской платформы / А. Э. Конторович, А. Н. Исосимова, А. А. Конторович и др. // Геология и геофизика. – 1996. – Т. 37, № 8. – С. 166–195.

7. **Геология** нефти и газа Сибирской платформы / под ред. А. Э. Конторовича, В. С. Суркова, А. А. Трофимука. – М.: Недра, 1981. – 552 с.

8. **Изотопные** признаки эпигенетических преобразований довендских отложений осадочного чехла Байкитского поднятия, Сибирская платформа / В. И. Виноградов, М. В. Корж, И. Э. Сорокина и др. // Литология и полезные ископаемые. – 1998, № 3. – С. 268–279.

9. **Итоги** геолого-разведочных работ на нефть и газ и перспективы открытия новых зон нефтегазоаккумуляции в Красноярском крае / Ю. А. Филипцов, А. Г. Еханин, В. И. Кандауров и др. // Пути повышения эффективности геолого-разведочных работ на нефть и газ в Восточной Сибири и Республике Саха (Якутия): матер. Всерос. науч.-практ. конф. – Новосибирск, 2006. – С. 34–37.

10. **Козлов Г. В., Вотях О. А., Александров В. С.** Типовые формации докембрия Туруханского и Игарского поднятий // Тектоника платформенных областей. – Новосибирск: Наука, 1988. – С. 9–51.

11. **Комар В. А., Серебряков С. Н.** К стратиграфии докембрия Туруханского поднятия // Докл. АН. – 1969. – Т. 189, № 6. – С. 1321–1324.

12. **Корреляция** и возраст нефтегазоносных рифейских отложений Байкитской антеклизы Сибирской платформы по изотопно-геохимическим данным / Е. М. Хабаров, И. П. Морозова, В. А. Пономарчук и др. // Докл. РАН. – 1998. – Т. 358, № 3. – С. 378–380.

13. **Краевский Б. Г.** О структурно-фациальном районировании рифейского бассейна Байкитской антеклизы // Перспективы развития нефтегазодобывающего комплекса Красноярского края: матер. науч.-практ. конф. – Красноярск: КНИИГиМС, 2007. – С. 71–75.

14. **Краевский Б. Г.** Проблемы стратиграфии нефтегазоносных рифейских отложений юго-западной части Сибирской платформы // Проблемы стратиграфии и региональной геологии Сибири. – Новосибирск: Наука, 2006. – С. 13–23.

15. **Краевский Б. Г.** Рифей. Байкитский район // Стратиграфия нефтегазоносных бассейнов Сибири. Рифей и венд Сибирской платформы и ее складчатого обрамления. – Новосибирск: Акад. изд-во «Гео», 2005. – С. 68–78.

16. **Краевский Б. Г.** Рифей. Катангский район // Стратиграфия нефтегазоносных бассейнов Сибири. Рифей и венд Сибирской платформы и ее складчатого

обрамления. – Новосибирск: Акад. изд-во «Гео», 2005. – С. 78–86.

17. **Краевский Б. Г.** Рифейские карбонатные отложения западной части Сибирской платформы // Региональная геология. Стратиграфия и палеонтология докембрия и нижнего палеозоя Сибири. – Новосибирск, 2010. – С. 5–13.

18. **Краевский Б. Г.** Стратиграфия рифейских нефтегазоносных отложений юго-западной части Сибирской платформы: Байкитская антеклиза, Катангская седловина // Стратиграфия и ее роль в развитии нефтегазового комплекса России. – СПб.: ВНИГРИ, 2007. – С. 252–266.

19. **Мельников Н. В., Шеми Г. Г., Осташевский Б. Б.** Цикличность кембрийских отложений Приленского района Непско-Ботуобинской антеклизы // Геология и геофизика. – 1978. – № 7. – С. 9–14.

20. **Многоэтапность** преобразований довендских нефтеносных отложений Байкитской антеклизы (Сибирская платформа) по Rb-Sr и K-Ar данным / В. А. Егоров, В. И. Виноградов, Е. М. Колесников и др. // Литология и полезные ископаемые. – 2003. – № 5. – С. 463–473.

21. **Наговицин К. Е.** Микрофоссилии и стратиграфия верхнего рифея юго-западной части Сибирской платформы: автореф. дис. ... к.г.-м.н. – Новосибирск, 2001. – 24 с.

22. **Новые** данные по стратиграфии рифейских отложений Байкитской антеклизы / Б. Г. Краевский, А. М. Пустыльников, В. А. Кринин и др. // Геология и геофизика. – 1991. – № 6. – С. 103–110.

23. **Петров П. Ю., Вейс А. Ф.** Фациально-экологическая структура древнинской микробиоты: верхний рифей Туруханского поднятия Сибири // Стратиграфия. Геологическая корреляция. – 1995. – Т. 3, № 5. – С. 18–51.

24. **Петров П. Ю., Семихатов М. А.** Закономерности развития рифейских карбонатных платформ: шорихинская свита Туруханского поднятия Сибири // Стратиграфия. Геологическая корреляция. – 2009. – Т. 17, № 5. – С. 3–19.

25. **Постановления** Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. Вып. 43. – СПб., 2014. – 47 с.

26. **Пятилетов В. Г.** Микрофитофоссилии позднего докембрия Катангской седловины и сопредельных территорий (западная часть Сибирской платформы) // Поздний докембрий и ранний палеозой Сибири. Стратиграфия и палеонтология. – Новосибирск, 1986. – С. 129–162.

27. **Решения** Всесоюзного стратиграфического совещания по докембрию, палеозою и четвертичной системе Средней Сибири. – Новосибирск; Л.: ВСЕГЕИ, 1983. – 216 с.

28. **Сводный** геологический разрез и литофациальное районирование протерозойского комплекса внутренних районов юго-западной части Сибирской платформы / В. А. Кринин, А. А. Конторович, О. В. Гутина и др. // Геология и минеральные



ресурсы Центральной Сибири. Вып. 3. – Красноярск, 2002. – С. 140–159.

29. Семихатов М. А. Методическая основа стратиграфии рифея // Стратиграфия. Геологическая корреляция. – 1995. – Т. 3, № 6. – С. 33–50.

30. Семихатов М. А., Серебряков С. Н. Сибирский гипостратотип рифея. – М.: Наука, 1983. – 224 с.

31. Стратиграфический кодекс России. Изд. третье. – СПб.: ВСЕГЕИ. 2006. – 96 с.

32. Строение и условия образования рифейских отложений Катангской седловины / Б. Г. Краевский, А. М. Пустыльников, Е. А. Леднева и др. // Методика разведки и условия формирования нефтегазоносных отложений Сибирской платформы. – Новосибирск, 1991. – С. 63–70.

33. Хабаров Е. М., Пономарчук В. А., Морозова И. П. Изотопы углерода в рифейских карбонатных породах Енисейского кряжа // Стратиграфия. Геологическая корреляция. – 1999. – Т. 7, № 6. – С. 20–40.

34. Хоментовский В. В., Шенфиль В. Ю., Якшин М. С. Рифей Сибирской платформы // Геология и геофизика. – 1985. – Т. 7. – С. 25–33.

35. Чумаков Н. М., Покровский Б. Г., Мележик В. А. Геологическая история Патомского комплекса, поздний докембрий, Средняя Сибирь // Докл. РАН. – 2007. – Т. 413, № 3. – С. 379–383.

36. Шенфиль В. Ю. Поздний докембрий Сибирской платформы. – Новосибирск: Наука, 1991. – 185 с.

37. Шишкин Б. Б. Стратиграфия докембрийских отложений Игарского района // Стратиграфия и палеонтология Сибири. – Новосибирск, 2000. – С. 23–31.

38. Pb-Pb возраст и Sr хемотратиграфия карбонатных отложений байкальской серии Юго-Западного Прибайкалья / А. Б. Кузнецов, Г. В. Овчинникова, О. К. Каурова и др. // III Российская конференция по изотопной геохронологии. Т. 1. – М.: ИГЕМ РАН, 2000. – С. 362–365.

39. U-Pb систематика докембрийских карбонатов: рифейская сухотунгусинская свита Туруханского поднятия Сибири / Г. В. Овчинникова, М. А. Семихатов, И. М. Горохов и др. // Литология и полезные ископаемые. – 1995. – № 5. – С. 525–536.

40. Nagovitsin K. Tappania-bearing association of the Siberian Platform: biodiversity, stratigraphic position and geochronological constraints // Precambrian Research. – 2009. – Vol. 173. P. 137–145.

41. Nagovitsin K. E., Yakshin M. S. Late Miroedikha diversification of acanthomorph acritarchs revision of stratigraphic age of the Upper Riphean on the Turukhansk Uplift // Neoproterozoic sedimentary basins: stratigraphy, geodynamics and petroleum potential. Proceedings of the International conference (Novosibirsk, 30 July – 02 August, 2011) / Eds. Grazhdankin D. V., Marusin V. V. – Novosibirsk: IPGG SB RAS, 2011. – P. 65–66.

42. Zang W. L. Early Neoproterozoic sequence stratigraphy and acritarch biostratigraphy, eastern Officer Basin, South Australia // Precambrian Research. – 1995. – Vol. 74. – P. 119–175. .

© Б. Г. Краевский, М. Я. Якшин, К. Е. Наговицин, 2018



Общая стратиграфическая шкала		Корреляция местных стратиграфических разрезов		
Эонотема		Юрубчено-Тохомская зона		
Эратема		Тохомская фациальная площадь Юрубченская скв. 30 (инт. 2971–3208 м) Юрубченская скв.100 (инт. 2177–2406 м)	Мадринско-Подпорожная фациальная площадь Мадринская скв. 156 (инт. 2216–4008 м) Юрубченская скв. 110 (инт. 2202–3796 м)	
ВЕРХНЕПРОТЕРОЗОЙСКАЯ	Верхнерифейская		ИРЭМЭКЭНСКАЯ СВИТА* Доломиты строматолитовые, фитогенно-обломочные, аргиллиты. Строматолиты <i>Inzeria tjomusi</i> Ю-110, инт. 2200–2410 210 м	
			ТОКУРСКАЯ СВИТА* Аргиллиты, прослои доломитов. Микрофоссилии <i>Digitus fulvus</i> , <i>Eomycetopsis robusta</i> , <i>Obruchevella</i> sp., <i>Oscillatoropsis magna</i> , <i>Plicatidium latum</i> , <i>Pterospermopsisimorpha piliformis</i> , <i>Segmentotallus</i> sp., <i>Trachyhystrichosphaera</i> sp., <i>Verihahium</i> sp. Ю-110, инт. 2410–2525 м 115 м	
			ВИНГОЛЬДИНСКАЯ СВИТА* Доломиты фитогенные, обломочные, прослои аргиллитов Ю-110, инт. 2525–3180 м 655 м	
			РАССОЛКИНСКАЯ СВИТА* Доломиты, горизонты аргиллитов Ю-110, инт. 3180–3400 м 220 м	
			ЮКТЕНСКАЯ СВИТА* Доломиты фитогенные, фитогенно-обломочные, обломочные Мдр-156, инт. 2215–2600 м 385 м	
	Среднерифейская		КАВИЧИНСКАЯ СВИТА* Доломиты фитогенные, микритовые, обломочные Ю-100, инт. 2177–2270 м >90 м	КУЮМБИНСКАЯ СВИТА* Доломиты фитогенные, прослои кремней Мдр-156, инт. 2728–3202 м 475 м
			КАЛАНСКАЯ СВИТА* Доломиты фитогенные, обломочные, прослои аргиллитов, доломитовых мергелей Ю-100, инт. 2270–2361 м 90 м	ДОЛГОКТИНСКАЯ СВИТА* Доломиты глинистые, прослои аргиллитов. Микрофоссилии ex gr. <i>Archaeoellip-</i> <i>soides-Brevitrichoides-Naviifusa</i> , <i>Caudosphaera expansa?</i> , <i>Cucumiforma vanavaria</i> , <i>Germinosphaera</i> sp., <i>Lophosphaeridium</i> sp., <i>Tappania</i> sp. 1060 млн лет (K-Ar) Мдр-156, инт. 3202–3302 м 100 м
			ЮРУБЧЕНСКАЯ СВИТА* Доломиты фитогенные, фитогенно-обломочные, микритовые, глинистые, в нижней части песчаные. Ю-30, инт. 2290–2825 м 535 м	ШИКТИНСКАЯ СВИТА* Доломиты обломочные и микрофилитовые, реже глинистые, микритовые. Микрофоссилии <i>Cymatiosphaera</i> sp., <i>Miroedichia</i> sp., <i>Pulvinosphaeridium</i> sp., <i>Tappania plana</i> , <i>Valeria lophostriata</i> , Мдр-156, инт. 3302–3732 м ?около 430 м
			ВЭДРЭШЕВСКАЯ СВИТА* Аргиллиты, алевролиты, горизонты известняков Ю-30, инт. 2852–2940 м 115 м	МАДРИНСКАЯ СВИТА* Доломиты, глинистые доломиты, аргиллиты. Микрофоссилии <i>Cucumiforma vanavaria</i> , <i>Lophosphaeridium</i> sp., <i>Octaedricium truncatum</i> , <i>Osculosphaera</i> sp., <i>Pulvinosphaeridium</i> sp., <i>Palaeovaucheria</i> sp., <i>Tasmanites</i> sp., ex gr. <i>Valeria lophostriata</i> Мдр-156, инт. 3732–4008 м 280 м
			ТАЙГИНСКАЯ СЕРИЯ Аргиллиты, доломиты, доломитовые мергели, до 850 м известняки (скв. К-204, Тг-1, Пдп-106)	
Нижне-рифейская	ДЕЛИНГДЭКЭНСКАЯ СВИТА* Песчаники кварцевые, полевошпат-кварцевые Ю-30, инт. 2940–3208 м 215 м	Конгломераты скв. К-204		
Подстилающие отложения		AR-PR ₁	AR-PR ₁	



Общая стратиграфическая шкала		Корреляция местных стратиграфических разрезов	Стратиграфические схемы смежных регионов		
Зонотема	Эратема	Катангский фациальный район (Катангская седловина) Южно-Чуньская скв. 107 (инт. 2670–3225 м) Собинская скв. 131 (инт. 2827–3713 м) Огневская скв. 132 (инт. 2540–3007 м)	Туруханский район (Решения..., 1983, с изменениями Козлов и др., 1988) [10, 27]	Учуро-Майский регион (Решения..., 1983) [27]	
Верхнерифейская					
ВЕРХНЕПРОТЕРОЗОЙСКАЯ	Верхнерифейская		Туруханская свита	Уйская серия	Усть-кирбинская свита
			Мироедихинская свита		Джабатымская свита
			Шорихинская свита		Кандыкская свита
			Ляхандинская серия	Свита буровой (нижнетунгусская)	Игниканская свита
				Деревнинская свита	Нельканская свита
					Мильконская свита
	Кумахинская свита				
	Среднерифейская	УШИКТИНСКАЯ ТОЛЩА Доломиты, аргиллиты, доломитовые брекчи. Микрофоссилии <i>Aimia delicata</i> , <i>A. jakutica</i> , <i>Arctacellularia ellipsoidica</i> , <i>Chuarina circularis</i> , <i>Cucumiforma vanavaria</i> , <i>Leiotrychoides typicus</i> , <i>Leiovalia simplex</i> , <i>Nucellosphaeridium minutum</i> , <i>Oscillatorites wernadskii</i> , <i>Pterospermella simica</i> , <i>Pterospemosimorpha pileiformis</i> , <i>Satka granulosa</i> , <i>S. elongata</i> , <i>S. squamifera</i> , <i>Symplassosphaeridium tumidulum</i> , <i>Trachysphaeridium salebrosum</i> , <i>T. laminarium</i> , <i>Trachytrichoides ovalis</i> , <i>Synsphaeridium solediforme</i> , <i>Valeria lophostriata</i> С-131, инт. 2827–3003 м >200 м	Сухотунгусинская свита	Керпильская серия	Ципандинская свита
			Свита Ленок		Малгинская свита
		Стрельногорская свита (безыменная)	Тоттинская свита		
?		Светлинская свита			
Огневская серия		АЯНСКАЯ ТОЛЩА Аргиллиты, доломитовые мергели, глинистые доломиты. Микрофоссилии <i>Leiosphaeridia crassa</i> , <i>Leiotrychoides typicus</i> , <i>Symplassosphaeridium tumidulum</i> , <i>Synsphaeridium solediforme</i> , <i>Trachysphaeridium salebrosum</i> С-131, инт. 3003–3140 м 130 м	?	Аимчанская серия	Талынская свита
		ПАЙГИНСКАЯ ТОЛЩА Доломиты строматолитовые, микритовые, обломочные, линзы кремней С-131, инт. 3140–3587 м 450 м			
		НЕРЮНДИНСКАЯ ТОЛЩА Доломиты строматолитовые, микритовые, глинистые, мергели, аргиллиты серые, зеленые, прослой кремней С-131, инт. 3587–3713 м >130 м			
		ВЕРХНЕДЖЕЛИНДУКОНСКАЯ ТОЛЩА Доломиты, прослой мергелей, аргиллитов, линзы ангидритов и кремней О-132, инт. 2540–2825 м 285 м			
Нижнерифейская	ДЖЕЛИНДУКОНСКАЯ ТОЛЩА Аргиллиты, алевриты, глауконит-кварцевые песчаники. Микрофоссилии <i>Botuobia sp.</i> , <i>Glomoverrella glomerata</i> , <i>Lophosphaeridium sp.</i> , <i>Majasphaeridium carpogenum</i> , <i>Obruchevella sp.</i> , <i>Oscillatoriopsis sp.</i> , <i>Osculosphaera sp.</i> , <i>Palaeovaucheria sp.</i> , <i>Pulvinosphaeridium sp.</i> , <i>Satka squamifera</i> , <i>Tappania plana</i> , <i>Valeria sp.</i> 1105–1255 млн лет (K-Ar) Ю-Ч-107, инт. 2610–2750 м >220 м	?	Учурская серия	Эннинская свита	
	ЮЖНО-ЧУНЬСКАЯ ТОЛЩА Доломиты, аргиллиты, доломитовые брекчи Ю-Ч-107, инт. 2750–3000 м 250 м				
	ПОМПОТСКАЯ ТОЛЩА Аргиллиты, алевриты, прослой доломитов Ю-Ч-107, инт. 3000–3225 м >225 м				
Подстилающие отложения		AR-PR ₁	?	AR-PR ₁	



РЕГИОНАЛЬНАЯ СТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ СХЕМА ОРДОВИКСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ АЛТАЕ-САЯНСКОЙ СКЛАДЧАТОЙ ОБЛАСТИ (НОВАЯ ВЕРСИЯ)

Н. В. Сенников^{1,2}, О. Т. Обут^{1,2}, Н. Г. Изох¹, Т. П. Киприянова¹, Е. В. Лыкова¹,
Т. Ю. Толмачева³, Р. А. Хабибулина¹

¹Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН, Новосибирск, Россия; ²Новосибирский национальный исследовательский университет, Новосибирск, Россия; ³Всероссийский научно-исследовательский геологический институт, Санкт-Петербург, Россия

Новая версия региональной стратиграфической схемы ордовика западной части Алтае-Саянской складчатой области и объяснительная записка к ней, составленные в соответствии с требованиями «Стратиграфического кодекса России», содержат изменения, дополнения и уточнения предыдущей (третьей) версии схемы, принятой на Межведомственном стратиграфическом совещании в 1979 г. в Новосибирске и затем утвержденной Межведомственным стратиграфическим комитетом СССР в качестве официальной стратиграфической основы для всех видов региональных геологических работ. За время, прошедшее после проведения указанного совещания, полностью обновился ярусный стандарт ордовикской шкалы. Взамен британских подразделений (тремадок, арениг, лланвирн, ландейло, карадок, ашгилл) в Международную стратиграфическую шкалу и затем в Общую стратиграфическую шкалу России введены тремадок, фло, дапин, дарривил, сандбий, катий, хирнант. Изменились и объемы отделов (нижнего, среднего и верхнего). В характеризуемой схеме использован новый ярусный стандарт ордовика Общей стратиграфической шкалы и новые объемы отделов. Все границы новых ярусных подразделений ордовика Международной и Общей стратиграфических шкал определены в их лимитотипах по первому появлению вида-индекса граптолитовых или конодонтовых зон. В связи с этим для западной части Алтае-Саянской складчатой области по первому появлению одноименных (с видами-маркерами нижних ярусных границ в МСШ и ОСШ) видов-индексов граптолитовых и конодонтовых зон в конкретных разрезах зафиксировано стратиграфическое положение нижних границ ярусов: тремадокского, флоского, дарривильского, катийского, сандбийского и хирнантского.

Ключевые слова: Алтае-Саянская складчатая область, ордовик, региональная стратиграфическая схема, объяснительная записка.

THE REGIONAL STRATIGRAPHIC CHART FOR THE ORDOVICIAN OF THE WESTERN PART ALTAI-SAYAN FOLDED AREA (NEW VERSION)

N. V. Sennikov^{1,2}, O. T. Obut^{1,2}, N. G. Izokh¹, T. P. Kipriyanova¹, E. V. Lykova¹,
T. Yu. Tolmacheva³, R. A. Khabibulina¹

¹Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics of Siberian Branch of Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russia; ²Novosibirsk National State Research University, Novosibirsk, Russia; ³A.P. Karpinsky Russian Geological Research Institute, St. Petersburg, Russia

A new version of the Regional stratigraphic chart for the Ordovician of the western part of Altai-Sayan Folded Area and the explanatory note, compiled in accordance with the Russian Stratigraphic Code, introduce changes, additional and specified data in comparison with the previous (third edition) chart. The old version of the chart was approved by the Interdepartmental stratigraphic meeting held at Novosibirsk in 1979 and later validated by the USSR Interdepartmental Stratigraphic Committee as the official stratigraphic base for all types of the regional geologic activities. Since 1979 meeting, the stages of the Ordovician chart were changed completely. Instead of the traditional British stages (Tremadocian, Arenigian, Llanvirnian, Landeilian, Caradocian, Ashgillian) the following unites were adopted by the International Stratigraphic Chart and later by the Russian General Stratigraphic Charts – Tremadocian, Floian, Dapingian, Darriwillian, Sandbian, Katian, and Hirnantian. Volumes of the lower, middle and upper series were also changed. For the presented version of the Ordovician stratigraphic chart for the western part of the Altai-Sayan Folded Area, the new standard Ordovician stages and new volumes for series were used. All stages boundaries of the International and General Stratigraphic Charts are defined by the Global Stratotype Section and Points (GSSP) based on the first occurrences of the certain graptolite or conodont zones index-species. In accordance to this for the western part of the Altai-Sayan Folded Area by first appearance of same-name graptolite or conodont zones index-species (GSSP's marker-species for the lower boundaries) in the certain sections, we were able to fix stratigraphic position of the lower boundaries for the following stages: Tremadocian, Floian, Darriwillian, Sandbian, Katian and Hirnantian.

Keywords: Altai-Sayan Folded Area, Ordovician, Regional stratigraphic chart, explanatory note.

DOI 10.20403/2078-0575-2018-7c-15-53

Ордовикские отложения в западной части Алтае-Саянской складчатой области (АССО) отличаются значительным площадным распространением в Горном Алтае, широко развиты на Салаире; не-

большие их поля выходов известны в Кузнецком Алатау и Горной Шории. Указанные породы представлены карбонатными (в том числе рифогенными), карбонатно-терригенными, терригенными,



кремнисто-терригенными, кремнистыми, кремнисто-эффузивно-терригенными и эффузивно-терригенными разностями. В геодинамическом плане они характеризуют обстановки шельфовых морей активной и пассивной континентальных окраин и океанических бассейнов. Отложения хорошо палеонтологически охарактеризованы как пелагическими (граптолиты, реже конодонты, хитинозои и радиолярии), так и бентосными группами фауны (трилобиты, брахиоподы, остракоды, табуляты, ругозы, реже строматопораты, криноидеи, мшанки, гастроподы, наутилоидеи, стенотекоиды, ангареллы). Ордовик представлен тремя его отделами и всеми ярусами в полных объемах – тремадокским, флоским, дапинским, дарривильским, сандбийским, катийским и хирнантским. В непрерывных разрезах биостратиграфически определено положение его нижней и верхней границ.

Основу биостратиграфии ордовика западной части АССО заложили в 1930–1950-е гг. специалисты в области региональной геологии и биостратиграфии: К. В. Радугин, В. А. Кузнецов, М. А. Усов, И. С. Цейклин, А. А. Никонов, А. Ф. Белоусов, М. К. Винкман, А. Б. Гинцингер, В. М. Сенников, В. П. Студеникин, О. К. Полетаева, В. Д. Фомичев, Л. Э. Алексеева и др. В 1960-е гг. к ним присоединились М. Н. Барцева, В. В. Бессоненко, В. В. Волков, И. А. Вылцан, Н. А. Гладких, Г. Ф. Горелов, Л. Л. Зейферт, Г. М. Купсик, Е. С. Левицкий, Б. Ф. Налетов, Ю. С. Перфильев, М. Ф. Романенко, Г. В. Пасечный, З. Е. Петрунина, А. Г. Поспелов, В. Г. Свиридов, Л. Г. Севергина, Т. Ф. Сидоренко, Б. А. Снежко, В. И. Тихонов, А. М. Ярошинская и др. Пионерные исследования перечисленных специалистов заслуживают самого глубокого уважения и искренней благодарности. На базе проведенных ими исследований были созданы первый (1956 г.) и второй (1964 г.) варианты стратиграфических схем западной части Алтае-Саянской складчатой области [16, 70], до сих пор остающиеся каркасом для построения, совершенствования и актуализации таких схем и создания нового поколения серийных легенд для государственного геологического картирования.

Со времени проведения последнего для Средней Сибири Межведомственного совещания по разработке унифицированных и корреляционных стратиграфических схем (Новосибирск, ноябрь 1979 г.) до нового Всероссийского совещания (Новосибирск, ноябрь 2012 г.) прошло 33 года. За этот период в западной части АССО в пределах полей распространения ордовикских отложений до середины 1990-х гг. проводились крупномасштабная и среднемасштабная геологическая съемка [9–11] и тематические палеонтолого-стратиграфические исследования. В последние годы осуществлялось только специализированное изучение ключевых разрезов и опорных геологических участков.

Среди многочисленных исследователей, внесших значительный вклад в базу биостратиграфиче-

ских данных по ордовику изучаемой территории, положенную в основу характеризуемого нового варианта стратиграфической схемы, необходимо отметить специалистов из организаций Министерства природных ресурсов России (АО «Запсибгеолсъемка», ОАО «Горно-Алтайская экспедиция», ОАО «Новосибирскгеология», СНИИГГиМС, ВСЕГЕИ), Академии наук России (ИНГГ СО РАН, ИГМ СО РАН, ПИН РАН), Министерства высшего образования России (Томский и Новосибирский госуниверситеты, Кузбасская педагогическая академия). В описании разрезов и сборе палеонтолого-стратиграфического материала, проанализированного при подготовке настоящей схемы, с 1980 по 2012 г. принимали участие А. А. Алексеенко, Е. И. Богащенко, Е. В. Лыкова (Буколова), Е. В. Буянова, М. Ф. Габова, Л. А. Гладких, Т. В. Гонта, Я. М. Гутак, Е. А. Елкин, В. Д. Ермиков, В. А. Зыбин, К. Ивата, Н. Г. Изох, Е. А. Калинин, И. В. Коровников, А. В. Кривчиков, В. А. Кривчиков, С. А. Кузнецов, Н. П. Кульков, Х. Ш. Курбангалиева, В. Н. Ляхницкий, С. Н. Макаренко, А. Н. Мамлин, М. И. Мамлина, П. Манник, О. В. Мурзин, А. М. Обут, О. Т. Обут, Е. Е. Перфильев, З. Е. Петрунина, С. С. Подрядчиков, С. А. Родыгин, С. Н. Розов, А. В. Розова, В. Р. Савицкий, Л. Г. Севергина, В. М. Сенников, Н. В. Сенников, Ё. Сугай, А. В. Тимохин, В. Н. Токарев, Д. А. Токарев, Ю. А. Туркин, С. И. Федак, Р. А. Хабибулина, Т. В. Хлебникова, Е. А. Шарудо, С. П. Шокальский, Е. В. Яковлева.

Определения фаунистических остатков, списки которых анализировались и включались в настоящую схему, в различные годы провели следующие специалисты: О. Т. Обут, К. Ивата (радиолярии); В. К. Халфина, В. Г. Хромых (строматопораты); П. С. Дзюбо, С. К. Черепнина, Ю. И. Тесаков, Л. В. Галенко, Р. А. Хабибулина (табуляты); В. А. Желтоногова (ругозы); К. Н. Волкова (мшанки); Г. А. Стукалина, Ю. А. Дубатолова (криноидеи); З. Е. Петрунина, О. Н. Андреева, А. В. Розова, О. К. Полетаева, В. С. Семенова, А. В. Тимохин (трилобиты); Л. Г. Севергина, Н. П. Кульков, О. Н. Андреева, А. Г. Ядренкина, В. Р. Савицкий; Т. Л. Модзалевская (брахиоподы); Л. М. Мельникова, Т. В. Гонта (остракоды); С. Н. Розов (стенотекоиды); Н. В. Сенников, А. М. Обут, Е. В. Лыкова (граптолиты); Т. А. Москаленко, Н. Г. Изох, О. Т. Обут, Т. Ю. Толмачева, М. Ф. Габова, Г. П. Абаимова, П. Манник (конодонты); В. И. Бялый (гастроподы); А. М. Обут, Н. М. Заславская, О. Т. Обут (хитинозои).

Новые биостратиграфические и палеонтологические сведения, полученные за последние более чем 35 лет, опубликованы в различных изданиях [1, 2, 6, 12, 27, 29, 34, 36–39, 42–45, 47, 49, 50, 53, 54, 65, 66, 69, 71, 73, 78, 85, 87, 89, 92–94, 96, 98, 105–108, 116, 117, 119, 120, 122 и др.].

В результате обобщения всех накопленных к 2012 г. материалов членами рабочей группы ордовикской секции СибРМСК Н. В. Сенниковым (ответственный исполнитель), О. Т. Обут, Н. Г. Изох,



Т. П. Киприяновой, Е. В. Лыковой, Р. А. Хабибулиной (ИНГГ СО РАН), Т. Ю. Толмачевой (ВСЕГЕИ), при участии А. А. Алексеенко, В. Д. Ермикова, Т. В. Гонты (ИНГГ СО РАН), В. Н. Токарева, Т. В. Хлебниковой (АО «Запсибгеолсъемка») был составлен макет региональной стратиграфической схемы ордовикских отложений западной части АССО, рассмотренный на Всероссийском межведомственном совещании в Новосибирске в ноябре 2012 г. Схема получила статус официальной унифицированной после утверждения ее в 2013 г. решением Межведомственного стратиграфического комитета России [67].

При составлении характеризуемой схемы в ее основу была положена «Схема стратиграфии ордовикских отложений западной части Алтае Саянской складчатой области», принятая Межведомственным стратиграфическим совещанием в Новосибирске в 1979 г. [69]. В работе над схемой использовались по возможности все известные сведения, в том числе фондовые (материалы геолого-съёмочных и тематических работ) и опубликованные данные, а также личные материалы авторов.

Предлагаемая схема обсуждалась на заседаниях рабочей группы и на Региональном совещании по нижнему палеозою СибРМСК (март 2006 г.); окончательно она была рассмотрена и подвергнута экспертизе на заседании ордовикско-силурийской секции во время совещания 2012 г. На заседании присутствовали И. В. Будников (СНИИГГиМС), Т. В. Гонта (ИНГГ СО РАН), А. В. Дронов (ГИН РАН), А. В. Каньгин (ИНГГ СО РАН), Т. П. Киприянова (ИНГГ СО РАН), Т. В. Лопушинская (СНИИГГиМС), О. А. Маслова (СНИИГГиМС), О. В. Мурзин (СНИИГГиМС), О. Т. Обут (ИНГГ СО РАН), А. П. Романов (СНИИГГиМС), В. В. Салихова (ОАО «АЛРОСА»), Н. В. Сенников (ИНГГ СО РАН), Н. И. Степанова (ВостСибНИИГГиМС, ГП «Иркутскгеофизика»), О. В. Сычев (СНИИГГиМС), А. В. Тимохин (ИНГГ СО РАН), Т. Ю. Толмачева (ВСЕГЕИ), Ю. А. Туркин (ОАО «Горно-Алтайская экспедиция»), Р. А. Хабибулина (ИНГГ СО РАН), Т. В. Хлебникова (АО «Запсибгеолсъемка»), А. А. Храмцов (ОАО «АЛРОСА»), А. Г. Ядренкина (СНИИГГиМС).

Описываемая схема была принята на Всероссийском межведомственном совещании в ноябре 2012 г. в Новосибирске в качестве унифицированной, включающей восемь региональных стратиграфических подразделений (горизонтов) вместо десяти в стратиграфической схеме 1979 г. [69].

Районирование

Западная часть АССО – композитное сооружение, в которое входят геологические регионы, обособленные как географические категории: **Салаир** (географический термин Салаирский кряж), **Кузнецкий Алатау** (нагорье Кузнецкий Алатау), **Горная Шория** (горно-таежный регион Горная Шория), **Горный Алтай** (Алтайские горы). Перечисленные регионы являются наиболее крупными (**первого ранга**) единицами районирования для ордовикских

отложений изучаемой территории. Они разделены тектоническими зонами: зонами разломов разной кинематики, сутурными зонами, зонами интенсивных дислокаций и т. д. (рис. 1).

В корреляционной части анализируемой схемы вертикальные колонки соответствуют второму уровню районирования, единицами которого являются **структурно-фациальные зоны** (СФЗ), которые выделяются в соответствии с принятым и используемым в практике геологической съёмки и тематических региональных тектонических работ структурно-фациальным районированием палеозойских осадочных и вулканогенно-осадочных образований западной части АССО. Именно такое районирование было положено в основу схемы 1979 г. Структурно-фациальные зоны отделены друг от друга зонами разломов либо сдвигового или надвигового, либо комбинированного характера.

В связи с детализацией ордовикской схемы западной части АССО нового поколения и увеличением количества колонок уточнены и названия СФЗ (см. рис. 1). Например, на **Салаире** в схеме 1979 г. выделялись Бердско-Ельцовская и Хмелевская СФЗ. Река Хмелевка является притоком р. Бердь, а разрезы, относимые в схеме 1979 г. к Бердско-Ельцовской зоне, были сгруппированы в районе Гурьевска (р. Малый Бачат) и на р. Чумыш у пос. Ельцовка. Для исправления этой номенклатурно-географической неточности в новой схеме использованы наименования Бердская, Гурьевско-Ельцовская и Краснянская СФЗ. В связи со специфическими наборами свит и толщ для колонок группировок разрезов ордовика **Горного Алтая** дополнительно введены новые зоны – Миловановская, Локтевско-Батунская, Суеткинско-Куйбышевская, Выдрихинская. После того как в разрезах засурьинского стратона (бывшая свита, ныне серия) в ранее палеонтологически не охарактеризованных толщах были найдены ордовикские конодонты и радиолярии, были обособлены Харловская и Талицкая зоны. После детального изучения разрезов в районе к западу от оз. Телецкое и выявлением нового сероцветно-красноцветного терригенного и карбонатно-терригенного типов разреза ордовика выделена новая Прителецкая зона. В связи с находками палеонтологически охарактеризованных ордовикских отложений в части **Горной Шории**, где ранее они не были известны, в предлагаемую схему дополнительно введена Мрасская зона. На стыке структур **Горного Алтая** и **Западного Саяна** для последовательности из палеонтологически не охарактеризованных новых местных подразделений, условно отнесенных к ордовику, выделена новая Улаганская зона.

Третий уровень районирования с делением на **фациальные районы** (ФР), или «неформальные» подзоны, какой-либо СФЗ применяется на основании литологической специфики местных стратонов и (или) особенностей таксономического состава фаунистических групп, содержащихся в этих стратонах.

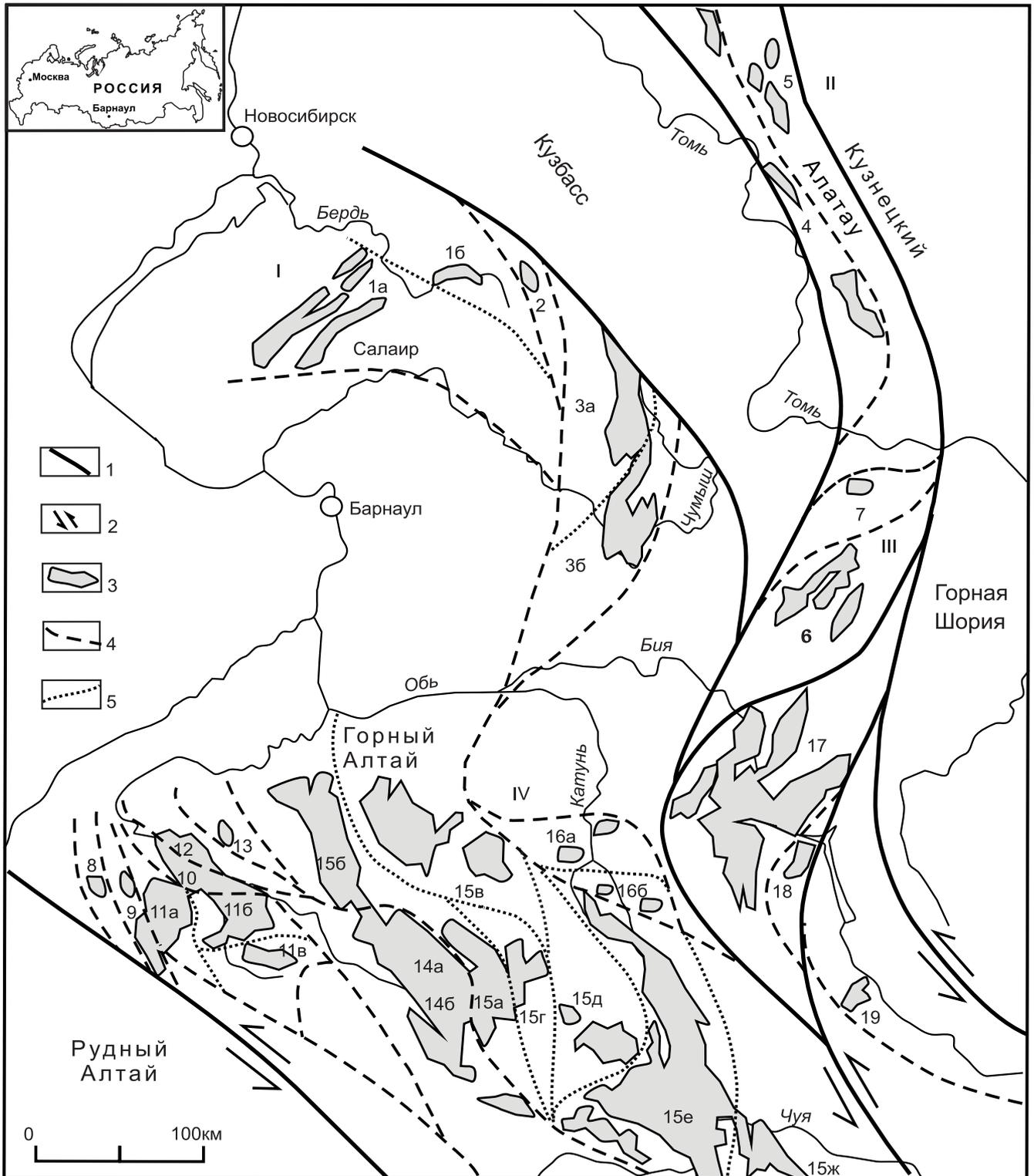


Рис. 1. Схема районирования ордовикских отложений западной части АССО

1 – глубинные разломы, ограничения крупнейших региональных блоков; 2 – зоны главных сдвигов; 3 – площади распространения ордовикских отложений; 4 – границы структурно-фациальных зон; 5 – границы между фациальными районами или их частями (участками). *Элементы структурно-фациального районирования различного ранга (I–IV – регионы, 1–19 – структурно-фациальные зоны (СФЗ), а–ж – фациальные районы (ФР) и участки):* I – Салаир: СФЗ: 1 – Бердская (ФР: 1а – западный, 1б – восточный); 2 – Краснянская; 3 – Гурьевско-Ельцовская (ФР: 3а – северо-восточный, 3б – южный); II – Кузнецкий Алатау: 4 – Золотокитатская; 5 – Мартайгинская; III – Горная Шория: 6 – Тельбеская; 7 – Мрасская; IV – Горный Алтай: 8 – Миловановская; 9 – Локтевско-Батунская; 10 – Суеткинско-Куйбышевская; 11 – Чарышско-Инская (ФР: 11а – западный, 11б – центральный, 11в – южный); 12 – Харловская; 13 – Выдрихинская; 14 – Талицкая (ФР: 14а – центральный, 14б – западный); 15 – Ануйско-Чуйская (ФР: 15а – северо-западный, 15б – участок западной окраины центрального, 15в – северный, 15г – северный участок центрального, 15д – южный участок центрального; 15е – южный, 15ж – юго-восточный); 16 – Бийско-Катунская (ФР: 16а – западный, 16б – центральный); 17 – Уйменско-Лебедская; 18 – Прителецкая; 19 – Улаганская



Районы получают наименования по географически ориентированным (в современных координатах) частям СФХ и отделяются друг от друга несколько условно, главным образом по географической разобщенности полей выходов ордовикских отложений и по степени полноты их сводного разреза.

В редких случаях использован самый дробный уровень районирования: разделение некоторых фациальных районов на **фациальные участки** (ФУ) с самостоятельными колонками, что в значительной мере связано с обнаженностью таких участков и степенью изученности разрезов.

В целом новый вариант структурно-фациального районирования ордовика западной части Алтае-Саянской складчатой области представляется в следующем виде (см. рис. 1).

С учетом палеогеографических построений и проведенного бассейнового районирования шельфовых отложений ордовика Горного Алтая и Салаира [53, 87, 120], а также отложений океанического генезиса Горного Алтая [36, 50, 62, 108, 117, 120] дополнительно к традиционному («стандартному») структурно-фациальному районированию в заголовках колонок с местными стратонами представлена генетическая и пространственно-бассейновая классификация группировок разрезов, характеризующих эти колонки.

Обобщенная характеристика СФЗ

Салаир

Бердская зона представлена в нижней части ордовика двумя местными стратонами верхней части западносалаирской серии – чупинской свитой (зеленовато-серые песчаники и алевролиты с трилобитами) и медведковской толщей (зеленовато-серые песчаники, алевролиты и туфы с брахиоподами). Чупинская свита коррелируется с тремадоком и низами фло, а медведковская толща – только с тремадоком. Над чупинской свитой согласно располагаются изыракская и зайчихинская свиты, содержащие трилобиты, брахиоподы и граптолиты, несогласно (с перерывом) перекрываемые толщей алевролитов, песчаников, гравелитов и конгломератов с линзами известняков с кораллами. Суммарная мощность изыракской и зайчихинской свит достигает 750 м, а мощность венчающей разрез ордовика этой зоны Салаира терригенной толщи – 150 м. Общая мощность ордовикского разреза зоны 1100–1300 м.

Более детальная информация по биостратиграфии и палеонтологии ордовикских отложений данной СФЗ приведена в работах [12, 46, 59, 60, 69, 71–74, 81, 92, 95].

В **Краснянской** зоне ордовикские отложения известны только на тремадокском уровне, где они представлены краснянской свитой лиловых туфов, туфопесчаников, туфоконгломератов с прослоями песчаников и известняков, содержащих остатки трилобитов. Мощность краснянской свиты может

достигать 1000 м. Дополнительную информацию по биостратиграфии и палеонтологии ордовикских отложений рассматриваемой структурно-фациальной зоны Салаира можно найти в работах [5, 41, 69].

Краснянская зона впервые введена в региональную стратиграфическую схему ордовика западной части АССО.

Гурьевско-Ельцовская зона на тремадокском уровне сложена вулканогенно-осадочной ельцовской свитой (серо- и лиловоцветные песчаники, алевролиты, мергелистые известняки, порфириты и туфы общей мощностью до 1000 м). Ельцовская свита содержит остатки трилобитов и брахиопод [15, 69, 104]. Непрерывный разрез местных ордовикских стратонов в этой СФЗ начинается с середины фло: иловатская, карастунская, веберовская свиты и низы оселкинской. В них имеются представительные комплексы трилобитов, брахиопод и граптолитов. Разрез практически нацело сложен песчаниками и алевролитами, реже аргиллитами. Известняки встречаются в виде маломощных линз и отдельных изолированных рифовых массивов (например, Бобровский у с. Ельцовка) в верхней части разреза (веберовская свита верхнесандбийско-хирнантского уровня). Общая суммарная мощность ордовикского разреза этой зоны Салаира (без ельцовской свиты) может превышать 800 м.

Расширенная информация по биостратиграфии и палеонтологии ордовикских отложений данной СФЗ содержится в работах [46, 59, 60, 61, 88, 102].

Кузнецкий Алатау

Для **Золотокитатской** зоны характерны вулканогенно-осадочные образования, относящиеся к тремадокскому (тайменская свита) и к флоскому (алзасская свита) стратиграфическим уровням [69]. Тайменская свита сложена порфиритами с линзами туфов, конгломератов, песчаников с трилобитами и брахиоподами, а алзасская – песчаниками и алевролитами с брахиоподами (и трилобитами?). Ранее считалось [69, 75, 105], что в составе алзасской свиты преобладают порфириты, туфы и конгломераты. По письменному сообщению В. Н. Токарева, на основании результатов геолого-съёмочных работ верхняя пачка эффузивно-осадочной толщи Кузнецкого Алатау (пироксен-плагиоклазовые порфириты, туфы, конгломераты с галькой известняков, в которых встречены остатки новых родовых и видовых таксонов трилобитов ордовика), возможно, относится к девону. Общая суммарная мощность ордовикского разреза этой СФЗ достигает 3000–4000 м.

Более подробная информация по биостратиграфии и палеонтологии ордовикских отложений анализируемой СФЗ приведена в работах [40, 51, 69, 95, 101, 104].

Мартайгинская зона сложена двумя типами разреза: на тремадокском уровне – вулканогенно-осадочным (тайменская свита), а на дапинско-нижнедарривильском – осадочным, грубо терригенным



(васильевская и бухтайская свиты) [69]. Тайменская свита представлена порфиритами, туфами, конгломератами, реже алевролитами и известняками. В последних имеются находки водорослей. Васильевская свита состоит из пестроцветных песчаников, конгломератов и алевролитов, содержащих брахиоподы. Для бухтайской свиты характерны конгломераты, песчаники, известняки с брахиоподами и трилобитами. Суммарная мощность ордовикского разреза Мартайгинской зоны достигает 1600 м.

Дополнительная информация по биостратиграфии и палеонтологии ордовикских отложений данной СФЗ содержится в работах [17, 69].

Горная Шория

В **Тельбесской** зоне ордовикские отложения присутствуют на двух стратиграфических уровнях: тремадокском (верхняя подсвита алгаинской свиты) и верхнесандбийско-нижнекатийском (амзасская серия, объединяющая тогинскую и дисковую свиты) [69, 104]. Верхняя часть алгаинской свиты представлена пестроцветными алевролитами, песчаниками, реже конгломератами, известняками, содержащими трилобиты, брахиоподы и граптолиты. Тогинская свита состоит из пестроцветных конгломератов, серых песчаников, алевролитов, известняков и мергелей, в ней встречаются брахиоподы и трилобиты. Для дисковой свиты характерны серые известняки, мергели, алевролиты, в ней найдены табуляты, ругозы, строматопораты, брахиоподы. Суммарная мощность ордовикского разреза в этой СФЗ достигает 1500 м.

Расширенную информацию по биостратиграфии и палеонтологии ордовикских отложений рассматриваемой СФЗ можно получить в работах [26, 54–56, 69, 95, 96, 104].

Сведения об ордовикских отложениях в **Мрасской** зоне до недавнего времени отсутствовали. Обнаруженная там [37, 43] толща известняков и доломитов, именуемая базасской, содержит строматопораты, указывающие на ее возможный стратиграфический уровень от верхнего дарривила до нижнего катия. Мощность базасской толщи составляет 555 м.

Мрасская зона впервые введена в региональную стратиграфическую схему ордовика западной части АССО.

Горный Алтай

В **Миловановской** зоне пока известен только один ордовикский стратон – горновская толща пестроцветных конгломератов, песчаников, реже алевролитов и сланцев [3, 33]. В толще содержатся брахиоподы и трилобиты, позволяющие отнести ее к нижней половине катия. Ее мощность около 800 м.

Миловановская зона впервые введена в региональную стратиграфическую схему ордовика западной части АССО.

В **Локтевско-Батунской** зоне ордовикские отложения известны на двух стратиграфических уровнях – в средней части дарривила (костинские слои

верхней части воскресенской свиты) [69] и на верхнекатийско-хирнантском уровне (кремнисто-терригенная толща и нижние слои свиты Вторых Утесов). В целом ордовикские разрезы здесь представлены терригенными породами с линзами известняков в дарривильской части и кремнистыми аргиллитами в катийской части. Они охарактеризованы представительными комплексами пелагических и бентосных групп фауны. Суммарная мощность ордовика в этой зоне не более 200 м.

Подробная информация по биостратиграфии и палеонтологии ордовикских отложений данной СФЗ имеется в следующих работах [34, 46, 69, 78, 106].

Локтевско-Батунская зона впервые введена в региональную стратиграфическую схему ордовика западной части АССО.

Суеткинско-Куйбышевская зона на тремадокском стратиграфическом уровне представлена суеткинской свитой горно-алтайской серии, сложенной серыми и лиловыми песчаниками, алевролитами, реже сланцами и конгломератами. Мощность свиты до 2500 м. Органических остатков в ней пока не обнаружено. Палеонтологически охарактеризованный разрез ордовика этой СФЗ начинается с середины фло и в непрерывной последовательности свит (воскресенская, бугрышихинская и ханхаринская свиты, кремнисто-терригенная толща, низы свиты Вторых Утесов) охватывает все остальные ярусы системы. В отличие от аналогичного набора местных стратонов соседней Чарышско-Инской и более удаленной Ануйско-Чуйской зон Горного Алтая перечисленные свиты в Суеткинско-Куйбышевской зоне сложены более глубоководными, более тонкотерригенными породами, известняки встречаются в виде маломощных, обычно линзовидных прослоев. В верхах разрезов присутствуют кремнистые аргиллиты и кремни [36, 120]. Весь разрез (с середины фло до хирнанта включительно) охарактеризован богатыми комплексами граптолитов, представительными комплексами конодонтов и радиолярий. Остатки бентосных групп встречаются редко, а их комплексы таксономически относительно бедны. Общая суммарная мощность палеонтологически охарактеризованного ордовикского разреза Суеткинско-Куйбышевской зоны достигает 900 м.

Дополнительная информация по биостратиграфии и палеонтологии ордовикских отложений этой зоны содержится в работах [36, 46, 49, 106, 120].

Суеткинско-Куйбышевская зона впервые введена в региональную стратиграфическую схему ордовика западной части АССО.

В **Выдрихинской** зоне к ордовику условно отнесена палеонтологически не охарактеризованная нижняя часть маралихинской свиты [44]. Ранее эта свита сопоставлялась с различными отделами кембрийской системы [104]. Выдрихинская зона впер-

вые введена в региональную стратиграфическую схему ордовика западной части АССО.

Чарышско-Инская зона – одна из наиболее биостратиграфически изученных на ордовикском уровне зон Горного Алтая [3, 14, 16, 47, 45, 58, 69, 104]. Тремадокский уровень в ней (суеткинская свита мощностью до 3000 м, состоящая из пестроцветных песчаников, реже алевролитов, гравелитов, конгломератов) палеонтологически не охарактеризован. Начиная со среднего флю разрез ордовика сложен непрерывной последовательностью (воскресенская, бугрышихинская, ханхаринская, техтенская свиты, низы свиты Вторых Утесов) терригенных, реже терригенно-карбонатных и карбонатных (в том числе рифогенных) образований, охарактеризованных богатыми комплексами пелагических и бентосных групп фауны. Общая суммарная мощность разреза достигает 1700 м.

Подробную информацию по биостратиграфии и палеонтологии ордовикских отложений анализируемой СФЗ можно найти в работах [34, 36, 46, 95, 97, 105, 106, 120].

Небольшая по площади **Харловская** зона выделена на основании находок марчетинской свиты засурьинской серии, представленной красно- и сероцветными алевролитами, кремнистыми аргиллитами и кремнями, содержащими конодонты и радиолярии флоского стратиграфического уровня.

Дополнительная информация по биостратиграфии и палеонтологии ордовикских отложений рассматриваемой СФЗ имеется в работах [50, 62, 117].

Харловская зона впервые введена в региональную стратиграфическую схему ордовика западной части АССО.

Талицкая зона охватывает отложения ордовика глубоководного (океанического) генезиса, представленные на тремадокском стратиграфическом уровне талицкой свитой (средний стратон засурьинской серии), а на флоском – марчетинской свитой (верхний стратон засурьинской серии) [36, 117, 120]. Первая свита представлена пестроцветными песчаниками, алевролитами, кремнистыми аргиллитами и кремнями, а вторая – лиловыми, красными и серыми алевролитами, кремнистыми аргиллитами и кремнями. В обеих свитах найдены конодонты и радиолярии, а бентосные группы фауны отсутствуют. Общая мощность разреза ордовика указанной зоны достигает 900 м.

Более детальная информация по биостратиграфии и палеонтологии ордовикских отложений данной СФЗ содержится в работах [36, 50, 62, 108, 117, 120].

Талицкая зона впервые введена в региональную стратиграфическую схему ордовика западной части АССО.

В **Ануйско-Чуйской** зоне ордовикские отложения изучены достаточно детально. В схемах 1964 г. [16] и 1979 г. [69] предполагался специфический, отличный от Чарышско-Инской зоны Горного Алтая,

набор местных стратонов: чакырская (чакырские слои), сумультинская, айлагушская, таарлаганская и карасукская свиты [8, 13, 14, 16, 31, 34, 104, 105]. В последние годы тематическими и геолого-съёмочными работами показана практически полная тождественность ордовикских геологических тел Ануйско-Чуйской и Чарышско-Инской зон как по литологии, так и по фауне. Кроме того, по ортостратиграфическим группам фауны (граптолиты, трилобиты, брахиоподы) доказана одновозрастность положения границ таких геологических тел в данных СФЗ. Все это позволяет выделять единую одноименную с Чарышско-Инской СФЗ последовательность местных стратонов: воскресенская, бугрышихинская, ханхаринская и техтенская свиты, низы свиты Вторых Утесов [85, 98, 120].

В Ануйско-Чуйской СФЗ, как и в Чарышско-Инской, тремадокский уровень (суеткинская и текелинская свиты мощностью до 2500 и 2300 м соответственно, состоящие из пестроцветных песчаников, реже алевролитов, гравелитов, конгломератов) палеонтологически не охарактеризован. Начиная со среднего флю в этой зоне разрез ордовика состоит из непрерывной последовательности (воскресенская, бугрышихинская, ханхаринская, техтенская свиты, низы свиты Вторых Утесов) терригенных, реже терригенно-карбонатных и карбонатных (в том числе рифогенных) образований, охарактеризованных богатыми комплексами пелагических и бентосных групп фауны. В северной части зоны на уровне средней части катия как аналог нижней половины техтенской свиты выделяется грубообломочная (конгломераты, песчаники, редко прослои известняков) булухтинская свита. Общая суммарная мощность ордовикского разреза этой зоны достигает 1900 м.

Для верхнеордовикского интервала разреза по материалам тематических исследований южного района Ануйско-Чуйской зоны было предложено выделить самостоятельную сальджарскую толщу терригенно-карбонатных пород со строматопоратами, табулятами, ругозами и брахиоподами, известными в типовом разрезе толщи на р. Верхняя Карасу [91, 105]. Государственная геологическая съёмка конца XX в. убедительно показала, что в данном районе для картирования геологических тел по площади их распространения и для расчленения ордовикского разреза можно использовать широко применяемые для большей части территории Горного Алтая наименования таких местных стратонов, как бугрышихинская, ханхаринская и техтенская свиты.

Расширенная информация по биостратиграфии и палеонтологии ордовикских отложений рассматриваемой СФЗ содержится в работах [8–11, 13, 14, 16, 23–26, 31, 34, 46, 63, 69, 85, 86, 98, 99, 104, 105, 112, 120].

В **Бийско-Катунской** зоне ордовикские отложения известны на трех стратиграфических уровнях: 1) тремадокском (верхи средней и верхняя подсви-

та камлакской свиты, представленные серо- и пестроцветными песчаниками, алевролитами, реже известняками, конгломератами, а также верхняя пачка агайринской свиты – пестроцветные песчаники, конгломераты, вулканиты), 2) верхнедарривильском (серые песчаники и алевролиты), 3) верхнесандбийско-нижнекатийском (каракольская толща, сложенная сероцветными песчаниками, алевролитами и аргиллитами) [69, 104, 109]. Мощность разреза на тремадокском уровне достигает 1400 м, на верхнедарривильском – 100 м, а на верхнесандбийско-нижнекатийском – более 500 м.

Более детальная информация по биостратиграфии и палеонтологии ордовикских отложений данной СФЗ имеется в работах [34, 46, 48, 49, 94, 105, 106, 120].

Ордовик в **Уйменско-Лебедской** зоне представлен сероцветными, реже пестроцветными терригенными породами – песчаниками, алевролитами, аргиллитами, реже конгломератами и гравелитами, с прослоями известняков в низах (ишпинская свита – тремадокский уровень) и в верхних разрезах (гурьяновская свита – сандбийско-катийский уровень) [16, 32, 69, 82–84, 104, 105]. Наиболее полный (со стратиграфическими уровнями всех ярусов ордовикской системы) из рассмотренных разрезов в СФЗ западной части АССО разрез ордовика северного района Уйменско-Лебедской зоны охарактеризован богатыми комплексами пелагических и бентосных групп фауны, встречающимися во всей последовательности местных стратон – в ишпинской, тулойской, карасинской, гурьяновской и чеборской свитах. Его общая суммарная мощность достигает 3000 м.

Более детальная информация по биостратиграфии и палеонтологии ордовикских отложений данной СФЗ содержится в работах [6, 34, 38, 39, 49, 76, 78, 84, 95, 97, 100, 106, 120].

Прителецкая зона характеризуется своеобразным типом ордовикского разреза. Ранее [84] там картировались не расчлененная на стратоны единая стретинская серия и гурьяновская свита, а также чеборская свита – подразделения со стратотипами в северной части Уйменско-Лебедской зоны. Фациальные особенности пород, закартированных на рр. Самыш и Иогач (красноцветность и пестроцветность отложений, невыдержанность их состава по простиранию, редкость карбонатных прослоев, доминирование песчаных разностей терригенных пород над алевроитовыми и аргиллитовыми, наличие гравелитов), а также биотические параметры (крайне малое таксономическое разнообразие кораллов, низкое разнообразие брахиопод) и другие показатели указывают на необходимость отказа от использования следующих терминов: стретинская (тулойская и карасинская свиты) серия, гурьяновская и чеборская свиты. Судя по лиловой, красной, пестрой окраске все эти породы относятся к средней и верхней частям разреза ордовика и могут отвечать чеборской свите, а по наличию невыдер-

жанных прослоев известняков могут быть сопоставлены с гурьяновской свитой. Для исключения такого противоречия следует отказаться от использования терминологии ордовикских подразделений Уйменско-Лебедской СФЗ для разновозрастных отложений, распространенных в той части Горного Алтая, которую предлагается обособлять в виде новой Прителецкой зоны. В связи с этим для ордовика Прителецкой СФЗ выделены три новые толщи – тозодовская, самышская и иогачская.

Тозодовская толща – песчаники, алевролиты, аргиллиты, известковистые аргиллиты, редкие линзы известняков, с общим цветом пород от зеленовато-серых до серых оттенков. В разрезах на ручьях Тозодов и Нижний Турочак (левые притоки р. Иогач) найдены граптолиты *Undulograptus* aff. *jaroslavi* Bouček, *Undulograptus* (= ? *Eoglyptograptus*) ex gr. *dentatus* (Brong.), конодонты *Eoplacognathus* cf. *foliaceus* (Fahr.), *Parapanderodus striatus* (Gr. et Ell.), *Drepanoistodus* sp., *Oistodus* sp., трилобиты *Asaphus* sp., *Asaphinae*, *Remopleurididae*, брахиоподы, остракоды *Egorovella* sp., наутилоидеи, мшанки. Тозодовская толща со значительной долей условности сопоставляется с карасинской свитой (куйбышевский и костинский горизонты, а также нижняя часть бугрышихинского горизонта), относимой к нижнему и среднему подъярусам дарривильского яруса среднего ордовика.

Самышская толща – песчаники, алевролиты, известковистые песчаники, известковистые алевролиты, аргиллиты, известняки. Породы от серых, зеленовато-серых до красно- и пестроцветных оттенков. В основании толщи – красноцветные конгломераты и песчаники. В разрезах самышской толщи на одноименной реке определены брахиоподы *Sowerbyella sladensis* Jones, *Cyrtototella semicyrcularis* (Eichwald), *Lenorthis* cf. *girardi* Andreeva, *Rostricellula plena* Hall, *Rostricellula* sp., *Hebertella* cf. *borealis* Billings, *Syphonotreta* sp., *Kullervo panderi* Opik, *Ingria* sp., трилобиты *Simphysurus* cf. *exactus* (Tschug.), *Asaphus* sp., *Pliomera* cf. *insangensis* Billings, гелиолитиды *Sibiriolites* sp. [84], конодонты *Drepanoistodus* cf. *arcuatus* Pander, *Drepanoistodus* cf. *basiovalis* (Serg.), *Parapanderodus striatus* (Gr. et Ell.), *Acodus* sp., *Prioniodus* sp., а также остракоды *Easchmidtella* sp., *Pseudozygobolbina* sp.

Самышская толща со значительной долей условности сопоставляется с карасинской свитой и с нижней подсвитой гурьяновской свиты (куйбышевский, костинский, бугрышихинский горизонты и, возможно, низы ханхаринского), относимой к дарривильскому ярусу среднего ордовика и сандбийскому – верхнему.

Иогачская толща – в основании стратона песчаники мелкозернистые и конгломераты галечные, красноцветные, в нижней части – песчаники, алевролиты, известково-глинистые сланцы, красно- и зеленоцветные, редко сероцветные. В разрезах толщи на рр. Самыш и Иогач установлены брахио-

поды *Schizophorella fallax fallax* (Salter), *Rostricellula sparsa asiatica* Rozman, *Rynchonotrema* sp., *Strophomena* sp., *Cyrtonotella* sp., *Austinella lebediensis* Severg., *Glyptorthis balclatchiensis* (Dav.), *Triplesia mongolica* Tschern., трилобиты *Ceraurus* sp., Pterygometopinae, гелиолитиды *Sibiriolites* sp., *Cyrtophyllum* sp. [34, 84]. В разрезе иогачской толщи на руч. Тарлык (правый приток р. Самыш) найдены брахиоподы *Leptelina* cf. *semilunata* Williams, остракоды *Rigidella* sp., *Steuslofia* sp. и обломки конодонтов ордовикского облика.

Все перечисленные таксоны брахиопод встречаются в гурьяновской свите. Это дает основание считать, что предлагаемая иогачская толща по своему стратиграфическому объему должна быть больше, чем чеборская, как предполагалось ранее для рассматриваемых отложений [84], и сопоставляться с верхней частью карасинской свиты, с гурьяновской и чеборской свитами (вторая половина бугрышинского, ханхаринский, техтенский и листовянский горизонты), относимыми к концу дарривильского, сандбийскому, катийскому и хирнантскому ярусам.

Краткая информация по биостратиграфии и палеонтологии ордовикских отложений этой СФЗ отражена в работах [26, 30, 34, 82, 84, 110].

Прителецкая зона впервые введена в региональную стратиграфическую схему ордовика западной части АССО.

В **Улаганской** зоне обнажаются отложения, отнесенные к ордовику условно, на основе косвенных литологических сопоставлений с ордовикскими отложениями Еринатского прогиба Западного Саяна [21, 42]. Из шести выделенных в Улаганской зоне свит (еритагская, адыгханская, кызылташская,

косбажинская, пичихемская, сынтыганская) только в верхах кызылташской и низах косбажинской свит содержатся палеонтологические остатки, определенные как ангареллы *Angarella lapatini* Asat., брахиоподы *Lingula* sp. и акритархи *Leiosphaeridia* sp., *Trematosphaeridium holtedahlii* Tim. Последовательность осадков представлена пестроцветными терригенными породами – конгломератами, гравелитами, песчаниками, реже алевролитами и аргиллитами. В верхней части разреза (сынтыганская свита) отмечаются прослои и линзы известняков и покровы эффузивов основного состава. Общая суммарная мощность разреза зоны, условно отнесенного к ордовику, достигает 4000 м.

Информация по биостратиграфии и палеонтологии ордовикских отложений анализируемой СФЗ содержится в работах [21, 22, 42].

Улаганская зона впервые введена в региональную стратиграфическую схему ордовика западной части АССО.

Общая стратиграфическая шкала ордовика

За время, прошедшее после предыдущего Межведомственного стратиграфического совещания 1979 г., полностью обновился ярусный стандарт ордовикской шкалы. Взамен британских подразделений (тремадок, арениг, лланвирн, ландейло, карадок, ашгилл) в Международную стратиграфическую шкалу (МСШ) и затем в Общую стратиграфическую шкалу (ОСШ) России введены такие подразделения как тремадок, фло, дапин, дарривил, сандбий, катий, хирнант [66, 118]. Изменились и объемы нижнего, среднего и верхнего отделов (рис. 2). В характеризующей схеме ордовика западной части АССО

Международная стратиграфическая шкала			Общая стратиграфическая шкала			
Система	Отдел	Британский ярусный стандарт [113, 114, 121]	Система	Отдел	Новый Международный ярусный стандарт [118]	
Ордовикская	Верхний	Ашгиллский	Ордовикская	Верхний	Хирнантский	
		Карадокский			Катийский	
	Средний	Лланвирнский		Средний	Сандбийский	
		Аренигский			Дарривильский	
	Нижний	Тремадокский		Флоский	Нижний	Флоский
				Тремадокский		Тремадокский

Система	Отдел	Ярусный стандарт [7, 64, 65]	Система	Отдел	Новый ярусный стандарт [66]	
Ордовикская	Верхний	Ашгиллский	Ордовикская	Верхний	Хирнантский	
		Карадокский			Катийский	
	Средний	Лланвирнский		Средний	Сандбийский	
		Аренигский			Дарривильский	
	Нижний	Тремадокский		Флоский	Нижний	Флоский
				Тремадокский		Тремадокский

Рис. 2. Изменения объемов отделов и названий ярусов ордовика Международной и Общей стратиграфических шкал



использован новый ярусный стандарт ордовика ОСШ и новые объемы отделов. Все границы новых ярусных подразделений ордовика МСШ и ОСШ определены в их лимитотипах (Глобальный стратотипический разрез и точка – ГСРТ = Global Stratotype Section and Point – GSSP) по первому появлению вида-индекса граптолитовых или конодонтовых зон. В связи с этим для западной части АССО по первому появлению одноименных (с видами-маркерами нижних ярусных границ в МСШ и ОСШ) видов-индексов граптолитовых и конодонтовых зон удалось зафиксировать в конкретных разрезах стратиграфическое положение нижних границ:

- тремадокского яруса – по первому появлению комплекса конодонтов зоны *Japetonodus/Japetognatus* в разрезе «Камлак» в основании верхней пачки среднекамлакской подсвиты в Бийско-Катунской зоне Горного Алтая [46, 48];

- флоского яруса – по первому появлению вида-индекса граптолитовой зоны *approximatus* в низах разрезов «Тулой» и «Лебедь» в нижней части тулойской свиты Уйменско-Лебедской зоны Горного Алтая [106, 120];

- дарривильского яруса – по первому появлению вида-индекса граптолитовой зоны *austrodentatus* в средней части разреза «Маралиха-1» верхней части воскресенской свиты в Суеткинско-Куйбышевской зоне Горного Алтая [93, 120];

- сандбийского яруса – по первому появлению вида-индекса граптолитовой зоны *gracilis* (региональная зона *gracilis/serratulus/bekkeri*) в средней части разреза в левобережье р. Чарыш у пос. Маралиха в средней части бугрышихинской свиты в Суеткинско-Куйбышевской зоне Горного Алтая [89, 93];

- катийского яруса – по первому появлению вида-индекса граптолитовой тейль-зоны *caudatus* (нижняя половина комплексной зоны *clingani*) в низах разреза «Воскресенка-2» в средней части ханхаринской свиты в Чарышско-Инской зоне Горного Алтая [93, 120].

Все перечисленное повлекло за собой коренную перестройку ранее применявшейся последовательности ордовикских региональных горизонтов западной части Алтае-Саянской складчатой области: вместо 10 горизонтов схемы 1979 г. в характеризуемой схеме нового поколения выделено 8. Например, добринский горизонт, ранее начинавший ордовикскую последовательность в регионе [69], в настоящее время относится к верхнему кембрию.

За последние годы в западной части АССО были организованы две крупные Международные геологические экскурсии на разрезы ордовика и силура (2001 и 2008 гг.) [119, 120], которые позволили привести региональные биостратиграфические материалы в их современное состояние, понятное зарубежным специалистам.

По рекомендации ордовикско-силурийской комиссии Межведомственного стратиграфического комитета России (Санкт-Петербург, сентябрь

2012 г.) в характеризуемую схему включены стандартные зоны по трем пелагическим группам фауны – граптолитам, конодонтам и хитинозоям. Стандартные зоны по конодонтам и хитинозоям составляют соответствующую часть зонального стандарта Международной стратиграфической шкалы [124]. В качестве стандартной граптолитовой шкалы была рекомендована синтезированная последовательность зон, сформированная по материалам для многочисленных регионов России [90]. Согласно [103] стандартные зональные шкалы помещены в рассматриваемой схеме в виде отдельной колонки между колонкой ОСШ и колонкой региональных стратиграфических подразделений (горизонтов и зон).

Вновь установленные и упраздненные местные стратиграфические подразделения

Салаир

В Бердской зоне выделены новые чупинская свита [71, 73] и медведковская толща, охарактеризованные трилобитами и брахиоподами тремадокского уровня соответственно. В этой СФЗ упразднена западно-салаирская свита, а составляющие ее верхнюю часть отложения следует относить к чупинской свите. Уточнено стратиграфическое положение нижних границ изыракской и зайчихинской свит.

В Гурьевско-Ельцовской зоне по находкам граптолитов зоны *persculptus* к верхам ордовика отнесены низы оселкинской свиты [119]. В северо-восточной части зоны упразднена горная свита, а составляющие ее отложения следует относить к веберовской свите. В южной части Гурьевско-Ельцовской зоны упразднены татарская, бобровская и чумышская свиты. Составляющие бывшую татарскую свиту отложения следует относить к карастунской свите, а бобровскую и чумышскую – к веберовской.

Горная Шория

В Мрасской зоне впервые установлены палеонтологически охарактеризованные ордовикские карбонатные отложения [37, 43], выделенные как новая базасская толща позднедарривильско-катийского уровня.

Горный Алтай

В Миловановской зоне ранее известные палеонтологически охарактеризованные терригенные отложения [3, 33] отнесены к новой горновской толще катийского уровня.

В Локтевско-Батунской зоне выделена новая кремнисто-терригенная толща, содержащая граптолиты верхов катия.

В Суеткинско-Куйбышевской зоне выделена новая кремнисто-терригенная толща с линзовидными прослоями известняков, в которой установлены катийские конодонты, граптолиты и радиолярии [36, 120, 122].



В **Харловской** зоне засурьинская свита переведена в ранг серии, в ее составе на флоском уровне выделена новая кремнисто-терригенная марчетинская свита [36, 50, 117, 120].

В **Выдрихинской** зоне к ордовику условно отнесена палеонтологически не охарактеризованная нижняя часть маралихинской свиты [44].

В **Чарышко-Инской** и **Ануйско-Чуйской** зонах по находкам граптолитов зоны *persculptus* к верхам ордовика отнесены низы свиты Вторых Утесов [120]. Упразднена орловская свита, а составляющие ее отложения следует относить к техтенской свите [120].

В **Талицкой** зоне в составе засурьинской серии стратиграфически ниже марчетинской на тремадокском уровне выделена новая кремнисто-терригенная талицкая свита [36, 50, 117, 120].

В **Ануйско-Чуйской** зоне на уровне катия выделена новая техтенская свита, по находкам граптолитов к верхам ордовика отнесены низы свиты Вторых Утесов [98, 120]. В северной части зоны упразднена савельевская свита, а составляющие ее отложения следует относить к ханхаринской свите. В центральной части зоны упразднены чакырские слои и диеткенская свита. Отложения, составляющие бывшие чакырские слои, следует в настоящее время относить к ханхаринской свите, а диеткенскую свиту – к техтенской [120]. В юго-восточной части зоны упразднены сумультинская, айлагушская, таарлаганская и карасукская свиты. Отложения, составляющие бывшую сумультинскую свиту, следует относить к бугрышихинской свите; бывшую айлагушскую – к ханхаринской свите, а бывшие таарлаганскую и карасукскую – к техтенской свите [120].

В **Бийско-Катунской** зоне по находкам хитиновой сандбийско-катийского уровня [94] выделена каракольская толща. В этой же зоне по находкам конодонтов в среднеамлакской подсвите определено точное положение границы кембрия и ордовика в зональных подразделениях конодонтовой шкалы [46, 48].

В **Прителецкой** зоне выделены тозодовская (нижние две трети дарривильского стратиграфического интервала) и самышская толщи (дарривильский и сандбийский), соответствующие единому раннее стратону – нерасчлененным стретинской серии и гурьяновской свите [30, 84, 110]. В верхах ордовикского разреза (катийский и хирнантский стратиграфические интервалы) выделена иогачская толща, которая литологически соответствует ранее выделявшейся там чеборской свите [30, 84, 110].

В **Улаганской** зоне выделен последовательный набор новых свит (еритагская, адыгханская, кызылташская, косбажинская, пичихемская, сынтыганская), представленных терригенными пестроцветными отложениями с редкими прослоями и линзами известняков и эффузивов [21, 22, 42]. Все свиты лишены органических остатков, за исключением верхов кызылташской и низов косбажинской, в которых есть находки ангарелл *Angarella lopatini* Asat.,

брахиопод *Lingula* sp. и акритарх *Leiosphaeridie* sp., *Trematosphaeridium holtedahlii* Tim.

Региональные стратиграфические подразделения

В новой региональной стратиграфической шкале по материалам Бийско-Катунской зоны Горного Алтая вместо двух тремадокских горизонтов (добринского и таянзинского в схеме 1979 г. [69]) введен новый такошкинский горизонт [46, 48] (=верхнетаянзинскому подгоризонту в схеме 1979 г.). Он охватывает весь тремадок и соответствует верхам средней подсвиты камлакской свиты и верхней пачке агайринской свиты Алтая, а также верхней подсвите алгаинской свиты Горной Шории. Вместо лебедского горизонта с некоторым увеличением стратиграфического объема (фло и большая часть дапина) введен тулойский [46], который соответствует всему объему тулойской свиты, базируется на тех же материалах Уйменско-Лебедской зоны Горного Алтая, что и лебедской. Между тулойским и костинским горизонтами по материалам Суеткинского-Маралихинской и Уйменско-Лебедской зон Горного Алтая введен новый куйбышевский горизонт, сопоставляемый с верхами дапина и низами дарривила. Взамен савельевского, тогинского, чакырского, диеткенского и орловского горизонтов схемы 1979 г. [69] приняты новые недавно предложенные [120] ханхаринский, техтенский и листовянский. Ханхаринский горизонт базируется на материалах Чарышко-Инской зоны Горного Алтая и отвечает по объему одноименной свите, охватывая верхнюю часть сандбиа и нижнюю часть катия. Техтенский горизонт основан на материалах Ануйско-Чуйской зоны Горного Алтая и отвечает по объему одноименной свите без верхней ее дальманитиновой пачки, сопоставляется со средним и верхним катием и нижним хирнантом. Листовянский горизонт выделен по материалам Чарышко-Инской зоны Горного Алтая, по объему отвечает дальманитиновой пачке самых верхов техтенской свиты и базальным слоям свиты Вторых Утесов.

В унифицированной части характеризуемой ордовикской схемы наряду с горизонтами в левой части графы «Палеонтологическая характеристика подразделений» выделены зоны по граптолитам, конодонтам и хитинозоям. Именно по этим трем группам в ордовике используются так называемые стандартные зональные шкалы, которые также приведены в отдельном блоке схемы. Материалы по региональным зональным подразделениям позволяют проводить межрегиональные корреляции и строго сопоставлять границы региональных подразделений с границами ярусов в Общей стратиграфической шкале (см. подраздел «Общая стратиграфическая шкала»).

В стратиграфической схеме 1979 г. в основании системы располагался добринский горизонт, перекрывающийся таянзинским [69]. Их выделение базировалось на комплексах трилобитов, кото-

рые сопоставлялись с полным объемом тремадока [56, 57]. Согласно новым биостратиграфическим данным конодонты, найденные в алтайских разрезах с трилобитами добринского уровня и уровня нижней части таянзинского горизонта, являются типичными позднекембрийскими формами [46, 48]. В составе комплекса трилобитов добринского горизонта имеется много общих форм трилобитов с таковыми из мансийского и лопарского горизонтов Сибирской платформы, на современном уровне исследований относимых к верхнему кембрию [52, 68].

Такошкинский горизонт (в схеме 1979 г. – верхнетаянзинский интервал ранга подгоризонта таянзинского горизонта) отвечает объему всего тремадока. Согласно Стратиграфическому кодексу России [103] изменение стратиграфического объема подразделения более чем на 1/3 влечет за собой отказ от сохранения его названия и выбор нового подразделения и, соответственно, нового наименования. Такошкинский (верхнетаянзинский) горизонт предложен рабочей группой на совещании 2012 г. Его стратотип находится в разрезе «Камлак» в западном районе Бийско-Катунской зоны Горного Алтая. Он включает верхнюю пачку средней подсвиты камлакской свиты и ее верхнюю подсвиту в стратотипе камлакской свиты у одноименного поселка на р. Сема [46, 48, 106, 109, 120].

Для стратотипа такошкинского горизонта характерны конодонты зоны *Iapetonodus/iapetognathus*, граптолиты зоны *ramosus/osloensis/hyperboreus* и трилобиты *Bijaspis katuniana* Petrun., *Amzasskiella obliqua* Petrun., *Kaltykellina impressa* Petrun., *Rhabdinopleura (Sibirioleura) tajansensis* Petrun., *Parapliomera sibirica* Petrun., *Deltacare sibirica* Petrun., *Euloma shorica* Petrun., *Apatokephalus ex gr. serratus* (Sars), *Hysterolenus verus* Petrun., *Borogothus altaicus* Petrun., относимые к зоне *Am. oblique / Niobe zhulanica* [46, 48]. В других разрезах на Горном Алтае в ишпинской свите северного района Уйменско-Лебедской зоны в такошкинском горизонте известны граптолиты зоны *kiaeri/tenellus* [120].

Такошкинский горизонт в восточном районе Бердской зоны Салаира включает нижнюю и среднюю части чупинской свиты в составе западно-салаирской серии, а также медведковскую толщу в западном районе Бердской зоны. В Краснянской зоне Салаира к такошкинскому горизонту отнесена верхняя часть краснянской свиты, в южном районе Гурьевско-Ельцовской зоны Салаира – верхняя часть ельцовской свиты. В Золотокитатской и Мартайгинской зонах Кузнецкого Алатау такошкинскому горизонту соответствует верхняя часть тайменской свиты, в Тельбесской зоне Горной Шории – верхняя часть верхней подсвиты алгаинской свиты. В Горном Алтае к такошкинскому горизонту в Суеткинско-Куйбышевской и Чарышско-Инской зонах относится суеткинская свита (верхняя часть горноалтайской се-

рии), в западном районе Талицкой зоны – талицкая свита (нижняя часть засурьинской серии), в северном районе Ануйско-Чуйской зоны – текелинская свита (верхняя часть горноалтайской серии), а в центральном и юго-восточном районах – суеткинская свита (верхняя часть горноалтайской серии). В западном районе Бийско-Катунской зоны Горного Алтая такошкинскому горизонту соответствуют верхи верхней части среднекамлакской подсвиты и верхнекамлакская подсвита камлакской свиты, а в центральном районе – верхняя часть верхней пачки агайринской свиты. В северном районе Уйменско-Лебедской зоны Горного Алтая такошкинскому горизонту соответствуют 2-я и 3-я пачки ишпинской свиты, а в Улаганской зоне Горного Алтая – еритагская свита (условно).

Тулойский (лебедской в схеме 1979 г.) горизонт предложен Н. В. Сенниковым [69] и соответствует флю и большей части дапина. Его стратотипом является тулойская свита, вскрытая в разрезе «Лебедь» по правому борту р. Лебедь у д. Стретинка в северном районе Уйменско-Лебедской СФЗ Горного Алтая [106]. При выделении лебедской горизонт охватывал, согласно его определению, тулойскую свиту «без самых ее верхов». Чтобы избежать неопределенности в понимании «без самых верхов», необходимо увеличить стратиграфический объем (менее чем на 1/3) стратотипа лебедского горизонта в разрезе «Лебедь» до объема всей тулойской свиты и именовать его тулойским (лебедским) [46].

Тулойскому горизонту свойственны граптолиты, по которым выделяются следующие зоны и подзоны: 1) *approximatus*, 2) *densus* (с двумя подзонами *balticus* и *densus*), 3) *angustifolius elongatus / broggeri, gibberulus* (с двумя подзонами *deflexus* и *maximodivergens*), 4) *hirundo* (нижняя подзона *caduceus imitatus*) [6, 120].

Горизонт может подразделяться на две части. Для нижней части характерны трилобиты *Taidonurus asiaticus* Petrun., *Tersella strobilata* Petrun., *T. altaica* Petrun., *Pytine sibirica* Petrun., *Lapidaria? ishpensis* Petrun., *Hypermecaspis lebediensis* Petrun., *Shumardia tagasensis* Petrun., *Seleneceme improvisa* Petrun., брахиоподы *Nanorthis gloriosus* Severg., *Diparelasma minuta* Severg., *Rhyselasma pusilla* Severg., *Akelina akelina* Severg.; для верхней – брахиоподы *Archaeorthis sibirica* Severg., *Tritoechia orliniensis* Severg., *Orthis kozhuchiensis* Severg., *Hesperonomia ilovata* Severg., *H. paratylyensis* Severg., *Nanorthis multicostata* Ulr. et Coop., *Ujukites tarlikensis* Andr., *Eodalmanella (?) sp.*, трилобиты *Eorobergia integra* Petrun., *Vogdesia? tuloica* Petrun., *Remopleuridella altaiensis* Petrun., *Levirobergia ojrotica* Petrun., *Pliomerops sp.*, *Eorbergia sp.*

Для переходных слоев между такошкинским и тулойским горизонтами типичны конодонты *Paracordylodus gracilis* Lind., *Paroistodus cf. proteus* (Lind.), *Paroistodus cf. originalis* (Serg.), *Cornuodus longibasis* (Lind.), *Oneotodus sp.* Нижней части тулойского гори-



зонта свойственны конодонты *Periodon* cf. *flabellum* (Lind.), *Prioniodus* cf. *P. elegance* Pander, *Baltoniodus* sp., *Drepanoistodus* sp., а верхней – *Oepikodus evae* Lindstrom, *Paroistodus* cf. *parallelus* (Pand.), *Periodon primus* (?) Lofgren, *Paroistodus* cf. *lanceolatus* (Pander). В тулойском горизонте встречены также хитинозои *Conochitina raymondi* Achab, *Con. turgida* (Jenk.), *Con. ordinaria* Achab.

На **Салауре** к тулойскому горизонту в восточном районе Бердской зоны отнесены нижняя и средняя части изыракской свиты, в Гурьевско-Ельцовской зоне – нижняя и средняя части иловатской. В **Кузнецком Алатау** нижней половине тулойского горизонта соответствует алзасская свита (Золотокитатская зона), верхней – васильевская (Мартайгинская зона). В **Горном Алтае** в Суеткинско-Куйбышевской, Чарышско-Инской и Ануйско-Чуйской зонах тулойский горизонт охватывает нижнюю и среднюю части воскресенской свиты, а в Харловской и Талицкой – марчетинскую свиту. В Уйменско-Лебедской зоне горизонт представлен тулойской свитой (нижняя половина стретинской серии), в Улаганской зоне со средней и нижней частями горизонта условно сопоставлена адыгханская свита, а с верхней – кызылташская (условно).

Куйбышевский горизонт отвечает самым верхам дапина и нижней четверти дарривила. Горизонт предложен рабочей группой на совещании 2012 г. В качестве стратотипа куйбышевского горизонта принята средняя часть разреза «Маралиха-1» воскресенской свиты у пос. Куйбышево в Суеткинско-Куйбышевской зоне Горного Алтая [46, 120]. Для куйбышевского горизонта характерны граптолиты двух зон: *hirundo* (верхняя подзона *sinodontatus*/*Cardiograptus*) и *austrodontatus* [46, 93]. В стратотипе куйбышевского горизонта известны находки трилобитов, брахиопод, наутилоидей, криноидей. Необходимо специальное изучение фаунистического комплекса этого горизонта для получения информации по его бентосной составляющей. В ордовикских разрезах других структурно-фациальных зон на этом хроностратиграфическом уровне местонахождений с фауной пока не выявлено.

Куйбышевскому горизонту в восточном районе Бердской зоны **Салаура** соответствует нижняя часть верхней половины изыракской свиты, в Гурьевско-Ельцовской зоне – нижняя часть верхней половины иловатской свиты. В Мартайгинской зоне **Кузнецкого Алатау** он охватывает верхнюю часть васильевской свиты. В **Горном Алтае** в Суеткинско-Куйбышевской зоне, в центральной части Чарышско-Инской зоны и в Ануйско-Чуйской зоне к куйбышевскому горизонту отнесена нижняя часть верхней половины воскресенской свиты, в Уйменско-Лебедской – низы карасинской свиты, в Прителецкой – нижняя часть тозодовской толщи и самые низы самышской толщи, в Улаганской – самые верхи кызылташской и низы косбажинской свиты (условно).

Костинский горизонт, предложенный Е. С. Левицким [35, 47, 69, 75], соответствует средней части дарривила. Стратотип горизонта выбран в разрезе «Бараний-1» верхней части воскресенской свиты у с. Усть-Чагырка в центральном районе Чарышско-Инской зоны Горного Алтая [47, 106, 120].

Горизонту свойственны граптолиты двух зон: *dentatus* и *balhaschensis/kirgisicus* [46, 93]. Известен комплекс конодонтов зоны *E. pseudoplanus* [29, 116], отвечающей средней подзоне зоны *variabilis* североатлантического стандарта [115, 123].

Для костинского горизонта типичны трилобиты *Kolymella* aff. *plana* (Tschug.), *Ceraurinella* cf. *frequens* Tschug., *Pliomera fischeri asiatica* Tschug., *Bathurellus nonnulus* Tschug., *Carrickia* sp., *Pliomerellus aplissimus* Petrun., *Pl. cf. jacuticus* Tschug., *Carolinites* sp., *Glaphurus altaicus* Weber, *Raymondaspis* sp.; брахиоподы *Trondorthis sibirica* Severg.; конодонты *Eoplacognathus pseudoplanus* (Viira), *Periodon aculeatus* Hadding, *Paroistodus originalis* (Serg.), *Protopanderodus rectus* (Lind.), *Scolopodus giganteus* Sw. et Berg.

На **Салауре** костинскому горизонту в восточном районе Бердской зоны соответствуют верхи изыракской свиты и самые низы зайчихинской, в Гурьевско-Ельцовской зоне – верхи иловатской свиты и самые низы карастунской. В Мартайгинской зоне **Кузнецкого Алатау** к нему отнесена бухтайская свита. В **Горном Алтае** в Локтевско-Батунской зоне костинский горизонт охватывает верхнюю часть воскресенской свиты, вскрывающейся в виде костинских слоев. В Суеткинско-Куйбышевской, Чарышско-Инской и Ануйско-Чуйской зонах костинскому горизонту отвечает верхняя часть воскресенской свиты, в ряде случаев выделяемая в виде костинских слоев, в Уйменско-Лебедской – верхняя половина нижней части карасинской свиты, в Прителецкой – средняя часть тозодовской толщи и нижняя часть самышской, а в Улаганской – условно верхняя половина нижней части косбажинской свиты.

Бугрышихинский горизонт, предложенный Е. С. Левицким [16, 35, 69, 75, 77, 79, 80, 104], соответствует второй половине дарривила и двум нижним третям сандбия. За стратотип горизонта выбран разрез по кл. Северо-Западный, левому притоку р. Ханхара в западном районе Чарышско-Инской зоны.

Бугрышихинскому горизонту свойственны граптолиты следующих зон: 1) *geminus/jakovlevi/coelatus*, 2) *teretiusculus*, 3) *gracilis/serratulus/bekkeri*, 4) *peltifer/antiquus lineatus*, 5) *wilsoni* (нижняя часть).

Горизонт можно подразделять на три части. Для нижней части характерны трилобиты *Pliomerellus latus* Petrun., *Raymondaspis altaicus* Petrun., *Robergiella margofera* Petrun., *Cnemidopyge tuloica* Petrun., *Atractopyge sibirica* Petrun., *Ceraurinella latigenata* Petrun.; брахиоподы *Archaeorthis altaica* Severg., *Idiostrophia tuloviensis* Severg.; хитинозои



Cyathochitina tuloensis Obut et Zasl., *Cyath. calix* (Eis.), *Conochitina oelandica* Eis., *C. bacillum* Obut et Zasl.; для средней – трилобиты *Homotelus angustus* Petrun., *Lonchodomas (Foliopyge) levis* Petrun., *L. tecturmasi* Web., *L. cf. laevisculus* (Bill), *Remopleurides longicostatus* Port., *Eorobergia cf. urceolata* Petrun., *Cyberulus cf. planus* Lev., *Encrinuroides* sp., *Thaleops* sp., *Ampyxella (Belaxella) infermicostata* Petrun., *Nileus tengriensis* Web., *Telephina mobergi* (Hadd.); брахиоподы *Glyptorthis primus* Severg., *Parastrophina bilobata* Cooper, *Beloviella bugryshichiensis* Severg., *Christiania* aff. *subquadrata* Cooper, *Glyptomena karasuensis* Severg., *Hesperorthis makovae oplecis* Severg.; для верхней – трилобиты *Cybelurus planifrons* Weber, *Raymondella bugryshichiensis* Petrun., брахиоподы *Apatomorpha altaica* Severg., *Leptellina tennesseensis* Cooper, *Hesperorthis makovae* Rozman., *Howellites cf. flava* (Havl.) и конодонты *Eobilodina cf. fornicala* Stauf.

На **Салауре** бугрышихинский горизонт в восточном районе Бердской зоны включает зайчихинскую свиту (без самых низов), в Гурьевско-Ельцовской – карастунскую свиту (без самых низов). В Мрасской зоне **Горной Шории** бугрышихинскому горизонту отвечает нижняя часть базасской толщи. В **Горном Алтае** в Суеткинско-Куйбышевской, Чарышско-Инской и Ануйско-Чуйской зонах объем бугрышихинского горизонта совпадает с объемом одноименной свиты. В центральном районе Бийско-Катунской зоны средней части горизонта соответствует пачка песчаников и алевролитов. В Уйменско-Лебедской зоне к нему отнесены верхняя часть карасинской свиты, нижняя подсвита и самые низы верхней подсвиты гурьяновской свиты, в Прителецком районе – верхняя часть тозодовской толщи, средняя часть самышской толщи и (условно) нижняя часть иогачской толщи, а в Улаганской зоне – верхняя часть косбажинской свиты и нижняя часть пичихемской свиты (условно).

Ханхаринский горизонт, предложенный группой авторов [120], сопоставляется с верхней частью сандбия и нижней частью катия. За его стратотип принят стратотипический разрез одноименной свиты на р. Малая Ханхара у пос. Чинета, а за гипостратотип – разрез «Малая Ускучевка» у пос. Бугрышиха в западном районе Чарышско-Инской зоны Горного Алтая [46, 120].

В ханхаринском горизонте выделяются две граптолитовые зоны: тейль-зона *bicornis* (как верхняя часть комплексной зоны *wilsoni*) и комплексная зона *clingani* (с тейль-зоной *caudatus* как нижняя ее часть).

Горизонт можно подразделить на три части. Для его нижней части типичны трилобиты *Chasmopsella unica* Petrun., *Bronteopsis gregaria* Raum., *Jaboganellus gornoaltaicus* Petrun., *Otarionella koksoriana* Korol., *Eorobergia lebediensis* Petrun. и брахиоподы *Onniella chancharica* Severg., *Plectocamara* Severg., *Multicostella (Chaulistomella)*

inaequistriata Cooper, *Eoanostrophia lebediensis* (Severg.); для средней – трилобиты *Ceraurinus icarus* (Bill.), *Calyptaulax bellatulus* Petrun., *Paracybeloides loveni* (Linsr.) и брахиоподы *Boreadorthis togaensis* Severg., *Multicostella (Chaulistomella) amzassensis* Severg., *Strophomena lebediensis* Severg., *Rostricellula ainsliei amzassica* Severg., *Togaella grandis* Severg.; для верхней – трилобиты *Holotrachellus punctiliosus* Tornq., *Iliaenus oviformis* Warb., *Il. cf. septentrionalis* Tchug., *Amphilichas sniatkovi* Web., *Brontocephalina nuda* (Ang.), *Isocolus sjogreni* Ang., *Chasmops saliricus* Petrun., *Encrinuroides bobroviensis* Petrun.; брахиоподы *Eospirigerina sublevis* Severg., *Austinella lebediensis* Severg., *Dalmanella uxunaica* Severg., *Glyptorthis praepulchra* Severg., *Gl. balclatchiensis* Dav.), *Hesperorthis tricenaria lebediensis* Severg., *Dulankarella magna* Ruk., *Salairella salairica* (Severg.) и табуляты *Cyrtophyllum kaniensis* Dz., *Vacuopora prisca* (Sok.), *Calapocia anticostiensis* Bill.

Для ханхаринского горизонта характерны также хитинозои *Desmochitina erinacea* Eis., *D. lecantiella* Eis., *Lagenochitina dalbyensis* Laufeld.

На **Салауре** к верхней половине ханхаринского горизонта в восточном районе Бердской зоны отнесены слои с алевролитами, песчаниками, гравелитами, конгломератами и линзами известняков, в Гурьевско-Ельцовской зоне – нижняя часть веберовской свиты. В Тельбесской зоне **Горной Шории** ему соответствует амзасская серия, состоящая из тогинской и дисковой свит, а в Мрасской – верхняя половина базасской толщи. В **Горном Алтае** в Суеткинско-Куйбышевской, в Чарышско-Инской и Ануйско-Чуйской зонах ханхаринский горизонт полностью соответствует одноименной свите, лишь в северо-западном районе последней зоны ему соответствуют прослои песчаников и алевролитов. В центральном районе Бийско-Катунской зоны он охватывает каракольскую толщу, в Уйменско-Лебедской – среднюю часть гурьяновской свиты (нижнюю половину верхней подсвиты), в Прителецкой – самые верхи самышской толщи и условно среднюю часть иогачской толщи, а в Улаганской – верхи пичихемской и низы сынтыганской свит (условно).

Техеньский горизонт, предложенный коллективом исследователей [107], сопоставляется со средним и верхним катием и с первой половиной хирнанта. За стратотип горизонта принят разрез стратотипа одноименной свиты на р. Техень на северном участке центрального района Ануйско-Чуйской зоны Горного Алтая [98, 120], в котором вследствие фациальной изменчивости отложений отсутствует заключительная дальманитиновая пачка, известная в составе техеньской свиты в западном районе Чарышско-Инской зоны Горного Алтая (см. далее листовянский горизонт).

Техеньский горизонт охарактеризован комплексами граптолитов следующих зон: 1) *linearis*, 2) *supernus*, 3) *ornatus*, 4) *pacificus*, 5) *ojsuensis*/



mirnyensis и комплексом конодонтов зоны *Amorphognatus ordovicicus*.

По брахиоподам горизонт можно разделить на три части. Для нижней части характерны брахиоподы *Eospirigerina orloviensis* (Severg.), *Oxoplecia platystrophoides* Cooper, *Salairella inensis* Severg., *Catazyga anuensis* Severg., *Eridorthis subinexpecta digna* Severg., *Schizophorella fallax* Salter; для средней – *Giraldibella vulgaris* (Severg.), *Thebesia thebesensis* Amsden, *Diambonia septata* (Cooper), *Spirigerina mediocris* (Severg.); для верхней – *Dalmanella testudinaria* (Dalm.), *D. dietkensis* Severg., *Alispira praegrasilis* Severg., *Streptis altosinuata* (Holt.), *Hirnantia* aff. *noixella* Amsden, *Brevilamnulella gromotuchaensis* Severg., *Trucizetina subrotundata* Havl., *Dedzetina* aff. *microstoma* Havl., *Stegerhynchus concinnus* (Savage), *Spirigerina (Eospirigerina) gaspeensis* (Coop.), *Plectatrypa* aff. *henningsmoeni* Bouc. et John., *Giraldibella bella* Bergst.

По другим группам фауны горизонт можно разделить на две части. Нижней свойственны конодонты *Phragmodus undatus* Br. et Mehl, *Panderodus* cf. *P. gracilis* (Br. et Mehl), *Belodina compressa* (Br. et Mehl), *Drepanoistodus suberectus* (Br. et Mehl), табуляты *Plasmoporella vesiculosa* Kiaer, *Nyctopora minimalis* (Rad.), *Cyrtophyllum samyshiensis* Dz., *Trochiscolithus micraster* (Linds.), верхней – конодонты *Amorphognatus ordovicicus* Br. et Mehl, *Acodus similis* Rhodes, *Panderodus intermedius* Br., Mehl et Br., *P. cf. unicostatus* (Br. et Mehl), *Phragmodus insculptus* Br. et Mehl., табуляты *Catenipora workmanae* Flow., *C. bugryschichiensis* Dz., *Rhabdotetradium* sp., *Plasmoporella convexotabulata* Kiaer, *P. bugryschichiensis* Dz., *Mesofavosites subfallax* Dz., *M. dualis* Sok., *Agetolites insuetus* Kim., *Heliolites* sp., *Propora parvotabulata* (Kiaer), *Karagemia altaica* Dz., *Nyctopora altaica* Dz., а также трилобиты *Stenoblepharum warburgae* (Prib.), *Gromotuchia dilavata* Petrun., *Gr. stricta* Petrun., *Homotelus* sp.

Для техтенского горизонта характерны также хитинозои *Conochitina micracantha* Eis., *Tanuchitina ontariensis* Jans. и ругозы *Grewingia lebediensis* Tcherepn., *Grewingia semilunatum* (Scheffen), *Ditoechelasm altaica* (Tcherep.), *Axiphoria dietkensis* Tschern.

На **Салауре** техтенскому горизонту в Гурьевско-Ельцовской зоне соответствуют средняя и верхняя части веберовской свиты. В **Горном Алтае** в Миловановской зоне нижняя часть техтенского горизонта охватывает горновскую толщу. В Локтевско-Батунской и Суеткинско-Куйбышевской зонах к нему относится кремнисто-терригенная толща, в Чарышско-Инской и Ануйско-Чуйской – одноименная свита. В Уйменско-Лебедской зоне Горного Алтая техтенский горизонт охватывает верхнюю часть гурьяновской свиты (верхнюю половину верхней подсвиты) и нижнюю часть чеборской свиты, в Прителецкой – верхнюю половину иогачской толщи, а в Улаганской – условно среднюю часть сынтыганской свиты.

Листвянский горизонт, предложенный группой авторов [120], охватывает вторую половину хирнанта. В качестве стратотипа горизонта предложен разрез дальманитиновой пачки верхов техтенской свиты и базальные слои свиты Вторых Утесов в разрезе «Буровлянка» в западном районе Чарышско-Инской зоны Горного Алтая. Для горизонта характерны трилобиты «дальманитинового» комплекса – *Mucronaspis mucronata* (Brongniart) и граптолиты зоны *persculptus*. Вместе с граптолитами встречаются хитинозои *Conochitina microcantha* Eisenack. Других групп фауны пока не обнаружено.

Листвянскому горизонту в северо-восточном районе Гурьевско-Ельцовской зоны **Салаура** соответствует базальная пачка оселкинской свиты. В **Горном Алтае** в Локтевско-Батунской, Суеткинско-Куйбышевской, Чарышско-Инской, Ануйско-Чуйской зонах к листвянскому горизонту отнесена базальная пачка свиты Вторых Утесов, в Уйменско-Лебедской – листвянский горизонт охватывает верхи чеборской свиты, в Прителецкой зоне – условно самые верхи иогачской толщи, а в Улаганской – условно самые верхи сынтыганской свиты.

Стратиграфическое положение нижней и верхней границ ордовика

Нижняя граница ордовика в западной части Алтае-Саянской складчатой области проводится в хорошо палеонтологически охарактеризованных непрерывных разрезах западного района Бийско-Катунской зоны Горного Алтая в средней части камлакской свиты по появлению комплекса конодонтов зоны *Iapetonodus/Iapetognathus* [46, 48]. В Тельбесской зоне Горной Шории эта граница проходит в средней части алгаинской свиты и маркируется [46] появлением трилобитов зоны *Am. oblique / Niobe zhulanica* [56, 57].

Верхняя граница ордовика в западной части Алтае-Саянской складчатой области известна в непрерывных разрезах нижней части свиты Вторых Утесов в Чарышско-Инской зоне Горного Алтая, где она проводится по появлению комплекса граптолитов зоны *ascensus/acuminatus* [120]. В Гурьевско-Ельцовской зоне Салаура верхнюю границу ордовика можно проводить по исчезновению комплекса граптолитов зоны *persculptus* в разрезах нижней части оселкинской свиты.

Полезные ископаемые

В основном это природные облицовочные камни и строительные материалы. В рассматриваемом регионе имеются запасы мраморизованных известняков, потенциально пригодных для изготовления декоративного бетона и штукатурных растворов (рифогенные массивы ханхаринской и техтенской свит Чарышско-Инской и Ануйско-Чуйской зон Горного Алтая).

Рифогенные известняки ханхаринской и техтенской свит Горного Алтая можно рассматривать



как потенциальное сырье для флюса при металлургическом производстве.

На Салаире Гурьевским металлургическим заводом в начале прошлого века эксплуатировалось Малоюрманское железорудное месторождение, приуроченное к краснянской свите низов ордовика [4, 19]. Предполагалось, что генезис месторождения гидротермальный или первично-осадочный [19]. Запасы месторождения оценивались в 200 тыс. т. К 1933 г. на месторождении было добыто 33 тыс. т руды, из которой извлекались железо, серебро, золото, гидротермальный барит.

В Кузнецком Алатау на уровне тремадока среди мергелей и алевролитов известны железорудные проявления – Уйзокское месторождение и восьмое рудное тело Мостокольского месторождения [18].

В карастунской свите в Гурьевско-Ельцовской СФЗ Салаира среди кремнисто-глинистых сланцев, чередующихся с алевролитами, песчаниками и туффитами, зафиксировано 15 маломощных (3–5 см) прослоев фосфатизированных алевролитов и аргиллитов, содержащих до 6,2 % P_2O_5 [82, 111]. В этой зоне в районе пос. Ельцовка в чумышской терригенной толще (верхняя часть веберовской свиты, представленной переслаиванием глинистых аргиллитов, алевролитов и песчаников) установлено около 10 фосфатизированных прослоев глинистых сланцев и алевролитов мощностью от 2–3 до 15–20 см, содержащих от 1 до 12 % P_2O_5 [82]. Также известны фосфатопоявления в виде фосфатных конкреций в «бобровских» известняках, по современным представлениям относимых к веберовской свите [82].

Стратиграфические схемы смежных регионов

В качестве смежного региона выбрана Сибирская платформа. В правой части характеризуемой ордовикской схемы помещены горизонты региональной стратиграфической схемы ордовика Сибирской платформы, принятые решением Всероссийского межведомственного стратиграфического совещания 2012 г. [68]. Точность корреляции схемы ордовикских региональных стратонов (горизонтов) западной части Алтае-Саянской складчатой области и региональных стратонов (горизонтов) схемы ордовика Сибирской платформы невысока. Она осуществлена главным образом по сопоставлению указанных схем с подразделениями ордовика ОСШ и, таким образом, друг с другом. Это объясняется тем, что в рассматриваемом платформенном регионе находки граптолитов крайне редки, в отличие от западной части Алтае-Саянской области [90]. Фаунистические комплексы ордовикской бентосной фауны Сибирской платформы достаточно специфичны и значительно отличаются от ордовикских бентосных комплексов западной части Алтае-Саянской области, что не позволяет проводить прямые межрегиональные корреляции. Также имеются за-

труднения с использованием сопоставлений конodontовых комплексов, известных в этих двух регионах [28].

Особые мнения

По конструкции характеризуемой схемы, по ее отдельным частям и информационному фаунистическо-литологическому «наполнению» отдельных колонок с местными стратонами имеются два особых мнения.

1. Мнение Н. П. Кулькова.

В региональной стратиграфической схеме ордовика западной части Алтае-Саянской области (авторы Н. В. Сенников и др.) должен фигурировать не вновь установленный техтеньский горизонт, а орловский, обоснованный А. Б. Гинцингером [13] в Причарышском Алтае в последовательности сменяющих друг друга подразделений в едином разрезе в левобережье р. Ини: бугрышихинского, ханхаринского, орловского, а затем буровлянского (листвянского) горизонтов.

Техтеньский горизонт идентичен ранее установленному диеткенскому горизонту [13] в Центральном Алтае и названному по кл. Диеткен, обозначенному на топокартах. Ключа же Техтень не существует¹. Л. Г. Севергиной [34] доказана стратиграфическая эквивалентность орловского и диеткенского горизонтов. Однако ликвидировать орловский горизонт в Причарышском Алтае и заменить его диеткенским («техтеньским») горизонтом, представленным в Центральном Алтае, считаю недопустимым, так как мы в этом случае получим две корреляционные границы. Кроме того, орловский горизонт охарактеризован фауной более полно, чем диеткенский: 17 монографически описанных видов брахиопод позволили определить более точный котли-раутейский его возраст.

Полагаю, что отсутствие в стратиграфической схеме орловской и диеткенской свит и, соответственно, горизонтов А. Б. Гинцингера даже в корреляционной части схемы является неуважительным актом в отношении предшествующего исследователя.

В схему следовало бы ввести маринихинский горизонт раннеашгильского (пасгильского) возраста, как предлагала Л. Г. Севергина [34], который располагается между ханхаринским и орловским горизонтами. Его аналоги прослежены в разных частях Горного Алтая.

Авторами схемы проигнорированы данные Н. П. Кулькова и Л. Г. Севергиной [34] о самых мо-

¹ На топографической карте центральной части Алтая м-ба 1:100 000, 1979 г. (система координат 1942 г.) и на карте м-ба 1:10 000, 1983 г. (система координат 1963 г.) точное правописание названия реки (ручья) **Техтень**. Необходимость введения техтеньского горизонта взамен «стратиграфически эквивалентных» орловского и диеткенского горизонтов обоснована в работе [98]. – *Прим. авт.*

лодых ордовикских отложениях (дорожнинской свите), монографически описанны в разрезе по р. Громотухе, с хирнантским комплексом брахиопод, который был рассмотрен в музее известными специалистами А. Буко (США), П. Копером (Канада), Ронг Джа-Ю (Китай) и др.

2. Мнение Ю. А. Туркина и С. И. Федака.

Проведенные при работах по ГДП-200 (2011–2012 гг.) полевые наблюдения и изучение материалов предшествующих работ позволяют обратить внимание на ряд существенных моментов.

1. Отсутствие в отложениях засурьинской свиты покровных или иных вулканических пород того же возрастного уровня. Вопреки устоявшемуся мнению о наличии в засурьинской свите вулканических базальтового состава (океанических базальтов) не найдено ни одного подтверждения их покровного происхождения и принадлежности к данной толще¹. При этом общее отношение объема имеющихся базальтов к объему отложений засурьинской свиты составляет не более 1 %, максимум (со всеми возможными допущениями) – 2 %. Изучение нескольких сотен шлифов пород засурьинской свиты показывает отсутствие образований, которые уверенно могли бы быть диагностированы как туфы, туффиты или даже туфогенные песчаники. Обломочный материал слагающих основной объем свиты граувакк также содержит вулканиды в очень ограниченном количестве (не более 10–20 %), что может свидетельствовать об относительной удаленности областей активного вулканизма. Химический состав локализованных в отложениях засурьинской свиты базальтов также не свидетельствует об их принадлежности к океаническим обстановкам. Проанализированы достаточно полные (26 проб) выборки засурьинских базальтов, которые позволяют их идентифицировать, с одной стороны, с континентальными образованиями оливин-базальтовой формации, с другой – с породами позднедевонского урскульского габбро-долеритового автономного силлово-дайкового комплекса, широко распространенного на площади всего Горного Алтая. При этом наиболее широкое развитие (концентрация) даек и силлов данных базальтов (точнее – габбро-долеритов, долеритов и микродолеритов) фиксируется в тектонически активных зонах, в том числе Чарышского разлома и чешуйчатого веера Слюдянского разлома (базальт-кремнисто-сланцевая и кремнисто-терригенная с базальтами толщи В. А. Кривчикова).

¹ В последние годы появилась новая информация [20], в которой приведены данные определения абсолютного возраста ($478,5 \pm 3,9$ млн лет) по образцам базальтов засурьинской серии, отобранных для исследований одним из авторов этого особого мнения. Именно такие базальты часто сопряжены в единых разрезах с кремнями, содержащими раннеордовикские конодонты и радиоляриями [36, 50, 62, 117, 120]. – *Прим. авт.*

Также необходимо подчеркнуть, что все отмеченное для «базальтов» засурьинской свиты относится и к базитам других толщ Талицкого блока. При этом средние содержания петрогенных компонентов из достаточно представительной выборки (80 проб) более чем уверенно идентифицируются с базитами позднедевонского урскульского габбро-долеритового комплекса. Это означает, что базальты (все, кроме куюганских с совсем другой петрохимией) должны быть исключены из стратиграфических разрезов отложений Талицкого блока.

2. Несмотря на то что наличие кремней является своего рода визитной карточкой засурьинской свиты (и ее единственным, как выясняется, отличием от горноалтайской серии), степень ее первичной кремнистости, вероятно, завышена в результате интенсивных наложенных процессов джасперизации.

3. Полученные при проведении работ по ГДП-200 в 2001–2003 гг. (не завершены) и в 2011–2012 гг. результаты полевых исследований и анализа всех имеющихся материалов позволяют с рядом уточнений принять предложенную в 2003 г. [44] схему расчленения отложений Талицкого блока, а именно (снизу вверх): а) засурьинская свита кембрийско-раннеордовикского возраста; б) маралихинская свита ордовикско-раннесилурийского возраста (до венлока); в) вятчихинская толща раннесилурийско-раннедевонского возраста (с венлока).

При сравнительном анализе разрезов Талицкого и Чарышского блоков устанавливаются следующие корреляционные связи подразделений:

4. Засурьинская свита, как типичный представитель граувакковой формации, характеризуется пестроцветностью, разнозернистостью с частой перемежаемостью пачек алевролитов (менее – аргиллитов) и песчаников (до наличия грубозернистых песчаников и гравелитов), отсутствием карбонатности и наличием кремнисто-глинистых, менее кремнистых пород часто лиловой, вишневой, фиолетовой и кирпично-красной окраски.

5. Маралихинская свита, как типичный представитель аспидной формации, характеризуется: а) сероцветностью с развитием мелкозернистых и глинистых терригенных пород (алевролитов, аргиллитов) часто темной, темно-серой и черной окраски; б) ограниченным количеством песчаных разностей; в) очень низкой известковистостью (обычно породы содержат только единичные зерна карбоната), несколько повышающейся в верхах толщи в зоне контакта – постепенного перехода к отложениями вятчихинской толщи за счет появления прослоев известковистых песчаников (до 10–20 % карбоната от объема породы).

6. Вятчихинская толща как типичный представитель карбонатно-глинисто-песчаной формации характеризуется: а) большей по сравнению с подстилающей маралихинской свитой песчаностью



в целом и возрастом песчанности вверх по разрезу; б) повышенной известковистостью, в том числе в песчаных разностях; в) наличием пестроцветных пачек с чередованием зеленых (с вариацией до темно-серых) и лиловых разностей алевролитов, развитых, в частности, в нижней подтолще наряду с прослоями известняков с фауной (район Слюдянского озера); г) наличием в терригенных породах различной степени известковистости вкрапленности аутигенного пирита.

Границы между засурьинской свитой, маралихинской свитой и вятчихинской толщей могут быть обозначены как согласные постепенные и определяются появлением: в первом случае – пачек черносланцевых пород, во втором – прослоев известковистых мелко-среднезернистых песчаников (при выветривании часто бурых из-за повышенной железистости карбоната) при дальнейшей постепенной смене окраски алевролитов от черной и темно-серой до зелено-серой и зеленой и появлении красноватых разностей.

Основные задачи дальнейших исследований

1. На основе новых, в том числе химических, методик обработки каменного материала поиски каких-либо фаунистических остатков в палеонтологически не охарактеризованных свитах горно-алтайской серии Чарышско-Инской и Ануйско-Чуйской зон Горного Алтая и в местных стратонах Улаганской зоны Горного Алтая.

2. Комплексное современное описание стратотипов и ключевых разрезов местных и региональных ордовикских стратонов.

3. Детальное изучение ордовикских разрезов в труднодоступных районах Кузнецкого Алатау, Горной Шории, южных частей Ануйско-Чуйской, Улаганской и Прителецкой зон Горного Алтая.

4. Монографическое изучение основных ордовикских групп пелагических и бентосных организмов для оценки их таксономического разнообразия и датировки местных и региональных стратонов.

5. Разработка системы параллельных зональных шкал по пелагическим группам фауны (граптолитам, конодонтам, хитинозоям, радиоляриям) как высокоточной основы для сопоставлений с подразделениями ордовика ОСШ.

6. Палеогеографические и фациальные реконструкции.

7. Изучение строения карбонатных толщ рифового генезиса и их переходных зон к терригенным толщам.

8. Геохимическое изучение изотопов углерода, кислорода и серы в ордовикских отложениях с целью выделения по их параметрам аномалий, связанных с проявлениями глобальных седиментационных событий.

9. Комплексное изучение вещественного состава ордовикских отложений, в том числе входящих в их состав стратифицированных эффузивных об-

разований на предмет выяснения их генетической природы.

Перечисленные выше задачи могут быть решены при кооперации тематических исследований институтов РАН и Минприроды и геолого-съёмочных работ организаций Роснедр.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Андреева О. Н.** Среднеордовикские брахиоподы и трилобиты Тувы и Алтая // Палеонтологический журнал. – 1985. – № 2. – С. 38–47.
2. **Андреева О. Н.** Среднеордовикские брахиоподы Тувы и Алтая // Палеонтологический журнал. – 1982. – № 2. – С. 52–61.
3. **Барцева М. Н., Перфильев В. С.** Материалы к стратиграфии ордовика и силура Северо-Западного Алтая // Материалы по геологии и металлогении Рудного Алтая. Тр. ВАГТ, вып. 3. – М.: Госгеолтехиздат, 1957. – С. 5–12.
4. **Белоус Н. Х.** Рудопроявления Салаирского кряжа. Железорудные месторождения Алтае-Саянской горной области. Т. I, кн. 2. – М.: Изд-во АН СССР, 1959. – С. 530–534.
5. **Бессоненко В. В., Петрунина З. Е.** Новые данные по стратиграфии верхнего кембрия и тремадока северо-восточной части Салаира // Изв. Кузнецкого отд-ния Геогр. об-ва СССР. Вып. 1. – Кемерово, 1972. – С. 58–61.
6. **Буколова Е. В.** Лито- и биостратиграфия среднего ордовика северо-восточной части Горного Алтая // Геология и геофизика. – 2011. – Т. 52, № 9. – С. 1242–1255.
7. **Бюллетень МСК.** – М.: Госгеолтехиздат, 1960. – № 2. – 67 с.
8. **Винкман М. К., Гинцингер А. Б.** Типовой разрез ордовикских отложений на северо-востоке Ануйско-Чуйского синклиория в Горном Алтае // Материалы по региональной геологии Сибири. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 1967. – С. 161–167.
9. **Геологическая** карта Российской Федерации масштаба 1:200 000. Серия Алтайская. Лист М-45-XV (Катанда). – СПб.: Картфабрика ВСЕГЕИ, 2001. – 130 с.
10. **Геологическая** карта Российской Федерации масштаба 1:200 000. Серия Алтайская. Лист М-45-I (Солонешное). – СПб.: Картфабрика ВСЕГЕИ, 2001. – 183 с.
11. **Геологическая** карта Российской Федерации масштаба 1:200 000. Серия Алтайская. Лист М-45-VII (Усть-Кан). – СПб.: Картфабрика ВСЕГЕИ, 2001. – 171 с.
12. **Геологическое** строение и полезные ископаемые Западной Сибири. Т. 1. Геологическое строение // В. Г. Свиридов, В. И. Краснов, В. С. Сурков и др. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, НИЦ ОИГГМ, 1999. – 228 с.
13. **Гинцингер А. Б.** К стратиграфии ордовика Ануйско-Чуйского и Чарышско-Инского синклиориев Горного Алтая // Материалы по региональной геологии Сибири. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 1962. – С. 134–150.



14. **Гинцингер А. Б.** Корреляционная стратиграфическая схема ордовика Алтая, Салаира и Горной Шории // Материалы по стратиграфии Алтае-Саянской складчатой области. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 1964. – С. 94–107.
15. **Гинцингер А. Б.** Разрезы ордовика Прикузбасской части Салаира // Разрезы докембрия и нижнего палеозоя западной части Алтае-Саянской складчатой области. – Красноярск: Кн. изд-во, 1969. – С. 180–209.
16. **Гинцингер А. Б., Сенников В. М.** Ордовик Алтае-Саянской области // Стратиграфия палеозоя Средней Сибири. – Новосибирск: Наука, 1967. – С. 74–86.
17. **Гладких Н. А.** О выделении ордовикских отложений на северной окраине Кузнецкого Алатау // Изв. Кузб. отд-ния Геогр. об-ва СССР. Вып. 1. – Новокузнецк, 1972. – С. 67–69.
18. **Горелов Г. Ф.** К вопросу о стратиграфическом контроле железорудных месторождений Западной Сибири и Красноярского края. Новые данные по геологии и полезным ископаемым Алтае-Саянской складчатой области // Бюл. НТИ. Сер. Региональная геология и методика геологического картирования – М.: ВИЭМС, 1969. – № 1. – С. 14–17.
19. **Григонис А. К.** Об эксгальционно-осадочной природе Малоюрманского месторождения железных руд Салаирского края // Геология и металлогения эффузивно-осадочных формаций Сибири. – М.: Наука, 1964. – С. 56–61.
20. **Гусев Н. И.** Раннеордовикский U-Pb возраст (SHRIMP II) засурьинского базальтового комплекса в Горном Алтае // Геодинамическая эволюция литосферы Центрально-Азиатского подвижного пояса. От океана к континенту: матер. науч. совещ. – Иркутск: ИЗК СО РАН, 2016. – С. 60–62.
21. **Гутак Я. М.** Геологическое строение Улаганской впадины и ее обрамление (Горный Алтай): автореф. дис. ... к. г.-м. н. – Львов: УкрНИГРИ, 1988. – 17 с.
22. **Гутак Я. М.** О времени формирования Улаганской впадины // Советская геология. – 1984. – № 11. – С. 77–82.
23. **Дзюбо П. С.** Группа Anthozoa Heliolitida // Биостратиграфия палеозоя Саяно-Алтайской горной области. Т. I. Нижний палеозой. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 1960. – С. 382–387.
24. **Дзюбо П. С.** Группа Hydrozoa Chaetetida // Биостратиграфия палеозоя Саяно-Алтайской горной области. Т. I. Нижний палеозой. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 1960. – С. 373–374.
25. **Дзюбо П. С.** Табуляты и гелиолиитиды ордовика Горного Алтая и Горной Шории: автореф. дис. ... к. г.-м. н. – Томск: ТГУ, 1966. – 25 с.
26. **Дзюбо П. С., Миронова Н. В.** Подкласс Tabulata // Биостратиграфия палеозоя Саяно-Алтайской горной области. Т. I. Нижний палеозой. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 1960. – С. 374–382.
27. **Заславская Н. М.** Хитинозои нижнего ордовика Горного Алтая. Стратиграфия и фауна нижнего ордовика Горного Алтая. – М.: Наука, 1984. – С. 106–114.
28. **Зональное** расчленение ордовикских отложений Сибири по пелагическим группам фауны / Н. В. Сенников, Т. Ю. Толмачева, О. Т. Обут и др. // Геология и геофизика. – 2015. – Т. 56, № 4. – С. 761–781.
29. **Изох Н. Г., Сенников Н. В., Обут О. Т.** Находка на Горном Алтае нового уровня в зональной ордовикской конодонтовой шкале Алтае-Саянской складчатой области // Эволюция жизни на Земле: матер. III Междунар. симп. – Томск: ТГУ, 2005. – С. 125–127.
30. **К вопросу** о блоковой структуре Прителецкого района Горного Алтая и необходимости выделения новых местных ордовикских стратонов / Н. В. Сенников, О. Т. Обут, Е. В. Лыкова и др. // Геодинамическая эволюция литосферы Центрально-Азиатского подвижного пояса. От океана к континенту: матер. науч. совещ. – Иркутск: ИЗК СО РАН, 2016. – С. 262–264.
31. **Кононов А. Н.** Ордовикские отложения Еркулинской антиклинали и Ябаганской синклинали в Горном Алтае // Геология и геофизика. – 1964. – № 6. – С. 123–128.
32. **Кривчиков А. В., Петрунина З. Е., Севергина Л. Г.** Ордовикская система // Геологическое строение и рельеф Восточного Алтая. Стратиграфия. – Новосибирск, 1976. – С. 29–44.
33. **Кужельный Н. М.** Новые данные о наличии стратиграфического перерыва между ордовикскими и силурийскими отложениями в северо-западной части Горного Алтая // Бюл. НТИ. – 1965. – № 2(55). – С. 3–4.
34. **Кульков Н. П., Севергина Л. Г.** Стратиграфия и брахиоподы ордовика и нижнего силура Горного Алтая. – Новосибирск: Наука, 1989. – 223 с.
35. **Левицкий Е. С.** Трилобиты среднего ордовика северо-запада Горного Алтая и их стратиграфическое значение: автореф. дис. ... к. г.-м. н. – М., 1963. – 23 с.
36. **Литолого-фациальная** и биоиндикаторная оценки глубины формирования раннепалеозойских осадочных бассейнов Палеоазиатского океана / Н. В. Сенников, О. Т. Обут, Е. В. Буколова, Т. Ю. Толмачева // Геология и геофизика. – 2011. – Т. 52, № 10. – С. 1488–1516.
37. **Ляхницкий В. Н., Хромых В. Г.** О возможном наличии ордовикских отложений на Мрасском выступе (Горная Шория) // Новости палеонтологии и стратиграфии. Вып. 12. Прил. к журн. «Геология и геофизика». – 2009. – Т. 49. – С. 71–77.
38. **Мельникова Л. М.** Некоторые остракоды гурьяновской свиты (верхний ордовик) северо-востока Горного Алтая // Палеонтологический журнал. – 2010. – № 4. – С. 38–46.
39. **Мельникова Л. М.** Остракоды тулойской и карасинской свит (ордовик) северо-востока Горного Алтая // Палеонтологический журнал. – 2011. – № 1. – С. 1–4.



40. **Налетов Б. Ф., Сидоренко Т. Ф.** Нижнеордовикская вулканическая ассоциация северо-запада Кузнецкого Алатау // Геология и геофизика. – 1969. – № 11. – С. 55–60.

41. **Налетов Б. Ф., Сидоренко Т. Ф.** Раннеордовикские вулканические ассоциации Салаирского края // Геология и геофизика. – 1970. – № 5. – С. 72–78.

42. **Науменко А. И., Гутак Я. М.** Корреляция ордовикских отложений еринатской и улаганской мульды (Горный Алтай) // Геология и геофизика. – 1982. – № 4. – С. 113–116.

43. **Находка** ордовикской фауны в карбонатных отложениях Мрасского выступа / В. Н. Ляхницкий, В. Г. Хромых, С. Н. Макаренко, И. А. Коняева // Формационный анализ в геологических исследованиях. – Томск: ТГУ, 2002. – С. 77–79.

44. **Нижнепалеозойские** турбидитные отложения северной части Горного Алтая (последовательность образования, относительный возраст) / Я. М. Гутак, В. Р. Савицкий, С. А. Родыгин, В. А. Кривчиков // Вестн. ТГУ. Сер. Науки о Земле (геология, география, метеорология, геодезия). Прил. № 3 (II). Проблемы геологии и географии Сибири. – Томск: ТГУ, 2003. – С. 64–67.

45. **Новые** пограничные ордовикско-силурийские разрезы на Горном Алтае / Н. В. Сенников, З. Е. Петрунина, Л. А. Гладких // Геология и геофизика. – 1984. – № 7. – С. 23–27.

46. **Новый** ярусный стандарт ордовика Общей стратиграфической шкалы 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.

47. **О возрасте** базальных горизонтов ордовикско-среднедевонского комплекса северо-западного Алтая // Н. В. Сенников, В. Д. Ермиков, З. Е. Петрунина и др. // Геология и геофизика. – 1982. – № 8. – С. 56–61.

48. **О положении** границы кембрия и ордовика на Горном Алтае / Н. В. Сенников, Т. Ю. Толмачева, Н. Г. Изох, О. Т. Обут // Докл. РАН. – 2014. – Т. 457, № 2. – С. 203–206.

49. **Обут А. М., Сенников Н. В.** Граптолиты и зональное расчленение нижнего ордовика Горного Алтая // Стратиграфия и фауна нижнего ордовика Горного Алтая. – М.: Наука, 1984. – С. 53–106.

50. **Океанические** обстановки седиментации и фаунистические сообщества в палеозое южного обрамления Западно-Сибирской плиты / Н. В. Сенников, К. Ивата, В. Д. Ермиков и др. // Геология и геофизика. – 2003. – Т. 44, № 1–2. – С. 156–171.

51. **Опорные** разрезы верхнего кембрия и нижнего ордовика в Кузнецком Алатау / Г. М. Купсик, Б. А. Снежко, З. Е. Петрунина, Л. Г. Севергина // Новые данные по геологии и полезным ископаемым Западной Сибири. Вып. 5. – Томск: ТГУ, 1970. – С. 72–80.

52. **Ордовик** Сибирской платформы. Стратиграфия нефтегазоносных бассейнов Сибири / А. В. Каныгин, А. Г. Ядренкина, А. В. Тимохин и др. – Новосибирск: Акад. изд-во «Гео», 2007. – 267 с.

53. **Палеогеографические** реконструкции западной части Алтае-Саянской области в ордовике, силуре и девоне и их геодинамическая интерпретация / Е. А. Елкин, Н. В. Сенников, М. М. Буслов и др. // Геология и геофизика. – 1994. – № 7–8. – С. 118–143.

54. **Петрунина З. Е.** Некоторые новые раннеордовикские трилобиты западной части Алтае-Саянской горной области // Новое в палеонтологии и биостратиграфии палеозоя азиатской части СССР. – Новосибирск: Наука, 1990. – С. 21–58.

55. **Петрунина З. Е.** Новые роды и виды тремадокских трилобитов Западной Сибири // Новые данные по геологии и полезным ископаемым Западной Сибири. Вып. 8. – Томск: ТГУ, 1973. – С. 59–68.

56. **Петрунина З. Е.** О биостратиграфическом расчленении тремадока западной части Саяно-Алтайской горной области // Новые данные по геологии и полезным ископаемым Западной Сибири. Вып. 3. – Томск: ТГУ, 1968. – С. 87–89.

57. **Петрунина З. Е.** Трилобиты и биостратиграфия тремадока западной части Саяно-Алтайской горной области: автореф. дис. ... к. г.-м. н. – Алма-Ата, 1966. – 30 с.

58. **Петрунина З. Е., Севергина Л. Г.** К стратиграфии ордовика северо-запада Горного Алтая // Новые данные по палеонтологии и стратиграфии Западной Сибири. – Томск: ТГУ, 1962. – С. 81–93, табл. I–IV.

59. **Петрунина З. Е., Сенников Н. В.** О строении илокарской серии на Салаире // Актуальные вопросы литолого-стратиграфических исследований в связи с проблемами детального расчленения и корреляции осадочных толщ Сибири. – Новосибирск: СНИИГиМС, 1991. – С. 67–69.

60. **Петрунина З. Е., Сенников Н. В.** Об упорядочении стратиграфической терминологии ордовика Салаира // Новые данные по стратиграфии докембрия и палеозоя Алтае-Саянской складчатой области. – Новокузнецк: Запсибгеология, 1986. – С. 37–39.

61. **Петрунина З. Е., Сенников Н. В., Токарев В. Н.** О невалидности некоторых местных стратонов ордовика Салаира // Новые данные по геологии и полезным ископаемым западной части Алтае-Саянской области. – Новокузнецк: Запсибгеология, 1995. – С. 66–68.

62. **Позднекембрийско-раннеордовикский** возраст базальтово-кремнисто-терригенной засурьинской свиты (северо-западная часть Горного Алтая) / К. Ивата, Н. В. Сенников, М. М. Буслов и др. // Геология и геофизика. – 1997. – Т. 38, № 9. – С. 1427–1444.

63. **Позднеордовикские** «кораллово-микробильно-водорослевые луга» в северо-западной части Горного Алтая / Н. В. Сенников, В. А. Лучинина,

О. Т. Обут и др. // Междунар. науч. конф. «Недропользование. Горное дело. Направления и технологии поиска, разведки и разработки месторождений полезных ископаемых. Экономика. Геоэкология». Т. 2, № 1. – Новосибирск: Интерэкспо ГЕО-Сибирь, 2017. – С. 150–154.

64. **Постановления** Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. Вып. 16. – Л.: ВСЕГЕИ, 1976. – 129 с.

65. **Постановления** Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. Вып. 35. – СПб.: ВСЕГЕИ, 2005. – 45 с.

66. **Постановления** Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. Вып. 41. – СПб.: ВСЕГЕИ, 2012. – 44 с.

67. **Постановления** Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. Вып. 43. – СПб.: ВСЕГЕИ, 2014. – 47 с.

68. **Региональная** стратиграфическая схема ордовикских отложений Сибирской платформы (новая версия) / А. В. Каньгин, А. Г. Ядренкина, А. В. Тимохин и др. // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Сибири. – 2016. – № 5с. – С. 4–57.

69. **Решения** Всесоюзного стратиграфического совещания по докембрию, палеозою и четвертичной системе Средней Сибири (Новосибирск, 1979). Ч. I. Верхний протерозой и нижний палеозой. – Новосибирск, 1983. – 215 с.

70. **Решения** Межведомственного совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем Сибири. – М.: Госгеолтехиздат, 1959. – 91 с., табл. LIII.

71. **Розова А. В., Розов С. Н., Дубатолова Ю. А.** Стратиграфия и фауна ордовика Северо-Западного Салаира. – М.: Наука, 1985. – 176 с.

72. **Свиридов В. Г.** Материалы по стратиграфии ордовикских отложений Юго-Западного Присалаира // Новые материалы по стратиграфии и палеонтологии нижнего и среднего палеозоя Западной Сибири. Т. 202. – Томск: ТГУ, 1968. – С. 131–133.

73. **Свиридов В. Г., Курбангалиева Х. Ш.** Материалы к стратиграфии кембро-ордовикских – нижнесилурийских отложений северо-западной части Салаира // Геология и полезные ископаемые юга Западной Сибири: сб. науч. тр. Новосиб. отд-ния Геогр. об-ва СССР. – Новосибирск: Наука, 1988. – С. 134–138.

74. **Свиридов В. Г., Семенова В. С., Лисин Ю. С.** Стратиграфия ордовикских отложений Северо-Западного Салаира // Материалы по региональной геологии Сибири. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 1970. – С. 111–115.

75. **Севергина Л. Г.** Биостратиграфия ордовикских отложений древнепалеозойского обрамления Кузбасса // Природа Кузбасса. – Новокузнецк: Изд-во Кузнецкого отд-ния Геогр. об-ва СССР, 1973. – С. 170–181.

76. **Севергина Л. Г.** Брахиоподы и биостратиграфия верхнего ордовика Горного Алтая, Салаира

и Горной Шории // Фауна и биостратиграфия верхнего ордовика и силура Алтае-Саянской области. – М.: Наука, 1978. – С. 3–41.

77. **Севергина Л. Г.** Брахиоподы и биостратиграфия ордовика западной части Саяно-Алтайской горной области: автореф. дис. ... к.г.-м.н. Томск, 1965. – 22 с.

78. **Севергина Л. Г.** Некоторые верхнеордовикские (ашгиллские) брахиоподы Горного Алтая // Палеонтология и биостратиграфия палеозоя Сибири. – Новосибирск: Наука, 1984. – С. 39–48.

79. **Севергина Л. Г.** Ордовикская система. Алтае-Саянская область (западная часть) // Геологическое строение СССР. Т. I. – М.: Недра, 1968. – С. 278–280.

80. **Севергина Л. Г.** Схема стратиграфии средне- и верхнеордовикских отложений западной части Саяно-Алтайской области // Изв. Кузнецкого отд-ния Геогр. об-ва СССР. Вып. 1. – Кемерово, 1972. – С. 62–66.

81. **Семенова В. С.** Новые тремадокские трилобиты бассейна р. Берди (Салаирский кряж) // Материалы по стратиграфии и палеонтологии Сибири. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 1972. – С. 79–81.

82. **Сенников В. М.** История развития структур южной части Алтае-Саянской складчатой области в ордовике. – Барнаул, 1977. – 134 с.

83. **Сенников В. М.** Материалы к стратиграфии Уйменско-Лебедского синклинория Горного Алтая // Материалы по геологии Западной Сибири. – М., 1958. – С. 49–58.

84. **Сенников В. М.** Ордовик Уйменско-Лебедского синклинория // Материалы по региональной геологии – Новосибирск: СНИИГГиМС, 1962. – С. 116–133.

85. **Сенников В. М., Сенников Н. В.** Стратиграфия ордовика Ануйско-Чуйского синклинория (Горный Алтай) // Геология и геофизика. – 1982. – № 6. – С. 17–25.

86. **Сенников В. М., Винкман М. К., Кононов А. Н.** Кембро-ордовик и ордовик Горного Алтая. Материалы по региональной геологии. – М.: Госгеолтехиздат, 1959. – С. 51–66.

87. **Сенников Н. В.** Геологические события в палеозое Алтае-Саянской складчатой области и их отражение в палеогеографических и седиментационных обстановках и в палеобиотах // Эволюция биосферы и биоразнообразия. К 70-летию А. Ю. Розанова. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2006. – С. 506–526.

88. **Сенников Н. В.** Граптолитовые зоны и комплексы в ордовике Салаира // Актуальные проблемы региональной геологии Сибири (стратиграфия, тектоника, палеогеография, минерагения). – Новосибирск: СНИИГГиМС, 1992. – С. 27–28.

89. **Сенников Н. В.** Граптолиты палеозоя Средней Сибири (систематика, филогения, биохронология, биологическая природа, палеозоогеография). – Новосибирск: Изд-во СО РАН, НИЦ ОИГГМ, 1996. – 225 с.



90. **Сенников Н. В.** Зональные граптолитовые подразделения в ордовике России // Региональная стратиграфия позднего докембрия и палеозоя Сибири. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 2013. – С. 45–58.

91. **Сенников Н. В.** К вопросу о взаимоотношениях ордовика и силура на юге Горного Алтая // Геология и геофизика. – 1987. – № 8. – С. 120–122.

92. **Сенников Н. В.** Находка ордовикских граптолитов в Новосибирской области // Геология и геофизика. – 1986. – № 3. – С. 101–103.

93. **Сенников Н. В., Буколова Е. В.** Динамика таксономического разнообразия граптолитов в Алтайском и Салаирском ордовикских бассейнах // Эволюция органического мира и биотические кризисы: LVI сес. Палеонт. об-ва. – СПб.: Элексис, 2010. – С. 100–102.

94. **Сенников Н. В., Обут О. Т.** Тестирование зональной последовательности по хитинозомам на базе граптолитовых зон (ордовик, Горный Алтай и Московская синеклиза) // Новости палеонтологии и стратиграфии. Вып. 5. Прил. к журн. «Геология и геофизика». – 2002. – Т. 43. – С. 51–63.

95. **Сенников Н. В., Петрунина З. Е.** Вопросы совершенствования стратиграфической схемы ордовика западной части Алтае-Саянской складчатой области // Геологическое строение и полезные ископаемые Алтайского края: тр. НТО «Горное». – Бийск, 1985. – С. 16–19.

96. **Сенников Н. В., Петрунина З. Е.** Первые ордовикские граптолиты в Горной Шории // Геология и геофизика. – 1987. – № 6. – С. 118–120.

97. **Сенников Н. В., Петрунина З. Е.** Седиментационные особенности и биостратиграфическое положение ниже-среднеордовикских стратонев Северо-Востока Алтая // 300 лет горно-геологической службе России: история горнорудного дела, геологическое строение и полезные ископаемые Алтая. – Барнаул: Изд-во Алтайского госуниверситета, 2000. – С. 189–194.

98. **Сенников Н. В., Петрунина З. Е., Гладких Л. А.** Лито- и биостратиграфическое расчленение ашгилла центральной части Горного Алтая // Актуальные вопросы геологии и минерагении юга Сибири: матер. науч.-практ. конф. (31 окт. – 2 нояб. 2001 г., пос. Елань Новокузнецкого района Кемеровской области). – Новосибирск, 2001. – С. 135–144.

99. **Сенников Н. В., Петрунина З. Е., Савицкий В. Р.** О савельевской и булхтинской свитах ордовика Горного Алтая // Новые данные по геологии и полезным ископаемым западной части Алтае-Саянской области. – Новокузнецк: Запсибгеология, 1995. – С. 63–66.

100. **Сенников Н. В., Тимохин А. В., Лыкова Е. В.** Дифференциация алтайских среднеордовикских комплексов граптолитов и трилобитов по глубинам обитания // Геология и геофизика. – 2017. – Т. 58, № 6. – С. 880–899.

101. **Снежко Б. А.** О выделении тайменской свиты верхнего тремадока в западной части Кузнец-

кого Алатау // Новые данные по геологии и полезным ископаемым Западной Сибири. Вып. 2. – Томск, 1967. – С. 74–77.

102. **Совместные** находки трилобитов, граптолитов и конодонтов в верхней части толсточижинской свиты (тремадок Салаира) / З. Е. Петрунина, Н. Г. Изох, Н. В. Сенников, М. Ф. Габова // Эволюция жизни на Земле. – Томск: Изд-во НТЛ, 2001. – С. 209–211.

103. **Стратиграфический** кодекс России. – СПб.: ВСЕГЕИ, 2006. – 95 с.

104. **Стратиграфический** словарь СССР. Кембрий, ордовик, силур, девон. – Л.: Недра, 1975. – 622 с.

105. **Стратиграфический** словарь СССР. Новые стратиграфические подразделения палеозоя СССР. – Л.: Недра, 1991. – 555 с.

106. **Стратиграфия** нижнего ордовика Горного Алтая / З. Е. Петрунина, Н. В. Сенников, В. Д. Ермиков и др. // Стратиграфия и фауна нижнего ордовика Горного Алтая. – М.: Наука, 1984. – С. 3–33.

107. **Стратиграфо-палеонтологическая** изученность докембрийских и палеозойских отложений Горного Алтая / Я. М. Гутак, Г. Н. Багмет, Ф. Л. Валиева и др. // Минерально-сырьевая база Республики Алтай: состояние и перспективы развития (матер. регион. совещ.). – Горно-Алтайск: ГАГУ, РИО «Универ-Принт», 1998. – С. 87–91.

108. **Строение** и возраст вулканогенно-кремнисто-терригенной засурьинской свиты в центральной части Горного Алтая (Ануйско-Чуйская зона, р. Марчета) / Н. В. Сенников, О. Т. Обут, Т. В. Хлебникова и др. // Актуальные вопросы геологии и минерагении юга Сибири: матер. науч.-практ. конф. (31 окт. – 2 нояб. 2001 г., пос. Елань Новокузнецкого района Кемеровской области). – Новосибирск, 2001. – С. 145–151.

109. **Тремадок** северной части Горного Алтая / В. Д. Ермиков, Л. Л. Зейферт, З. Е. Петрунина и др. // Геология и геофизика. – 1979. – № 11. – С. 21–34.

110. **Фаунистические** сообщества, литологические особенности и палеогеографические условия формирования ордовикских образований Прителецкой зоны Горного Алтая / Н. В. Сенников, О. Т. Обут, А. В. Тимохин и др. // Матер. LXIII сес. Палеонт. об-ва. – СПб.: ВСЕГЕИ, 2017. – С. 136–137.

111. **Харин Г. С.** О фосфатонности ордовикских отложений восточной части Салаира // Фосфориты Западной Сибири. – М.: Недра, 1965. – С. 75–79. – (Материалы по геологии Западной Сибири; № 65).

112. **Черепнина С. К.** Подкласс Tetracoralla (Rugosa). Тетракораллы // Биостратиграфия палеозоя Саяно-Алтайской горной области. Т. I. Нижний палеозой. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 1960. – С. 387–393.

113. **A revised** correlation of Ordovician rocks in the British Isles / R. A. Fortey, D. A. T. Harper, J. K. Ingham, et al. // Geol. Soc. Spec. Report. – 2000. – No. 24. – 78 p.

114. **A revision** of Ordovician series and stages from the historical type area / R. A. Fortey, D. A. T. Harp-



er, J. K. Ingham, et al. // *Geol. Mag.* – 1995. – Vol. 132, No. 1. – P. 15–30.

115. **An Early** to Middle Ordovician succession of conodont faunas at Maekalda, northern Estonia / V. Viira, A. Lofgren, S. Magi, J. Wickstrom // *Geol. Mag.* – 2001. – Vol. 138. – P. 699–718.

116. **Izokh N. G., Obut O. T., Sennikov N. V.** Upper Cambrian and Ordovician conodont associations of the Altai-Sayan Folded Area (South of West Siberia) // *Palaeogeography and Global Correlation of Ordovician Events (IGCP 503 Project “Ordovician Palaeogeography and Palaeoclimate”): Contrib. of Intern. Sympos. Novosibirsk, Aug. 5–7, 2006.* – Novosibirsk: Academic Publishing House “Geo”, 2006. – P. 17–20.

117. **Lithological** Markers and Bio-indicators of Deep-water Environments during Paleozoic Siliceous Sedimentation (Gorny Altai Segment of the Paleo-Asian Ocean) / N. V. Sennikov, O. T. Obut, K. Iwata, et al. // *Gondwana Research.* – 2004. – Vol. 7, № 3. – P. 843–852.

118. **Ogg J. G., Ogg G., Gradstein F. M.** (Eds). The concise geologic time scale. – Cambridge University Press, 2008. – 177 p.

119. **Ordovician**–Lower Carboniferous succession, eustatic (sedimentary) cycles, event levels and palaeo-

geography of Southern West Siberia (Guidebook of excursion) / E. A. Yolkin, N. V. Sennikov, Z. E. Petrunina, et al. // *Contributions to Siberian IGCP 410/421 Joint Meeting.* – Novosibirsk: IPG SB RAS, 2001. – P. 8–92.

120. **Ordovician**–Silurian Biostratigraphy and Paleogeography of the Gorny Altai / N. V. Sennikov, E. A. Yolkin, Z. E. Petrunina, et al. – Novosibirsk: Publishing House of SB RAS, 2008. – 154 p.

121. **Progress** and problems in the selection of stratotypes for the bases of series in the Ordovician System of the historical type area in the U.K. / R. A. Fortey, M. G. Basset, D. A. T. Harper, et al. // *Advances in Ordovician Geology*, C. R. Barnes and S. H. Williams (ed.); Geological Survey of Canada. – 1991. – Bull. 345. – 35 p.

122. **Sennikov N. V., Obut O. T.** Silica sedimentation in the Altai Late Ordovician Shelf basin on the south of West Siberia (Russia) // *Acta Palaeontologica Sinica.* – 2007. – Vol. 46, Suppl. – P. 445–448.

123. **Stratigraphic** Framework and Time Scales. The Great Ordovician Biodiversification Event / B. Webby, R. Cooper, S. M. Bergstrom, F. Paris. – New York: Columbia University Press, 2004. – P. 41–47.

124. **The Geologic** Time Scale 2012. 2-volume set / F. M. Gradstein, J. G. Ogg, Schmitz M. D., Ogg G. M. (Eds.). – Elsevier Science Ltd., 2012. – 1176 p.

© Н. В. Сенников, О. Т. Обут, Н. Г. Изох,
Т. П. Киприянова, Е. В. Лыкова, Т. Ю. Толмачева,
Р. А. Хабибулина, 2018



Унифицированная стратиграфическая схема ордовика западной части Алтае-Саянской складчатой области

Лист 1

Общая стратиграфическая шкала [66]		Геолон. дат., млн лет (The Geologic Time Scale, 2012)	Стандартные зональные шкалы (рекомендация O/S комиссии МСК, 2012)						
Система	Отдел		Ярус	Граптолиты (синтезированная по материалам регионов России зональная последовательность) (O/S комиссия МСК, 2012)	Конодонты [124]	Хитинозои [124]			
Ордовикская	Верхний	Хирнантский	Normalograptus persculptus		Amorphognathus ordovicicus	Tanuchitina oulebsiri			
			Normalograptus extraordinarius / Normalograptus ojsuensis / Normalograptus mirnyensis			Tanuchitina elongata			
		Катийский	Appendispinograptus supernus	Paraorthograptus pacificus		Amorphognathus superbis	Ancyrochitina merga		
				Appendispinograptus supernus			Armoricochitina nigerica		
			Orthograptus quadrimicronatus				Acanthochitina barbata		
			Dicranograptus clingani				Tanuchitina fistulosa		
			Diplocanthograptus caudatus				Belonechitina robusta		
			Climacograptus bicornis				Euconochitina tanvillensis		
		Сандбийский	Diplograptus multidentis / Diplograptus foliaceus			Amorphognathus tvarensis	?		
			Nemagraptus gracilis / Oepikograptus beckeri				Baltoniodus gerdæ	Lagenochitina dalbyensis	
							Baltoniodus variabilis	Lagenochitina deunffi	
						Amorph. inaequalis	Lagenochitina ponceti		
	Hustedograptus teretiusculus			Pygodus anserinus	Sagittodotina kielcensis	Linochitina pissotensis			
	Didymograptus murchisoni / Didymograptus geminus				Pygodus serra	Laufeldochitina clavata			
	Средний	Дарривильский	Зона не выделена			Eoplacognathus suecicus	Armoricochitina americana – Cyathochitina jenkinsi		
			Undulograptus (= ? Eoglyp.) dentatus			Eoplacognathus variabilis	Siphonochitina formosa		
			Undulograptus austrodentatus				Cyathochitina calyx – protocalix		
			Expansograptus hirundo			Baltoniodus norrfandicus	Desmochitina bulla		
		Дапинский	Isograptus gibberulus			Paroistodus originalis	Belonechitina henryi		
						Baltoniodus navis	Desmochitina ornensis		
						Baltoniodus triangularis			
			Pseudophyllograptus angustifolius elongatus / Pseudophyllograptus angustifolius tenuis			Oepikodus evae	Eremochitina brevis		
	Флоский	Phyllograptus densus			Prioniodus elegans		Eremochitina baculata		
		Tetragraptus phyllograptoides / Tetragraptus approximatus				Oelandodus elongatus 2	Conochitina symmetrica		
?			Acodus deltatus	Lagenochitina brevicollis					
Araneograptus murayi			Paracordylodus gracilis	Amphorachitina confundus					
Нижний	Тремадокский	Bryograptus ramosus / Rhabdinopora uralense / Aletograptus hyperboreus			Cordylodus angulatus	Lagenochitina destombesi			
		Adelograptus tenellus / Anisograptus richardsoni							
		Rhabdinopora flabelliformis					lapeognathus fluctivagus		

Подстилающие образования



Ярус ОСШ		Региональные стратиграфические подразделения			
		Палеонтологическая характеристика региональных стратонов			
		Характерные комплексы фауны (флоры), слои с фауной (флорой)			
		Горизонт	Подгоризонт		
Хириангский		Листвянский	Конodontы	Хитинозои	Брахиоподы
Катийский	Техтеньский	?	<i>Amorphognathus ordovicicus</i> Br. et Mehl, <i>Scabbardella altipes</i> (Henning.) Rhodes, <i>Panderodus intermedius</i> Br., Mehl et Br., <i>P. cf. unicastatus</i> (Br. et Mehl), <i>Protopanderodus insculptus</i> (Br. et M.)	<i>Conochitina micracantha</i> Eis., <i>Tanuchitina ontariensis</i> Jans.	<i>Dalmanella testudinaria</i> (Dalm.), <i>D. dietkensis</i> Severy., <i>Alispira praegrassilis</i> Severy., <i>Streptis altosinuata</i> (Holt.), <i>Himantia</i> aff. <i>noixella</i> Amsden, <i>Breviamnulella gromotuchaensis</i> Severy., <i>Trucizelina subrotundata</i> Havl., <i>Dedzelina</i> aff. <i>microstoma</i> Havl., <i>Stegorhynchus concinnus</i> (Savage), <i>Spirigerina (Eospirigerina) gaspeensis</i> (Coop.), <i>Plectatypa</i> aff. <i>hennings moeni</i> Bouc. et John., <i>Giraldibella bella</i> Bergst. <i>Giraldibella vulgaris</i> (Severy.), <i>Thebesia thebesensis</i> Amsden, <i>Diambonia septata</i> (Cooper), <i>Spirigerina mediocris</i> (Severy.)
		<i>Phragmodus undatus</i> Br. et Mehl, <i>Panderodus</i> cf. <i>P. gracilis</i> (Br. et Mehl), <i>Belodina compressa</i> (Br. et Mehl), <i>Drepanoistodus suberectus</i> (Br. et Mehl) <i>Eratocodon</i> sp.			<i>Eospirigerina orloviensis</i> (Severy.), <i>Oxoplecia platystrophoides</i> Cooper, <i>Salarella inensis</i> Severy., <i>Catazyga anuensis</i> (Severy.), <i>Eridorthis subinexpecta digna</i> Severy., <i>Schizophorella fallax</i> Salter
Сандбийский	Ханхаринский	?	<i>Desmochitina erinacea</i> Eis., <i>D. lecantiella</i> Eis., <i>Lagenochitina dalbyensis</i> Laufeld	<i>Eospirigerina sublevis</i> Severy., <i>Austinella lebediensis</i> Severy., <i>Dalmanella uxunaica</i> Severy., <i>Glyptorthis praepulchra</i> Severy., <i>G. balclatchiensis</i> (Dav.), <i>Hesperorthis tricenaria lebediensis</i> Severy., <i>Dulankarella magna</i> Ruk., <i>Salarella salarica</i> (Severy.), <i>Boreadorthis togaensis</i> Severy., <i>Multicostella (Chaulistomella) amzassensis</i> Severy., <i>Strophomena lebediensis</i> Severy., <i>Ros-tricellula ainsliei amzassica</i> Severy., <i>Togaella grandis</i> Severy., <i>Onniella chancharica</i> Severy., <i>Plectocamara ussuriensis</i> Severy., <i>Fascifera buraensis</i> Severy., <i>Bimuria bugryechichiensis</i> Severy., <i>Multicostella (Chaulistomella) inaequistriata</i> Cooper, <i>Eoanostrophia lebediensis</i> (Severy.)	
		<i>Eobelodina</i> cf. <i>fornicala</i> (Stauf.)			<i>Apatomorpha altaica</i> Severy., <i>Leptellina tennesseensis</i> Cooper, <i>Hesperorthis makovae</i> Rosman, <i>Howellites</i> cf. <i>flava</i> (Havl.)
Даррильский	Бугрышхинский	?	?	<i>Cyathochitina tuloensis</i> Obut et Zasl., <i>Cyath. calix</i> (Eis.), <i>Conochitina oelandica</i> Eis., <i>C. bacillum</i> Obut et Zasl.	<i>Glyptorthis primus</i> Severy., <i>Parastrophina bilobata</i> Cooper, <i>Beloviella bugryshichiensis</i> Severy., <i>Christiania</i> aff. <i>subquadrata</i> Cooper, <i>Glyptomena karasuensis</i> Severy., <i>Hesperorthis makovae oplecis</i> Severy., <i>Archaeorthis altaica</i> Severy., <i>Idiostrophia tuloviensis</i> Severy.
		<i>Eoplacognathus pseudoplanus</i> (Viira), <i>Periodon aculeatus</i> Hadding, <i>Paroistodus originalis</i> (Serg.), <i>Protopanderodus rectus</i> (Lind.), <i>Scolopodus giganteus</i> Sw. et Berg., <i>Juanognathus janssoni</i> Serp.			<i>Trondorthis sibirica</i> Severy.
Далинский	Кульбашевский	<i>Parapanderodus gracilis</i> (Barnson et Mehl), <i>Yangtzeplacognathus</i> ? sp.	?	?	?
		?			<i>Ujukites tarlikensis</i> Andr., <i>Eodalmanella</i> (?) sp.
Фтоский	Тулуйский (= «лебедский»)	<i>Paroistodus</i> cf. <i>parallelus</i> (Pand.), <i>Periodon primus</i> (?) Lofgren, <i>Paroistodus</i> cf. <i>lanceolatus</i> (Pander)	<i>Conochitina raymondi</i> Achab, <i>Con. turgida</i> (Jenk.), <i>Con. ordinaria</i> Achab	<i>Archaeorthis sibirica</i> Severy., <i>Tritoechia orliniensis</i> Severy., <i>Orthis kozhuchiensis</i> Severy., <i>Hesperonomia ilovata</i> Severy., <i>H. korzhnevi</i> Severy., <i>H. paratylyensis</i> Severy., <i>Nanorthis multicostata</i> Ulr. et Coop.	
		<i>Oepikodus evae</i> Lindstrom, <i>Periodon</i> cf. <i>flabellum</i> (Lind.), <i>Prioniodus</i> cf. <i>P. elegans</i> Pander, <i>Drepanoistodus</i> sp.			<i>Nanorthis gloriosus</i> Severy., <i>Diparelasma minuta</i> Severy., <i>Rhysselasma pusilla</i> Severy., <i>Akelina akelina</i> Severy.
Тремадоский	Такошкиский (= «верхнеганганский»)	<i>Oepikodus evae</i> Lindstrom, <i>Paracordylodus gracilis</i> Lind., <i>Paroistodus</i> cf. <i>proteus</i> (Lind.), <i>Paroistodus</i> cf. <i>originalis</i> (Serg.), <i>Cornuodus longibasis</i> (Lind.), <i>Oneotodus</i> sp.	?	<i>Apheorthis lineocostat</i> Walc., <i>Nanorthis schoriensis</i> Severy., <i>Notorthis algainensis</i> Severy., <i>Punctolira kodomiensis</i> Severy.	
		<i>Iapetonodus</i> sp., <i>Iapetognathus</i> sp., <i>Cordylodus lindstromi</i> Druce et Jones, <i>Eoconodontus notchpeakensis</i> (Miller)			

Подстилающие образования



Ярус ОСШ		Региональные стратиграфические подразделения					
Горизонт		Палеонтологическая характеристика региональных стратонов					
Подгоризонт		Характерные комплексы фауны (флоры), слои с фауной (флорой)					
		Трилобиты	Остракоды	Табуляты	Ругозы	Мшанки	Стромато-пораты
Хириант-ский	Лист-вяи-ский	<i>Dalmanitina mucronata</i> (Brong.)	?	?	?	?	
	Техтенский	<i>Gromotuchia dilavata</i> Petrun., <i>Gr. stricta</i> Petrun., <i>Homotelus</i> sp., <i>Stenoblepharum warburgae</i> (Prib.)	?	<i>Catenipora workmanae</i> Flom., <i>C. bugryschiensis</i> Dz., <i>Rhabdotetradium</i> sp., <i>Plasmoporella convexotabulata</i> Kiaer, <i>P. bugryschiensis</i> Dz., <i>Mesofavosites subfallax</i> Dz., <i>M. dualis</i> Sok., <i>Agetoites insuetus</i> Kim., <i>Helioites</i> sp., <i>Propora parvotabulata</i> (Kiaer), <i>Karagemia altaica</i> Dz., <i>Nyctopora altaica</i> Dz.	<i>Grewingkia lebediensis</i> Tcherepn., <i>Gr. semilunatum</i> (Scheffen), <i>Ditoechelasm altaica</i> (Tcherepn.), <i>Axiphoria dietkensis</i> Tschern., <i>Paliphylum primarium</i> Soshk., <i>Brachielasma altaica</i> Tcherepn.	?	<i>Clathrodiction</i> (?) <i>kirgisicum</i> amzassensis V. Khalf., <i>Lophiostroma elandiense</i> V. Khalf.
Катийский	Хенхаринский	<i>Holotrachelus punctiliosus</i> Tomg., <i>Illeenus oviformis</i> Warb., <i>Il. cf. septentrionalis</i> Tschug., <i>Amphilichas sniatkovi</i> Web., <i>Brontocephalina nuda</i> (Ang.), <i>Isocolus spireni</i> Ang., <i>Chasmops saliticus</i> Petrun., <i>Eucinuroides bobrovienensis</i> Petrun.	<i>Ballardina altaica</i> Melnik., <i>Eurychilina sennikovi</i> Melnik., <i>Retiprimites formosus</i> Melnik., <i>Laccochilina</i> (<i>Laccochilina</i>) <i>lebediensis</i> Melnik., <i>Bolbina dubia</i> Melnik., <i>Bol. karasuensis</i> Melnik., <i>Soanella petruninae</i> Melnik., <i>Egorovella demissa</i> Melnik., <i>Bullaeferum partitus</i> Melnik., <i>Pseudozygobolbina invisitata</i> Melnik., <i>Allertemmysa</i> (?) <i>incerta</i> Melnik.	<i>Cyrtophyllum kaniensis</i> Dz., <i>Vacuopora prisca</i> (Sok.), <i>Calapocia anticostiensis</i> Bill.	<i>Lyopora altaica</i> Dz., <i>Wormsipora karasuensis</i> Dz.	<i>Trematopora propria</i> Jarosh., <i>Rhinidictya lebediensis</i> Jarosh., <i>R. altaica</i> Jarosh.	?
	Сандбийский	<i>Ceraurinus icarus</i> (Bill.), <i>Calyptaulax bellatulus</i> Petrun., <i>Paracybeloides loveni</i> (Linsr.), <i>Chasmopsella unica</i> Petrun., <i>Brontoopsis gregaria</i> Raum., <i>Jaboganelius gomoaltai-cus</i> Petrun., <i>Otarionella koksoriana</i> Korol., <i>Eorobergia lebediensis</i> Petrun.	<i>Cybelurus planifrons</i> (Web.), <i>Raymondella bugryschiensis</i> Petrun.	?	?	?	<i>Anolotichia commutabilis</i> Jarosh., <i>Amsassipora simplex</i> Jarosh., <i>Constellaria floridaeformis</i> Jarosh., <i>Stellipora vesiculosa</i> Modz.
Даррильи-ский	Бугрышхинский	<i>Lonchodomas cf. tecturmasi</i> Web., <i>L. cf. laevisculus</i> (Bill), <i>L. (Foliopyge) levis</i> Petrun., <i>Remopleurides longicostatus</i> Port., <i>Eorobergia cf. urceolata</i> Petrun., <i>Cyberulus cf. planus</i> Lev., <i>Encrinuroides</i> sp., <i>Thaleops</i> sp., <i>Homotelus angustus</i> Petrun., <i>Ampyxella</i> (<i>Belaxella</i>) <i>intermicostata</i> Petrun., <i>Nileus tengriensis</i> Web., <i>Telephina mobergi</i> (Hadd.)	<i>Soanella tuloica</i> Melnik., ? <i>Laccoprimitia</i> sp., ? <i>Quadrijugatoriidae</i> , <i>Egorovella</i> sp.	?		?	
	Костин-ский	<i>Ceraurinnella cf. frequens</i> Tschug., <i>Pliomera fischeri asiatica</i> Tschug., <i>Bathyurellus nonnulus</i> Tschug., <i>Carrickia</i> sp., <i>Kolymella aff. plana</i> (Tschug.), <i>Pliomerellus amplissimus</i> Petrun., <i>Pl. cf. jacuticus</i> Tschug., <i>Carolinites</i> sp., <i>Glaphurus altaicus</i> Weber, <i>Raymondaspis</i> sp.	?				
Далинский	Куйбы-шевский	?	?				
	Тулупейский (= «лебедский»)	<i>Eorobergia integra</i> Petrun., <i>Vogdesia?</i> <i>tuloica</i> Petrun., <i>Remopleuridella altaiensis</i> Petrun., <i>Levirobergia ojrotica</i> Petrun., <i>Pliomerops</i> sp., <i>Eorobergia</i> sp.	<i>Bodenia</i> aff. <i>aechminiformis</i> V. Ivanov, <i>Bodenia</i> aff. <i>distincta</i> Melnik., ? <i>Tvaerenella</i> sp., <i>Soanella tuloica</i> Melnik., <i>Maraphonia caliginosa</i> Melnik.				
Флюсский		<i>Taidonurus asiaticus</i> Petrun., <i>Tersella strobilata</i> Petrun., <i>T. altaica</i> Petrun., <i>Pytine sibirica</i> Petrun., <i>Lapidaria?</i> <i>ishpensis</i> Petrun., <i>Hypermeccaspis lebediensis</i> Petrun., <i>Shumardia tagasensis</i> Petrun., <i>Selenece me improvisa</i> Petrun.					
	Такошанский (= «верхнеганянский»)	<i>Apatokephalus ex gr. serratus</i> (Boeck), <i>Amazasiella mirabilis</i> Polet., <i>Platypeltoides cf. wimani</i> (Troeds.), <i>Hysterolenus</i> sp., <i>Dikelokaphalina bidens</i> Petrun., <i>Symphysurus</i> sp., <i>Ceratopyge patula</i> Petrun., <i>Kaltykelins gracilis</i> Petrun., <i>Acrocephalina</i> sp., <i>Amzasskiella obliqua</i> Petrun., <i>Niobe zhulanica</i> Petrun.	?				

Подстилающие образования



Ярус ОСШ		Корреляция местных стратиграфических разрезов																							
		САЛАИР																							
Хиригантский	Листвянский	Бердская зона					Краснянская зона																		
		Западный район		Восточный район			Междуговой бассейн																		
Горизонт		Междуговой бассейн		Внешний глубокий шельф			Междуговой бассейн																		
Подгоризонт		Медведский карьер		реки Изырак, Зайчиха, Зырянка			с. Красное																		
		1а		1б			2																		
Тремудокский	Такошкинский (= «верхнетаганский»)	Сандбийский	Хангаринский	Катийский	Техтенский	Дарривильский	Бугрышихинский	Далинский	Куйбышевский	Костинский	Флоский	Тулуйский (= «лебедской»)	Хиригантский	Листвянский	Подгоризонт										
ЗАПАДНО-САЛАИРСКАЯ СЕРИЯ		МЕДВЕДКОВСКАЯ ТОЛЩА					ЗАЙЧИХИНСКАЯ СВИТА					ИЗЫРАКСКАЯ СВИТА				ЧУПИНСКАЯ СВИТА				КРАСНЯНСКАЯ СВИТА					
Зеленовато-серые полимиктовые песчаники, алевролиты, туфы <i>Apheorthis kousnezkiensis</i> Severg.							Серые полимиктовые песчаники, глинистые алевролиты, прослои песчаных известняков, в основании – гравелиты <i>Orthograptus calcaratus priscus</i> El. et W., <i>Expansograptus jakovlevi</i> (Keller) <i>Acrograptus</i> sp.					Зеленовато-серые полимиктовые песчаники, алевропесчаники, местами полосчатые, глинистые алевролиты, редкие линзы известковистых песчаников <i>Apatokephalus</i> sp., <i>Mendolaspis kurbangaleevae</i> S.Rosov, <i>Megalaspides isyrakensis</i> Petrun., <i>Remopleuridella</i> sp., <i>Eorobergia burskyi</i> S.Rosov, <i>Niobella serotina</i> Petrun., <i>Ilovatia salairica</i> (S.Rosov), <i>Geragnostus</i> sp., <i>Ampyx</i> sp., <i>Shumardia</i> sp., <i>Eotetragraptus harti</i> (T.S.Hall), <i>Archaeorthis sibirica</i> Severg., <i>Tritoechia</i> sp.					Зеленовато-серые полимиктовые песчаники, алевролиты					Лиловые туфы, туфоконгломераты с прослоями песчаников и известняков с <i>Euloma</i> sp., <i>Ottenbyasois</i> sp.			
~200 м							~300 м					~450 м										~1000 м			
Подстилающие образования		?Є ₃					Є ₃					Є ₃													



Ярус ОСШ		Корреляция местных стратиграфических разрезов	
		САЛАИР	
Горизонт		Гурьевско-Ельцовская зона	
		Северо-восточный район	Южный район
Подгоризонт		Внешний глубокий шельф	Внешний глубокий шельф
		г. Гурьевск, р. Юрман	с. Ельцовка, с. Черемшанка
Ханчиг-ский		За	3б
		Ханчиг-ский	Листвян-ский
<p><i>Normalograptus mirnyensis</i> (Obut et Sob.), <i>Ptilograptus glomeratus</i> Poeta, <i>Koremagraptus kozlowskii</i> Bulm.,</p> <p><i>Brontocephalina nuda</i> (Ang.), <i>Holotrachelus punctiliosus</i> Tornq., <i>Stenopareia ava</i> (Holm), <i>S. cf. linnarsoni</i> (Holm), <i>Iliaenus oviformis</i> Warb., <i>I. salairicus</i> Web., <i>Amphilichas sniatkovi</i> Web., <i>Calyptaulax orliniensis</i> Petrun., <i>Encrinuroides kupsiki</i> Petrun., <i>Isocolus sjogreni</i> Ang., <i>Remopleurides latifrons</i> Holm, <i>Sphaerexochus cf. calvus</i> M' Coy., <i>Tricopelta assoensis</i> Petrun., <i>Eospirigerina sublevis</i> Rozm., <i>Hesperorthis tricrenaria lebediensis</i> Severg., <i>Anoptambonites grayae sibirica</i> Severg., <i>Austinella lebediensis</i> Severg.</p>	<p><i>Plasmoporella bugryschichiensis</i> Dz., <i>Propora parvotabulata</i> Kiaer, <i>P. conferta</i> M.-Edw. et Haime</p> <p><i>Cybele weberi</i> Kol., <i>Ptilograptus</i> sp.</p> <p><i>Austinella lebediensis</i> Severg., <i>Hesperorthis tricrenaria lebediensis</i> Severg., <i>Dalmanella uxunaica</i> Severg., <i>Salirella salairica</i> (Severg.), <i>Encrinuroides bobroviensis</i> Petrun., <i>Cerarus</i> sp., <i>Iliaenus cf. septentrionalis</i> Tchug., <i>Chasmops salairicus</i> Petrun.</p>		
Катийский	Техтенский	<p><i>Bimuria bugryschichiensis</i> Severg., <i>Fursitella salairica</i> Severg., <i>Multicostella (Chaulistomella) inaquistriata</i> Coop.</p>	<p><i>Boreadorthis togaensis</i> Severg., <i>Multicostella (Chaulistomella) amzassensis</i> Severg., <i>Ceraurinus icarus</i> (Bill.)</p>
		<p><i>Bimuria bugryschichiensis</i> Severg., <i>Fursitella salairica</i> Severg., <i>Multicostella (Chaulistomella) inaquistriata</i> Coop.</p>	<p><i>Orthambonites bobroviensis</i> Severg., <i>Leptellina</i> sp.</p>
Сандбийский	Ханхаринский	<p>Серые песчаники, алевролиты, конгломераты, линзы биогермных и рифогенных известняков</p>	<p>Серо-, реже пестроцветные песчаники, алевролиты, аргиллиты, конгломераты, тела и линзы биогермных и рифогенных известняков</p>
		<p>100–300 м</p>	<p>250–800 м</p>
Сандбийский	Бурыйшинский	<p><i>Tretaspis</i> sp. КАРАСТУНСКАЯ СВИТА</p> <p>Черные и темно-серые глинистые и кремнистые алевролиты и аргиллиты, реже серые песчаники.</p> <p><i>Rectograptus</i> ex gr. <i>truncatus</i> (Lapw.), <i>Climacograptus</i> sp., <i>Glyptograptus euglyphus</i> (Lapw.), <i>Pseudoclimacograptus</i> sp., <i>Leptograptus</i> sp.</p>	<p>КАРАСТУНСКАЯ СВИТА</p> <p>Темно-серые и зеленовато-серые аргиллиты, алевролиты и песчаники</p> <p><i>Apatomorpha altaica</i> Severg., <i>Homotelus</i> sp.</p>
		<p><i>Hustedograptus teretiusculus</i> (His.), <i>G. euglyphus</i> (Lapw.), <i>Climacograptus</i> aff. <i>minutus</i> Carr., <i>Cl. angustatus</i> Ekstr., <i>Orthograptus calcaratus acutus</i> El. Et W., <i>Gymnograptus (?) linnarsoni ejuncidus</i> Berry</p> <p><i>Trondorthis parva</i> Severg., <i>Hespeponomia tylyensis</i> Severg., <i>Orthidjum fimbriatum</i> Coop., <i>Isophragma minima</i> Severg., <i>Ujukites byrgyshichiensis</i> Severg., <i>Glyptomena karasuensis</i> Severg., <i>Idiostrophia costata</i> Ulr. et Coop., <i>Toloja karasuensis</i> Severg., <i>Tristichograptus ensiformis</i> (Hall), <i>Ceraurinaella cf. latigenata</i> Petrun., <i>Cybelurus strigosus</i> Petrun., <i>Calyptaulax rectus</i> Petrun., <i>Robergiella margofera</i> Petrun., <i>Glaphurina gurjevensis</i> Petrun., <i>Rorringtonia parvula</i> Petrun., <i>Encrinuroides tuloicus</i> Petrun., <i>Robergia</i> sp., <i>Trinodus</i> sp., <i>Carrickia</i> sp.</p> <p><i>Didymograptus intendus</i> (Hall), <i>Expansograptus bahaschensis</i> (Keller), <i>Ex. kirgisicus</i> Obut et Subtzov 265–400 м</p>	<p><i>Trondorthis parva</i> Severg., <i>Camerella</i> sp., <i>Rugostrophia</i> ex gr. <i>perarus</i> Severg., <i>Chaganella</i> sp., <i>Pliomerellus</i> sp., <i>Glaphurus cf. altaicus</i> Web., <i>Carolinites</i> sp., <i>Eorobergia</i> sp.</p> <p>100–400 м</p>
Дарвинильский	Костин-ский	<p>ИЛОВАТСКАЯ СВИТА</p> <p>Зеленовато-серые и темно-серые песчаники, алевролиты, песчаные известняки, гравелиты, конгломераты</p>	<p>ИЛОВАТСКАЯ СВИТА</p> <p>Зеленовато-серые песчаники, глинистые алевролиты и конкреционные известняки, гравелиты</p>
		<p><i>Isograptus gibberulus</i> (Nicholson), <i>I. hemicyclus</i> (Harris), <i>Tristichograptus ensiformis</i> (Hall), <i>Corymbograptus holubi</i> Kraft</p>	<p><i>Isograptus gibberulus</i> (Nicholson), <i>Is. paraboloides</i> Tzaj, <i>Is. victoriae maximo-divergens</i> (Har.), <i>Is. forcipiformis tenuis</i> Sennikov, <i>Pseudisograptus manubriatus</i> (Hall), <i>Acrograptus affinis</i> (Nichol.), <i>Expansograptus extensus</i> (Hall), <i>Ex. taimyrensis</i> Obut et Sob., <i>Glyptograptus</i> sp., <i>Eotetragraptus</i> sp.</p>
Данинский	Куйбы-шевский	<p><i>Pseudophyllograptus angustifolius elongatus</i> Bulmn., <i>Tetragraptus quadribanhiatus</i> (Hall), <i>Phyllograptus densus</i> Tornq., <i>Ph. anna anna</i> Hall, <i>Didymograptus profidus</i> El., <i>Expansograptus taimyrensis</i> Obut et Sobol., <i>Ex. suecicus suecicus</i> (Tullb.), <i>Corymbograptus v-fractus</i> (Salt.), <i>Eotetragraptus harti</i> (Hall)</p>	<p><i>Trondorthis parva</i> Severg., <i>Expansograptus taimyrensis</i> Obut et Sob., <i>Ex. suecicus suecicus</i> (Tull.), <i>Ex. s. robustus</i> (Mon.), <i>Ex. extensus</i> (Hall), <i>Ex. broggeri</i> (Mons.), <i>Acrograptus</i> ex gr. <i>affinis</i> (Nichol.), <i>Ac. nicholsoni</i> (Lapw.), <i>Didymograptus</i> sp., <i>Dichograptus</i> sp., <i>Temnograptus</i> sp., <i>Pseudisograptus</i> sp., <i>Corymbograptus</i> sp.,</p>
		<p><i>Archaeorthis sibirica</i> Severg., <i>Tritoechia orliniensis</i> Severg., <i>Pliomerops</i> sp., <i>Eorobergia</i> sp.</p> <p>100–300 м</p>	<p>300–800 м</p>
Флюский	Тулуйский (= «лебедский»)	<p>100–300 м</p>	<p>300–800 м</p>
		<p>ЕЛЬЦОВСКАЯ СВИТА</p> <p>Серо-зеленые, липовые песчаники, алевролиты, мергелистые известняки, основные порфириды и туфы.</p> <p><i>Apatokephalus</i> ex gr. <i>serratus</i> (Boeck), <i>Amazasiella mirabilis</i> Polet., <i>Platypeltoides cf. wimani</i> (Troeds.), <i>Hysterolenus</i> sp., <i>Dikelokaphalina bidens</i> Petrun., <i>Symphysurus</i> sp., <i>Ceratopyge patula</i> Petrun., <i>Kaltykelins gracilis</i> Petrun., <i>Acrocephalina</i> sp., <i>Apheorthis vicina</i> (Walcott), <i>Apheorthis kousnezkiensis</i> Severg., <i>Akelina akelina</i> Severg., <i>Dendrograptus halliunus</i> (Prout), <i>D. aff. tenuissimus</i> Deck.</p>	<p>~1000 м</p>
Тремадокий	Такошкинский (= «верхнетаганский»)		

Подстилающие образования

Є₃

Є₃



Ярус ОСШ		Корреляция местных стратиграфических разрезов				
		КУЗНЕЦКИЙ АЛАТАУ		ГОРНАЯ ШОРИЯ		
Горизонт	Подгоризонт	Мелководная часть междуугового бассейна		Мелководный внутренний шельф	Внешний шельф	
		Золотокитатская зона	Мартайгинская зона	Тельбесская зона	Мрасская зона	
		рр. П. Кожух, С. Кожух, Алзас	рр. Васильевка, Кия, Тылы	ст. Алгаин, рр. Таянза, Амзас, Тога	гора Улутар	
		4	5	6	7	
Хириантский	Листвянский					
Катийский	Техтеньский					
Сандыйский	Ханхаринский					
Дарривильский	Бугрышхинский					
Куйбышевский	Костинский					
Данинский	Куйбышевский					
Флопский	Тулайский (= «глебодкой»)	АЛЗАССКАЯ СВИТА Песчаники, алевролиты (?конгломераты) <i>Akelina akelina</i> Severg., <i>Nanorthis gloriosus</i> Severg., <i>Diparelasma minuta</i> Severg., <i>Tersella strobilata</i> Petrun., <i>Taidonurus asiaticus</i> Petrun., <i>Asaphorhis tajdonensis</i> Petrun., <i>Goniophrys altera</i> Petrun., <i>Irvingelloides verus</i> Petrun., <i>Fytine cf. sibirica</i> Petrun., <i>Pliomerellus sp.</i> , <i>Macrogrammus snezhkovi</i> Petrun., <i>Apatokephalus sp.</i> 1800–2500 м				
Тремедокский	Такошинский (= «верхнетаянинский»)	ТАЙМЕНСКАЯ СВИТА Диабазовые и андезитовые порфириты с прослоями и линзами пестроцветных песчаников, конгломератов, туфов, алевролитов, известняков. <i>Nyaya oriens</i> Petrun., <i>Ottenbyaspis koldiniifirmis</i> Petrun., <i>Apatokephalus sp.</i> , <i>Shumardis sp.</i> , <i>Amzasskiella mirabilis</i> Polet., <i>Rhadinopleura (Sibiriopleura) picta</i> Petrun., <i>Archeoorthis lineocosta</i> Walc., <i>Nanorthis shoriensis</i> Severg., <i>Nuia sibirica</i> Masl. 1100–2700 м	ТАЙМЕНСКАЯ СВИТА Андезитовые порфириты, туфы, конгломераты, туфопесчаники, алевролиты и известняки <i>Nyaya sibirica</i> Masl., <i>Globuloella sp.</i> 500 м	Верхняя подсвита Пестроцветные алевролиты, песчаники, конгломераты, серые известняки. <i>Apatokephalus serratus achoriensis</i> Polet., <i>Radiopleura (Sibiriopleura) taiansensis</i> Petrun., <i>Amzasskiella mirabilis</i> Polet., <i>Kaltykelins gracilis</i> Petrun., <i>Ceratopyge subliforma</i> Petrun., <i>Dikelokaphalina bidens</i> Petrun., <i>Amzasskiella obliqua</i> Petrun., <i>Niobe zhulanica</i> Petrun., <i>Nanorthis schoriensis</i> Sevg., <i>Punctolira kondomiensis</i> Sevg., <i>Notothis algainensis</i> Sevg. 600 м		
			БУХТАЙСКАЯ СВИТА Конгломераты, песчаники, известняки с <i>Hesperonomia tylyensis</i> Severg., <i>Megalaspides sibirica</i> Petrun., <i>Eorobergia compacta</i> Petrun., <i>Carolinites sp.</i> 600 м			
			ВАСИЛЬЕВСКАЯ СВИТА Зеленые и лиловые песчаники, конгломераты, алевролиты <i>Nesperonomia ilovata</i> (Severg.), <i>Archaeoorthis sibirica</i> Severg., <i>Orthis kozhuchiensis</i> Severg. 500 м			
				ТОГАНСКАЯ СВИТА Пестроцветные конгломераты, серые песчаники, алевролиты, известняки, мергели. <i>Boreadorthis togaensis</i> Sevg., <i>Rostricellula ainsliei anzassica</i> Sevg., <i>Multicostella (Chaulistomella) amzassensis</i> Sevg., <i>Sitrophomena lebediensis</i> Sevg., <i>Togaella grandis</i> Severg., <i>Calyptraulax bellatulus</i> Petrun., <i>Paracybeloides loveni</i> (Linsr.), <i>Ceraurinus icarus</i> (Bill.), <i>Anolotichia commutabilis</i> Jarosh., <i>Amzassipora simplex</i> Jarosh., <i>Constellaria floridiformis</i> Jarosh., <i>Stellipora vesiculosa</i> Modz. 400–600 м		
				ДИСКОВАЯ СВИТА Темно-серые известняки, мергели, алевролиты. <i>Nyctopora minimalis</i> (Rad.), <i>Catenopora parallela</i> Schmidt, <i>Fletcherella altaica</i> Dz., <i>Vacuopora pica</i> (Sok.), <i>Crewingia lebediensis</i> Tcherepn., <i>Clathrodictyon kirgiscum amzassensis</i> V.Khalf., <i>Dalmanella uxunaica</i> Sevg., <i>Glyptorthis praepulchra</i> Sevg., <i>Dulankarella magna</i> Rukav. 300 м	БАЗАССКАЯ ТОЛЩА Известняки, доломитистые известняки, известковистые доломиты <i>Labechia (?) sp.</i> , <i>Lophiostroma sp.</i> , <i>Plumatolinia ? sp.</i> , <i>Cryptophragmus sp.</i>	
					555 м	

Подстилающие образования

Є₃Є₃Є₃PR₂



Ярус ОСШ		Корреляция местных стратиграфических разрезов		
		ГОРНЫЙ АЛТАЙ		
Хиригантский	Листвянский	Миловановская зона	Локтевско-Батунская зона	Суеткино-Куйбышевская зона
		Мелководный внутренний шельф	Глубоководный внешний шельф	Глубоководный внешний шельф
Катийский	Техтеьский	рр. Миловановка, Горновка	Район быв. Костинского рудника, пос. Рудовозы	Водораздел рр. Суетка и Чарыш, правые притоки р. Чарыш
		8	9	10
Катийский	Техтеьский	<p>ГОРНОВСКАЯ ТОЛЩА</p> <p>Пестроцветные конгломераты, песчаники, алевролиты, сланцы. <i>Sowerbyella</i> sp., <i>Bimuria</i> (?) sp., <i>Strophomena</i> sp., <i>Plectorthis</i> sp., <i>Boreadorthis</i> (?) sp., <i>Flexicalymene</i> sp., <i>Encrinurus</i> sp., <i>Calyptaulax</i> sp., <i>Cheirurina</i> sp., <i>Nileus</i> sp. ~ 800 м</p>	<p>СВИТА ВТОРЫХ УТЕСОВ (низы свиты, аналоги зоны persculptus)</p> <p>Аргиллиты черные, плитчатые, > 10 м</p> <p>?</p> <p>КРЕМНИСТО-ТЕРРИГЕННАЯ ТОЛЩА</p> <p>Чередование песчаников, алевролитов, и кремнистых аргиллитов. <i>Appendospinograptus supermus</i> El. et W., <i>App. longispinus</i> J.T. Hall, <i>Glyptograptus amplexicaulis</i> (Hall), <i>Dictyonema</i> sp.</p>	<p>СВИТА ВТОРЫХ УТЕСОВ (низы свиты, аналоги зоны persculptus)</p> <p>Аргиллиты черные, плитчатые >10 м</p> <p>?</p> <p>КРЕМНИСТО-ТЕРРИГЕННАЯ ТОЛЩА</p> <p>Чередование алевролитов, аргиллитов и кремней, с редкими линзами известковистых аргиллитов. <i>Climacograptus latus</i> El. et W., <i>App. supermus</i> El. et W., <i>Orthograptus amplexicaulis</i> (Hall), <i>Borisella subulata</i> (Web. et Bl.), <i>Secuicollata ornata</i> G., Um et I., <i>Kalimnasphaera maculosa</i> Web. et Bl., <i>Protoceratoikiscum chinocrystalium</i> G., Um. et I., <i>Inanigutta complanata</i> Naz., <i>Inanigutta</i> sp., <i>Palaeotrifidus</i> sp., <i>Periodon grandis</i> Eth., <i>Panderodus</i> sp., <i>Histoidella</i> sp., <i>Protopanderodus insculptus</i> Br. et M., <i>Decoriconus</i> sp., <i>Paroistodus ? mutatus</i> Br. et M., <i>Belodina compressa</i> Br. et M.</p>
			<p>Ханхаринский</p>	<p>Ханхаринская свита</p> <p>Алевролиты, аргиллиты, редко прослои известняков. <i>Dicellograptus intortus</i> Lapw., <i>Cryptograptus tricornis</i> (Carr.), <i>Orthograptus calcaratus</i> (Lapw.), <i>Orth. barcovaensis</i> (Obut et Sob.), <i>Dipl. caudatus</i> Lapw., <i>Cl. antiquus lineatus</i> El. et W., <i>Cl. minutus</i> (Carr.), <i>Cl. bicornis</i> Hall), <i>Glyptograptus euglyphus</i> (Lapw.), <i>Gl. eosiccatus</i> Tzaj, <i>Gl. siccatus</i> El. et W., <i>Retegograptus geinitzianus tenuis</i> Sen. 300–850 м</p>
Сандбийский	Бугрышхинский			<p>Бугрышхинская свита</p> <p>Алевролиты, песчаники.</p> <p><i>Dicellograptus intortus</i> Lapw., <i>Cryptograptus tricornis</i> (Carr.), <i>Orthograptus calcaratus</i> (Lapw.), <i>Orth. barcovaensis</i> (Obut et Sob.), <i>Cl. antiquus lineatus</i> El. et W., <i>Cl. minutus</i> (Carr.), <i>Thallograptus</i> sp., <i>Acrograptus serratus</i> (Hall), <i>Acr. sagitticaulis</i> (Gurley), <i>Eoglyptograptus dentatus</i> (Brong.), <i>Cryptograptus tricornis</i> (Carr.), <i>Cryp. hopkinsoni</i> (Nichol.), <i>Amplexograptus arctus</i> El. et W., <i>Expansograptus</i> sp., <i>Pseudoclimacograptus scharenbergi</i> (Lapw.), <i>Climacograptus brevis</i> El. et W., <i>Glossograptus hincksi</i> (Hopk.), <i>Glos. fimbriatus</i> (Hopk.), <i>Glos. euglyphus</i> (Lapw.), <i>Hustegograptus teretiusculus</i> (His.), <i>Pendeograptus aff. pendens</i> (Ell.), <i>Amplexograptus coelatus</i> (Lapw.), <i>Pseudotrigonograptus ensiformis</i> (Hall), <i>Pseudotr. aff. martellii</i> (Ross et Berry), <i>Cryptograptus tricornis</i> (Carr.), <i>Cryp. hopkinsoni</i> (Nichol.), <i>Acrograptus</i> sp., <i>Expansograptus</i> sp., <i>Corymbograptus</i> sp. 600–850 м</p>
				<p>Дарривильский</p>
Флюский	Тулгойский (= «лебедской»)			<p>Воскресенская свита</p> <p>Темно-серые аргиллиты, алевролиты, песчаники, в базальных слоях конгломераты, в кровле – прослои и линзы песчаных известняков.</p> <p><i>Undulograptus austrodentatus</i> (Har. et Keble), <i>Undulograptus dentatus</i> (Brongniart), <i>Expansograptus hirundo</i> (Salt.), <i>Ex. extensus</i> (Hall), <i>Acrograptus cognatus</i> (Har. et Th.), <i>Loganograptus logani</i> (Hall), <i>Eotetragraptus harti</i> (Hall), <i>Isograptus gibberulus</i> (Nichol.), <i>Isograptus forcipiformis forcipiformis</i> Ruedemann, <i>Expansograptus broggeri</i> (Monsen),</p> <p><i>Tristichograptus ensiformis</i> (Hall), <i>Phyllograptus ilicifolius glaber</i> Monsen, <i>Ph. densus densus</i> Tornquist, <i>Ph. densus opulensus</i> Monsen ~300 м</p>
				<p>Данинский</p>
Тремадокий	Такошинский (= «верхнетаганский»)			<p>Горноалтайская серия (верхняя часть)</p> <p>~2500 м</p>

Подстилающие образования

Є

Є

Є



		Корреляция местных стратиграфических разрезов	
		ГОРНЫЙ АЛТАЙ	
		Чарышско-Инская зона	
		Западный район	Центральный район
		Центральная часть внешнего шельфа с рифовыми массивами	Центральная часть внешнего шельфа с рифовыми массивами
		Водораздел рек Белая и Иня, пос. Бугрышиха, пос. Чинета	р. Чагырка
		11а	11б
Ярус ОСШ	Горизонт	СВИТА ВТОРЫХ УТЕСОВ	
	Подгоризонт	СВИТА ВТОРЫХ УТЕСОВ	
Хириг-ский	Лист-вянский	Аргиллиты черные, плитчатые. <i>Normalograptus persculptus</i> (Salter), <i>Climacograptus longifiliis</i> Manck, <i>Normalograptus</i> sp., <i>Dalmanella testudinaria</i> (Dalm.), <i>Streptis allosinuata</i> Holt., <i>Brevilamnulella gromatuchiensis</i> Severg., <i>Alispira praegracilis</i> Severg., <i>Dalmanitina mucronata</i> (Brong.) ~10 м	
	Техтенский	Алевролиты, песчаники, линзы и тела биогермных и рифогенных известняков. ТЕХТЕНЬСКАЯ СВ. <i>Normalograptus ojsuensis</i> (Koren et Mikh.), <i>Appendispinograptus supernus</i> (El. et W.), <i>Pseudoclimacograptus</i> sp., <i>Orthograptus</i> sp., <i>Glyptograptus lorrainensis</i> Rued. Алевролиты, песчаники, линзы и тела биогермных и рифогенных известняков. ТЕХТЕНЬСКАЯ СВ. <i>Paraorthograptus pacificus</i> (Rued.), <i>Dicellograptus ornatus minor</i> Togh., <i>D. ornatus ornatus</i> El. et W., <i>App. supernus</i> E. et W., <i>C. hastatus</i> T.S.Hall, <i>Glyptograptus postereus</i> Koren et Tzaj, <i>Conochina micraacantha</i> Eis., <i>Tanuchitina ontariensis</i> Jans., <i>Amorphognatus ordovicicus</i> Br. et M., <i>Scabbardella altipes</i> (Henn.), <i>Ambolodus triangulatus</i> Br. et M., <i>Panderodus intermedius</i> (Br. et M.), <i>Protopanderodus insculptus</i> (Br. et M.), <i>Secuicollata ornata</i> G., Um. et I., <i>S. sceptri</i> McDon., <i>S. silix</i> G., Um. et I., <i>Kalimnashaera cf. maculosa</i> Web. et Bl., <i>Borisella subulata</i> (Web. et Bl.), <i>Protoceraoikiscum chinocrystallum</i> G., Um. et I., <i>Inanigutta complanata</i> Naz., <i>Catenipora workmanae</i> Flom., <i>Rhabdotetradium</i> sp., <i>Thebesia</i> ex gr. <i>thebesensis</i> Amsd., <i>Himantia</i> aff. <i>noixella</i> Amsden, <i>Alispira praegracilis</i> Severg., <i>Brevilamnulella</i> ex gr. <i>Thebesensis</i> (Sav.), <i>Prostricklandia</i> ? sp. 300 м	
Катийский	Ханхаринский	ХАНХАРИНСКАЯ СВ. Зеленовато-серые алевролиты, песчаники, прослои известняков, в основании свиты оолитовых. <i>Glyptorthis praepulchra</i> Severg., <i>Triplesia ainsa</i> Severg., <i>Brontocephalina</i> sp., <i>Holotrachelum monnichensis</i> Petrun., <i>Pleurograptus linearis</i> (Carr.), <i>Boreadorthis togaensis</i> Severg., <i>Multicostella (Chaulistomella) amzassensis</i> Severg., <i>Ceraunus chancharicus</i> Petrun., <i>Chasmopsella</i> sp., <i>Isoteloides</i> sp., <i>Climacograptus tubiferus</i> Lapw., <i>Diplograptus compactus</i> E. et W., <i>Glyptograptus euglyphus</i> (Lapw.), <i>Dicellograptus</i> sp., <i>Leptograptus</i> sp., <i>Pseudobelodina</i> sp., <i>Onniella chancharica</i> Severg., <i>Bimuria bugrychichiensis</i> Severg., <i>Plectacamora usucchiensis</i> Severg., <i>Paurorthis altaica</i> Severg., <i>Plectorthis altaica</i> Severg., <i>Brontoopsis altaicus</i> Severg., <i>Retiograptus geinzianus</i> Hall, <i>Tretaspis</i> sp. до 300 м	
	Ханхаринский	ХАНХАРИНСКАЯ СВ. Серые кварцевые песчаники, алевролиты, глинистые сланцы, известняки. <i>Orthograptus quadrimucronatus</i> (Hall), <i>Diplocanthograptus caudatus</i> (Lapw.), <i>Anaptombonites</i> ex gr. <i>grayae sibirica</i> Severg., <i>Leptograptus</i> sp., <i>Cryptograptus tricornis</i> (Carr.), <i>Cl. bicornis</i> (Hall), <i>Eobelodina</i> cf. <i>formicala</i> (Stauf.), <i>Hesperorthis</i> sp., <i>Leptellina</i> sp. 160 м	
Сандбийский	Ханхаринский	ХАНХАРИНСКАЯ СВ. Зеленовато-серые алевролиты, песчаники, прослои известняков, в основании свиты оолитовых. <i>Glyptorthis praepulchra</i> Severg., <i>Triplesia ainsa</i> Severg., <i>Brontocephalina</i> sp., <i>Holotrachelum monnichensis</i> Petrun., <i>Pleurograptus linearis</i> (Carr.), <i>Boreadorthis togaensis</i> Severg., <i>Multicostella (Chaulistomella) amzassensis</i> Severg., <i>Ceraunus chancharicus</i> Petrun., <i>Chasmopsella</i> sp., <i>Isoteloides</i> sp., <i>Climacograptus tubiferus</i> Lapw., <i>Diplograptus compactus</i> E. et W., <i>Glyptograptus euglyphus</i> (Lapw.), <i>Dicellograptus</i> sp., <i>Leptograptus</i> sp., <i>Pseudobelodina</i> sp., <i>Onniella chancharica</i> Severg., <i>Bimuria bugrychichiensis</i> Severg., <i>Plectacamora usucchiensis</i> Severg., <i>Paurorthis altaica</i> Severg., <i>Plectorthis altaica</i> Severg., <i>Brontoopsis altaicus</i> Severg., <i>Retiograptus geinzianus</i> Hall, <i>Tretaspis</i> sp. до 350 м	
	Ханхаринский	ХАНХАРИНСКАЯ СВ. Серые кварцевые песчаники, алевролиты, глинистые сланцы, известняки. <i>Orthograptus quadrimucronatus</i> (Hall), <i>Diplocanthograptus caudatus</i> (Lapw.), <i>Anaptombonites</i> ex gr. <i>grayae sibirica</i> Severg., <i>Leptograptus</i> sp., <i>Cryptograptus tricornis</i> (Carr.), <i>Cl. bicornis</i> (Hall), <i>Eobelodina</i> cf. <i>formicala</i> (Stauf.), <i>Hesperorthis</i> sp., <i>Leptellina</i> sp. 160 м	
Дарвинский	Бугрышихинский	БУГРЫШИХИНСКАЯ СВ. Темно-серые песчаники и алевролиты, в нижней части – конгломераты с галькой кварца. <i>Cl. antiquus lineatus</i> E. et W., <i>Dip. multidentis</i> E. et W., <i>Reteograptus geinzianus</i> Hall, <i>Cybelurus planifrons</i> (Web.), <i>Raymondella burgryschichiensis</i> Petrun., <i>Apatomorpha altaica</i> Severg., <i>Leptellina tennesiensis</i> Coop., <i>Isophragma extensum</i> Coop., <i>Homotelus angustus</i> Petrun., <i>Lonchodomas (Folliopyge) levis</i> Petrun., <i>Ampyxella (Belaxella) infermicostata</i> Petrun., <i>Nileus tengriensis</i> Web., <i>Telephina mobergi</i> (Hadd.), <i>Hustedograptus teretiusculus</i> (His.), <i>Leptograptus</i> sp., <i>Beloviella bugryshishiensis</i> Severg., <i>Glyptorthis primus</i> Severg., <i>Cybelurus planus</i> Lev., <i>Amplexograptus coelatus</i> (Lapw.), <i>Expansograptus jakovlevi</i> (Keller) >1200 м	
	Бугрышихинский	БУГРЫШИХИНСКАЯ СВ. Темноцветные песчаники, алевролиты, в нижней части – конгломераты с галькой кварца. <i>Isophragma</i> sp., <i>Rostricellula</i> sp., <i>Diplograptus multidentis</i> E. et W., <i>Acrograptus serratus</i> (Hall), <i>Glossograptus hincki</i> (Hopk.), <i>Glos. fimbriatus</i> (Hopk.), <i>Climacograptus aff. brevis</i> E. et W., <i>Am. perexcavatus</i> (Lapw.), <i>Pseudoclimacograptus scharenbergi</i> (Lapw.), <i>Hustedograptus teretiusculus</i> (His.) <i>Glyptograptus tricornis insectiformis</i> Rued., <i>Amplexograptus coelatus</i> (Lapw.), <i>Glossograptus fimbriatus</i> (Hopk.) 137 м	
Флюский	Костинский	КОСТИНСКИЕ СЛОИ Алевролиты, известняки с <i>Kolymella</i> cf. <i>plana</i> (Tchug.), <i>Eccoptochile tchagyrica</i> Petr., <i>Ceraurina</i> cf. <i>frequens</i> Tchug., <i>Atelelasma batunensis</i> Sev., <i>Eorobergia</i> cf. <i>bipunctata</i> Tchug., <i>Idiostrophia costata</i> Coop., <i>Pliomerrulus amplissimus</i> Petrun., <i>Pl. parasiensis</i> Petr., <i>Bathyurellus nonnullus</i> Tchug., <i>Glaphurus altaicus</i> Web., <i>Eccoptochile tchagyrica</i> Petrun., <i>Plectocamara</i> cf. <i>constata</i> Coop., <i>Archaeorthis altaica</i> Severg., <i>Juanognathus jaanussoni</i> Serp., <i>Parapanderodus striatus</i> (Gr. et El.), <i>Cooperngathus</i> cf. <i>nyinti</i> (Cooper), <i>Acodus eletsicus</i> Tolm. et al. ~10 м	
	Куйбышевский	КОСТИНСКИЕ СЛОИ Алевролиты, известняки с <i>Kolymella</i> cf. <i>plana</i> (Tchug.), <i>Eccoptochile tchagyrica</i> Petr., <i>Ceraurina</i> cf. <i>frequens</i> Tchug., <i>Atelelasma batunensis</i> Sev., <i>Eorobergia</i> cf. <i>bipunctata</i> Tchug., <i>Idiostrophia costata</i> Coop., <i>Pliomerrulus amplissimus</i> Petrun., <i>Pl. parasiensis</i> Petr., <i>Bathyurellus nonnullus</i> Tchug., <i>Glaphurus altaicus</i> Web., <i>Eccoptochile tchagyrica</i> Petrun., <i>Plectocamara</i> cf. <i>constata</i> Coop., <i>Archaeorthis altaica</i> Severg., <i>Juanognathus jaanussoni</i> Serp., <i>Parapanderodus striatus</i> (Gr. et El.), <i>Cooperngathus</i> cf. <i>nyinti</i> (Cooper), <i>Acodus eletsicus</i> Tolm. et al. ~10 м	
Тремудокский	Тулуйский (= «глебедской»)	СУЕТКИНСКАЯ СВ. Серо-зеленые и лиловые полимиктовые песчаники, алевролиты, глинистые сланцы, конгломераты	
	Тулуйский (= «глебедской»)	СУЕТКИНСКАЯ СВ. Серо-зеленые и лиловые полимиктовые песчаники, алевролиты, глинистые сланцы, конгломераты	
Горноалтайская серия (верхняя часть)	Тулуйский (= «глебедской»)	СУЕТКИНСКАЯ СВ. Серо-зеленые и лиловые полимиктовые песчаники, алевролиты, глинистые сланцы, конгломераты	
	Тулуйский (= «глебедской»)	СУЕТКИНСКАЯ СВ. Серо-зеленые и лиловые полимиктовые песчаники, алевролиты, глинистые сланцы, конгломераты	
Горноалтайская серия (верхняя часть)	Тулуйский (= «глебедской»)	СУЕТКИНСКАЯ СВ. Серо-зеленые и лиловые полимиктовые песчаники, алевролиты, глинистые сланцы, конгломераты	
	Тулуйский (= «глебедской»)	СУЕТКИНСКАЯ СВ. Пестроцветные полимиктовые песчаники, алевролиты, глинистые сланцы, гравелиты 70–225 м	
		~2500 м	~3000 м

Подстилающие образования

С

С



Ярус ОСШ		Корреляция местных стратиграфических разрезов							
		ГОРНЫЙ АЛТАЙ							
Хириг-ский	Лист-вяи-ский	Чарышско-Инская зона		Харловская зона	Выдрихинская зона	Талицкая зона			
		Южный район				Центральный район			
Катийский	Техтенский	Глубоководный внутренний шельф		Глубоководный океанический бассейн	Глубоководный бассейн	Глубоководный океанический бассейн			
		р. Громотуха				рр. Марчета, Марчетенок			
Сандбийский	Ханхаринский	11в		12		13			
		11а		12		13			
Даривильский	Костинский	11в		12		13			
		11а		12		13			
Далинский	Куйбышевский	11в		12		13			
		11а		12		13			
Флоцкий	Тулойский (= «лебедской»)	11в		12		13			
		11а		12		13			
Тремадокский	Такошкинский (= «верхнетаянинский»)	11в		12		13			
		11а		12		13			
		<p>ТЕХТЕНЬСКАЯ СВИТА Известняки массивные, слоистые и глинистые, алевролиты и аргиллиты. <i>Mesofavosites dualis</i> Sok., <i>Agetolites</i> sp., <i>Heliolites</i> sp., <i>Gromotuchia dilavata</i> Petrun., <i>Gr. stricta</i> Petrun., <i>Homotelus</i> sp., <i>Trucizetina subrotundata</i> Havi., <i>Dedzetina</i> aff. <i>microstoma</i> Havi., <i>Dalmanella dietkensis</i> Sev., <i>Stegerhynchus concinnus</i> (Savage), <i>Giraldibella bella</i> Bergstrom, <i>Spirigerina (Eospirigerina) gaspeensis</i> (Coop.), <i>Brevilamnuella gromotuchiensis</i> (Sev.), <i>Plectatrypa</i> aff. <i>henningsmoen</i> Boucot et Johnson</p> <p>> 100 м</p>							
						<p>МАРАЛИХИНСКАЯ СВИТА (нижняя часть)</p> <p>Зелено-фиолетовые алевролиты и аргиллиты</p>			
				<p>МАРЧЕТИНСКАЯ СВИТА</p> <p>Красно- и сероцветные алевролиты, глинистые и кремнистые аргиллиты, красные и серые кремни. <i>Inanigutta</i> sp., <i>Praespongocoelia</i> sp., <i>Paroistodus</i> aff. <i>paralellus</i> (Pand.), <i>Par. cf. lanceolatus</i> (Pand.), <i>Periodon primus</i> (?) Lofgren, <i>Oepikodus evae</i> Lindstrom</p> <p>~50 м</p>				<p>МАРЧЕТИНСКАЯ СВИТА</p> <p>Красно- и сероцветные алевролиты, глинистые и кремнистые аргиллиты. <i>Juanognathus</i> (?) sp., <i>Paroistodus</i> cf. <i>paralellus</i> (P.), <i>Paracordylodus gracilis</i> Lind., <i>Drepanoistodus</i> sp., <i>Periodon</i> cf. <i>flabellum</i> (Lind.), <i>Prioniodus</i> cf. <i>P. elegans</i> Pander, <i>Baltoniodus</i> sp.</p> <p>~300 м</p>	
Подстилающие образования		Є		Є		Є		Є	



Ярус ОСШ		Корреляция местных стратиграфических разрезов		
		ГОРНЫЙ АЛТАЙ		
Горизонт	Подгоризонт	Талицкая зона	Ануйско-Чуйская зона	
		Западный район	Западная окраина центрального района	Северо-западный район
Хириантский	Листвянский	Глубоководный океанический бассейн	Центральная часть внешнего шельфа с рифовыми массивами	Внешний шельф с рифовыми массивами
		р. Талица, нижнее течение; р. Марчета, нижнее течение	р. Марчета, среднее течение	рр. Щепета, Казанда, с. Елиновс
		14б	15а	15б
Катийский	Ханхаринский	Техтенский	ТЕХТЕНЬСКАЯ СВИТА Серые плитчатые пелитоморфные известняки, алевролиты с <i>Diplopora</i> ex gr. vaga Bondar., <i>Cyrtophyllum samyshiensis</i> Dz., <i>Diplopora</i> ex gr. vaga Bondar. до 700 м	СВИТА ВТОРЫХ УТЕСОВ (низы, аналоги зоны <i>persculptus</i>) ? - 10-20 м ТЕХТЕНЬСКАЯ СВИТА <i>Eospirigerra gaspensis</i> Coop., <i>Rostricellula sparsa asiatica</i> Rosman, <i>Proconchidium tchuilensis</i> Ruk. et Sap. <i>Leptaena aequatis</i> Amsdem, <i>Eostropheodonta himantensis</i> (M' Coy), <i>Giraldibella bella</i> Brast., <i>Stenorhynchus concinnus</i> (Sav.), <i>Agelolites mirabilis</i> (Sok.), <i>Agelolitella vera</i> Kim, <i>Canetipora shivertiensis</i> Dz., <i>Catenipora gubachevi</i> Sok., <i>Catenipora elandensis</i> Dz., <i>Palaeofavosites corrugatus</i> Sok., <i>Heliolites tchuilensis</i> Polt., <i>Grewingia semilunatum</i> (Scheffen), <i>Ditoechelasma altaica</i> (Tcherep.), <i>Trochiscolithus micrastes</i> (Lind.) >250 м
			ХАНХАРИНСКАЯ СВИТА Алевропесчаники, алевролиты, известковистые песчаники, известняки. <i>Calyptaulax</i> cf. <i>spinosa</i> (Petrun.), <i>Homotelus</i> sp., <i>Lonchodomas</i> sp., <i>Encrinuroides</i> sp., <i>Quinquecosta</i> sp., <i>Leptellina</i> sp., <i>Altaeorthis</i> (?) sp., <i>Cremnorthis</i> (?) sp. до 600 м	ХАНХАРИНСКАЯ СВИТА Алевролиты зеленые и табачно-серые, известняки серые пелитоморфные >600 м
Сандбийский	Бугрышихинский			ХАНХАРИНСКАЯ СВИТА Алевролиты, аргиллиты, алевролиты Алевролиты, аргиллиты, песчаники, гравелиты серые и серо-зеленые >800 м
				БУГРЫШИХИНСКАЯ СВИТА Алевролиты, аргиллиты, алевролиты Алевролиты, аргиллиты, песчаники, гравелиты серые и серо-зеленые >800 м
Дарривильский	Костинский			
Флоский	Тулуйский (= «лебедской»)	МАРЧЕТИНСКАЯ СВИТА Липовые и сероцветные алевролиты, глинистые и кремнистые аргиллиты. <i>Paracordylodus gracilis</i> Lind., <i>Oistodus</i> sp., <i>Paroistodus</i> cf. <i>proteus</i> (Lind.), <i>Cornuodus longibasis</i> Lind., <i>Acontiodus reclinatus</i> Lind., <i>Acontiodus</i> sp., <i>Oneotodus</i> sp. до 500 м		

Подстилающие образования

Є₃

Є

Є



Ярус ОСШ		Корреляция местных стратиграфических разрезов									
		ГОРНЫЙ АЛТАЙ									
Хирянг-ский	Лист-вян-ский	Северный район					Северный участок центрального района				
		Мелководный внутренний шельф					Центральная часть внешнего шельфа с рифовыми массивами				
Катийский	Техтенский	15в					15г				
		БЛУХТИНСКАЯ СВИТА					СВИТА ВТОРЫХ УТЕСОВ				
Сандыйский	Ханхаринский	ХАНХАРИНСКАЯ СВИТА					ХАНХАРИНСКАЯ СВИТА				
		БУГРЫШИХИНСКАЯ СВИТА					ВОСКРЕСЕНСКАЯ СВИТА				
Дарривильский	Костин-ский	ТЕКЕЛИНСКАЯ СВИТА					СУЕТКИНСКАЯ СВИТА				
		ФЛОСКИЙ					ФЛОСКИЙ				
Далинский	Куйбы-шевский	ТЕКЕЛИНСКАЯ СВИТА					СУЕТКИНСКАЯ СВИТА				
		ФЛОСКИЙ					ФЛОСКИЙ				
Трамадокский	Такошкинский (=«верхнетаянинский») ГОРНОАЛТАЙСКАЯ СЕРИЯ (верхняя часть)	ТЕКЕЛИНСКАЯ СВИТА					СУЕТКИНСКАЯ СВИТА				
		ФЛОСКИЙ					ФЛОСКИЙ				
		Серые известковистые песчаники, известняки, конгломераты. <i>Glyptorthis balclatchiensis</i> (Dav.), <i>Rostricellula ainsliei amzassica</i> Severg., <i>Triplesia ex gr. ainsa</i> Severg., <i>Onniella</i> sp., <i>Calapocia</i> sp., <i>Brachyelasma</i> sp., <i>Sibiriolites</i> sp., <i>Proheliolites</i> sp.					Базальные слои, аргиллиты черные, плитчатые, аналоги слоев с граптолитами зоны <i>persculptus</i> > 20 м				
		Серые песчаники, алевролиты, конгломераты, известняки <i>Foerstephyllum buluchensis</i> Dz., <i>Karagemia sibirica</i> Dz., <i>Sibiriolites</i> sp., <i>Hesperorthis concava</i> Coop., <i>Titanambonites elandicus</i> Severg., <i>Tricopelta buluchensis</i> Petrun., <i>Ceraurinus cf. frontonis</i> Petrun., <i>Jaboganellus cf. gornoaltaicus</i> Petrun., <i>Onniella chancharica</i> Severg., <i>Plectocamara ussuriensis</i> Severg., <i>Sowerbyites aff. lamellosus</i> Coop., <i>Glyptorthis balclatchiensis</i> (Dav.), <i>Calliops cf. spinosus</i> Petrun., <i>Chasmopecten unica</i> Petrun., <i>Jaboganellus</i> sp., <i>Plectorthis altaicus</i> Severg., <i>Sowerbyella sibirica</i> Severg., <i>Titanambonites elandicus</i> Severg., <i>Ceraurinus cf. frontonis</i> Petrun., <i>Platilaenus</i> sp., <i>Remopleurides</i> sp., <i>Tricopelta buluchensis</i> Petrun.					Серые, реже черные массивные и слоистые пелитоморфные известняки, переслаивание глинистых алевролитов и песчаников. <i>Normalogratus ojsuensis</i> (Koren et Mikh.) <i>Appendispinogratus supernus</i> (El. et W.), <i>Dicellogratus anceps</i> Nichols.				
		Серые известковистые песчаники, известняки, конгломераты. <i>Glyptorthis balclatchiensis</i> (Dav.), <i>Rostricellula ainsliei amzassica</i> Severg., <i>Triplesia ex gr. ainsa</i> Severg., <i>Onniella</i> sp., <i>Calapocia</i> sp., <i>Brachyelasma</i> sp., <i>Sibiriolites</i> sp., <i>Proheliolites</i> sp.					Зелено- и темно-серые алевролиты и песчаники, серые известняки. <i>Multicostella (Chaulistomella) inaquistriata</i> Coop., <i>Onniella chancharica</i> Severg.				
		Серые и темно-серые песчаники, алевролиты, в нижней части – мелкогалечные конгломераты. <i>Nileus aff. tengriensis</i> Web., <i>Lonchodomas</i> sp., <i>Remopleurides</i> sp., <i>Climacograptidae</i> , <i>Glyptorthis cf. balclatchiensis</i> (Dav.)					Серые и темно-серые песчаники, алевролиты, в нижней части – мелкогалечные конгломераты. <i>Nileus aff. tengriensis</i> Web., <i>Lonchodomas</i> sp., <i>Remopleurides</i> sp., <i>Climacograptidae</i> , <i>Glyptorthis cf. balclatchiensis</i> (Dav.)				
		Пестроцветные полимиктовые песчаники, алевролиты, глины					Пестроцветные и зеленоцветные алевролиты, песчаники с «плавающей» галькой. <i>Amplexograptus aff. confertus</i> (Lapworth)				
		Пестроцветные полимиктовые песчаники, алевролиты, глинистые сланцы, гравелиты					Пестроцветные полимиктовые песчаники, алевролиты, глинистые сланцы, гравелиты				
		~500–2300 м					~2500 м				

Подстилающие образования

Є₃

Є₃



Ярус ОСШ		Корреляция местных стратиграфических разрезов		
		ГОРНЫЙ АЛТАЙ		
		Ануйско-Чуйская зона	Бийско-Катунская зона	
		Юго-восточный район	Западный район	Центральный район
Хирянг-ский	Горизонт	Центральная часть внешнего шельфа с рифовыми массивами	Мелководный внутренний шельф	Глубоководная часть междугового бассейна
	Подгоризонт	рр. Чуя, Ачик, Белый Бом, Бом Тарлаган	рр. Мал. Камлак, Сема	рр. Анос, Агайра, Каракол
Катийский	Листвянский	15ж	16а	16б
	Техтенский	ТЕХТЕНЬСКАЯ СВИТА Серые глинистые и известковистые сланцы, алевролиты, песчаники, конгломераты, известняки в том числе рифогенные. <i>Plasmoporella crasa</i> Dz., <i>P. convexotabulata</i> Kiaer. >350 м		
Сандбийский	Ханхаринский	ХАНХАРИНСКАЯ СВИТА Серые и зеленовато-серые песчаники, алевролиты и известняки с <i>Amzassia</i> sp., <i>Clionichia</i> aff. <i>prisca</i> Khalif., <i>Cyrtophyllum karasuensis</i> Dz., <i>Lyopora altaica</i> Dz., <i>Tcherepn.</i> , <i>Wormsipora karasuensis</i> Dz., <i>Lepidocycloides insignis</i> (Severg.) >300 м		КАРАКОЛЬСКАЯ ТОЛЩА Зеленовато-серые песчаники, алевролиты и аргиллиты. <i>Desmochitina erinacea</i> Eis., <i>D. lecantiella</i> Eis., <i>Lagenochitina dalbyensis</i> Lauf. >500 м
	Бугрышихинский	БУГРЫШИХИНСКАЯ СВИТА Серые, зеленовато-серые песчаники, алевролиты, в нижней части – прослой конгломератов. <i>Lonchodomas</i> cf. <i>tecturmasi</i> Web., <i>Lonchodomas</i> cf. <i>laevisculus</i> (Bill), <i>Remopleurides longicostatus</i> Port., <i>Onniella chancharica</i> Severg., <i>Eorobergia</i> cf. <i>urceolata</i> Petrun., <i>Cyberulus</i> cf. <i>planus</i> Lev., <i>Nielus</i> sp., <i>Encrinuroides</i> sp., <i>Thaleops</i> sp., <i>Homotelus</i> sp., <i>Hesperorthis</i> (?) sp., <i>Strophomena</i> (?) sp., <i>Altaeorthis</i> sp. 800–1000 м		Серые песчаники и алевролиты с <i>Howellites</i> ex gr. <i>flava</i> (Havl.), <i>Plectoglossa</i> ex gr. <i>oklachomensis</i> Coop. ~100 м
Дарривильский	Костинский	ВОСКРЕСЕНСКАЯ СВИТА Алевролиты серые, зеленовато-серые с прослоями конгломератов и песчаников, в верхней части (в кровле) – белые известняки. <i>Ujukites tarlikensis</i> Andr., <i>Eorobergia</i> sp., <i>Eodalmanella</i> (?) sp.		
	Куйбышевский			
Флюский	Далинский			
	Тупойский (= «клебедский»)	330 м		
Тремудокский	Такошинский (= «верхнетаяганский»)	СУЕТКИНСКАЯ СВИТА Пестроцветные полимиктовые песчаники, алевролиты, глинистые сланцы, гравелиты, конгломераты, изредка линзы известняков ~2000 м	Верхнекамлакская подсвита – пестроцветные конгломераты, песчаники, алевролиты, линзы известняки. <i>Apatokephalus</i> ex gr. <i>serratus</i> (Sars.), <i>Kaltykelina gracilis</i> Petrun., <i>Amzasskiella mirabilis</i> Polet., <i>Hysterolenus</i> sp., <i>Triograptus osloensis</i> Mons., <i>Bryograptus</i> aff. <i>ramosus</i> Brog., <i>Aletograptus hyperboreus</i> Obut et Sob., <i>Nanorthis shoriensis</i> Severg. 1400 м	Верхняя пачка – пестроцветные песчаники, конгломераты, андезитовые порфириты и их туфы, вверху известняки с <i>Dolgeuloma turumakitica</i> S. Ros., <i>Koldinoidea anossica</i> Petrun., <i>Apatokephalus</i> cf. <i>nyaicus</i> Ros., <i>Punctolina kondomiensis</i> Severg. 400 м
	ГОРНОАЛТАЙСКАЯ СЕРИЯ (верхняя часть)		КАМЛАКСКАЯ СВИТА Верхнекамлакской подсвиты – серые и пестроцветные известняки с <i>Iapetonudus</i> sp., <i>Iapetognathus</i> sp., <i>Cordylodus lindstromi</i> Druce et Jones, <i>Eoconodontus notchpeakensis</i> (Miller) 15 м	АГАЙРИНСКАЯ СВИТА

Подстилающие образования

Є₃

Є₃

Є₃



Ярус ЮрОШ		Горизонт		Подгоризонт		Корреляция местных стратиграфических разрезов					
		Горный Алтай									
		Уйменско-Лебедская зона									
		Внешний и внутренний шельф и зоны влияния дельт									
		рр. Лебедь, Тулой, Тагаза, Тандошка, Юрок									
		17									
Хиригантский		Листвянский				ЧЕБОРСКАЯ СВИТА					
						Пестроцветные песчаники, алевролиты, алевропесчаники, сланцы. <i>Glyptomena subgirvanensis</i> Severg., <i>Austinella</i> sp. >650 м					
Катийский		Техтенский				Верхняя подсвита					
						Серые известняки, в том числе, водорослевые, органогенно-обломочные, строматолитовые, оолитовые, известковистые алевролиты, аргиллиты и песчаники.					
						<i>Nyctopora minimalis</i> (Rad.), <i>Calapoecia anticostiensis</i> Bill, <i>Karagemia altaica</i> Dz., <i>Wormsipora karasuensis</i> Dz., <i>Sibiriolites lebediensis</i> Dz., <i>Grewingia lebediensis</i> (Tcherepn.), <i>Glyptorthis praepulchra</i> Severg., <i>Austinella lebediensis</i> Severg., <i>Fardenia scalena</i> Will., <i>Clathrodictyon kirgisicum amzassensis</i> V. Khalif.					
						<i>Panderodus gracilis</i> (Br. et M.), <i>Phragmodus undatus</i> Br. et M., <i>Eraticodon</i> sp.					
						<i>Ballardina altaica</i> Melnik., <i>Eurychilina sennikovi</i> Melnik., <i>Retiprimites formosus</i> Melnik., <i>Laccochilina (Laccochilina) lebediensis</i> Melnik., <i>Bolbina dubia</i> Melnik., <i>Bol. karasuensis</i> Melnik., <i>Soanella petruninae</i> Melnik., <i>Egorovella demissa</i> Melnik., <i>Bullaeferum partitus</i> Melnik., <i>Pseudozygobolbina invisitata</i> Melnik., <i>Allertemmysa (?) incerta</i> Melnik.					
						<i>Scandodus</i> sp., <i>Phragmodus undatus</i> Br. et M., <i>Panderodus</i> cf. <i>P. gracilis</i> (Br. et M.), <i>Aphelognathus</i> sp., <i>Belodina compressa</i> (Br. et M.), <i>Drepanoistodus suberectus</i> (Br. et M.)					
						<i>Boreadorthis togaensis</i> Severg., <i>Triplesia mongolica</i> Tchern., <i>Multicostella (Chautilstomella) amzassensis</i> Severg., <i>Anoptambonites grayae sibirica</i> Severg., <i>Strophomena lebediensis</i> Severg., <i>Chasmops</i> sp., <i>Ceraurinus icarus</i> (Bill.), <i>Jaboganellus</i> sp.					
						<i>Trematopora propria</i> Jarosh., <i>Rhinidictya lebediensis</i> Jarosh., <i>R. altaica</i> Jarosh. 155–250 м					
Сандбийский		Ханхаринский				Нижняя подсвита					
						Чередование сероцветных известняков, известковистых алевролитов и песчаников, с базальными гравелитами, реже, конгломератами.					
						<i>Fascifera buraensis</i> Severg., <i>Togaella</i> cf. <i>grandis</i> Severg., <i>Eoanostrophia lebediensis</i> (Severg.), <i>Eridorthis subinexpecta</i> Severg., <i>Carolinites</i> sp., <i>Eorobergia lebediensis</i> Petrun.					
						<i>Apatomorpha altaica</i> Severg., <i>Howellites</i> cf. <i>flava</i> (Havl.), <i>Rostricellula stretiniensis</i> Severg., <i>Hemiarges</i> sp., <i>Climacograptus</i> sp., <i>Diplograptus</i> sp. ind. 150–250 м					
Дарвинильский		Бугрышхинский				КАРАСИНСКАЯ СВИТА					
						Серо-зеленые алевропесчаники, кварцевые песчаники, алевролиты.					
						<i>Hustedograptus teretiusculus</i> (Hisinger)					
						<i>Glyptograptus euglyphus</i> (Lapw.), <i>Diplograptus</i> sp., <i>Amplexograptus coelatus</i> (Lapw.)					
						<i>Amplexograptus confertus</i> (Lapw.), <i>Cyathochitina tuloiensis</i> Obut et Zasl., <i>Conochitina oelandica</i> Eis.					
						<i>Soanella tulioica</i> Melnik., ? <i>Laccoprimitia</i> sp., ? <i>Quadrijugatoriidae</i>					
						<i>Undulograptus dentatus</i> (Brongn.)					
						<i>Parastrophina bilobata</i> Coop., <i>Christiana</i> aff. <i>subquadrata</i> (Hall), <i>Hesperorthis makovae</i> Rozm., <i>Trondorthis sibirica</i> Severg., <i>Isophragma extensum</i> Coop., <i>Glyptomena karasuensis</i> Sev., <i>Ujukites tarylakensis</i> Andr., <i>Ceraurinella latigenata</i> Petrun., <i>Atryctopyge sibirica</i> Petrun., <i>Cnemidopyge tulioica</i> Petrun., <i>Laccoprimitia</i> sp.					
						<i>Pseudoclimacograptus sharenbergi</i> (Lapw.), <i>Cryptograptus tricornis insectiformis</i> Rued., <i>Eorobergia metopsis</i> Petrun., <i>Carolinites</i> sp., <i>Lonchodomas</i> sp. 420–450 м					
Далинский		Куйбышевский				СТРЕТИНСКАЯ СВИТА					
						Темно-серые, зеленовато-серые алевролиты, мелкозернистые песчаники, лиловые гравелиты и конгломераты. ТУЛОЙСКАЯ СВИТА <i>E. hirundo</i> (Salt.), <i>I. caduceus imitatus</i> Harris, <i>I. maximo-divergens</i> (Harris), <i>Isograptus gibberulus</i> (Nich.),					
						<i>Is. forspiformis</i> (Rued.), <i>Is. hemicyclus</i> (Harr.), <i>Is. schrenki</i> Obut et Sob., <i>Exp. etensum</i> (Hall), <i>Tetragraptus bigsbyi</i> (Hall), <i>Eotetragraptus harti</i> (Hall), <i>Corymbograptus holubi</i> Kraft, <i>Cor. deflexus</i> (El. et W.), <i>Pseudisograptus manubriatus</i> (Hall), <i>Idiostrophia tuloviensis</i> Severg., <i>Archaeorthis altaica</i> Severg., <i>Isophragma ex gr. extensum</i> Petrun., <i>Eorobergiaintegra</i> Petrun., <i>Remopleuridiella altaiensis</i> Petrun., <i>Vogdesia ? tulioica</i> Petrun., <i>Bodenia</i> aff. <i>aechminiformis</i> V. Ivan., <i>Bodenia</i> aff. <i>distincta</i> Melnik., ? <i>Tvaerenella</i> sp., <i>Soanella tulioica</i> Melnik., <i>Maraphonia caliginosa</i> Melnik., <i>Pseudophyllograptus angustifolius elongatus</i> Bulm., <i>Phyllograptus anna anna</i> Hall, <i>Expansograptus suecicus</i> (Tullb.), <i>Pendeograptus</i> aff. <i>pendens</i> El., <i>Acrograptus cognatus</i> (Har. et Thom.)					
						<i>Didymograptus protobifidus</i> Elles					
Флоский		Тулойский (= «лебедской»)				<i>Phyllograptus densus</i> Tornq., <i>Phyllograptus ilicifolius glaber</i> Mon.					
						<i>Acr. pussilus</i> (Tul.), <i>Expansograptus extensus</i> (Hall), <i>Exp. taimyrensis</i> Obut et Sob., <i>Nanorthis gloriosus</i> Severg., <i>Hesperonomia praetylyensis</i> Severg., <i>Tersella altaica</i> Petrun., <i>Lapidaria ? ishpenensis</i> Petrun., <i>Rhabdochitina turgida</i> Lev.					
						<i>Acrograptus balticus</i> (Tullb.)					
						<i>Tetragraptus approximatus</i> (Nich.), <i>Eotetragraptus harti</i> (T.S.Hall), <i>Eotet. aff. headi</i> (Salt.), <i>Nanorthis multicostata</i> Ulr. et Coop., <i>Shumardia tagasensis</i> Petrun., <i>Pytine sibirica</i> Petrun., <i>Seleneceme improvisa</i> Petrun. 265–600 м					
Тремадокский		Такошкский (= «верхнетаянинский»)				ИШПИНСКАЯ СВИТА					
						Пачка 3 – пестроцветные алевролиты. <i>Apatokephalus</i> ex gr. <i>serratus</i> Sars., <i>Amzasskiella mirabilis</i> Polet., <i>Glaphurus</i> cf. <i>coronatus</i> Z.Max., <i>Nanorthis shoriensis</i> Severg. 100 м					
						Пачка 2 – пестроцветные известняки, песчаники, алевролиты.					
						<i>Apatokephalus bijanus</i> Petrun., <i>Symphysurus</i> sp., <i>Adelograptus tenellus</i> (Linn.), <i>Kiaerograptus kiaeri</i> (Mons.), <i>Nanorthis shoriensis</i> Severg. 425 м					

Подстилающие образования

Є

Є₃



Ярус ОСШ		Корреляция местных стратиграфических разрезов		Стратиграфические схемы смежных регионов	
		ГОРНЫЙ АЛТАЙ			
Хиригн-ский	Горизонт	Прителецкая зона		Улаганская зона	
	Подгоризонт	Внутренний шельф и зоны влияния дельт		Мелководная часть междугового бассейна	
Катийский	Листвянский	ИОГАЧСКАЯ ТОЛЩА (бывшая «чеборская» свита)		СЫНТЫГАНСКАЯ СВИТА	
	Техтенский	<p>В основании толщи красноцветные мелкозернистые песчаники и галечные конгломераты. В нижней части и средней частях серые, табачно-серые, зелено-серые и красноцветные песчаники, алевролиты, известково-глинистые аргиллиты, ? известняки.</p> <p><i>Schizophorella fallax fallax</i> (Salter), <i>Rostricellula sparsa asiatica</i> Rozman, <i>Rynchonotrema</i> sp., <i>Strophomena</i> sp., <i>Cyrtototella</i> sp., <i>Austinella lebediensis</i> Severg., <i>Eridorthis</i> cf. <i>subinexpecta</i> Severg., <i>Glyptorthis balclatchiensis</i> (Dav.), <i>Triplesia mongolica</i> Tschern., <i>Ceraurinus</i> sp., <i>Pterygomotopinae</i>, <i>Cyrtophyllum</i> sp., <i>Sibiriolites</i> sp.</p>		<p>Серые песчаники, алевролиты, в верхней части прослои и линзы известняков и красноцветные алевролиты, покровы эффузивов основного состава.</p>	
Сандбийский	Ханкаригн-ский	>250 м		до 750 м	
	Бугрышхинский	<p>САМЫШСКАЯ ТОЛЩА</p> <p>Серые, зелено-серые и красноцветные песчаники, алевролиты, известковистые песчаники, известковистые алевролиты, аргиллиты, известняки. В основании толщи красноцветные конгломераты и песчаники.</p> <p><i>Sowerbyella sladensis</i> Jones, <i>Cyrtototella semicyrcularis</i> (Eichwald), <i>Lenorthis</i> cf. <i>girardi</i> Andreeva, <i>Rostricellula plena</i> Hall, <i>Hebertella</i> cf. <i>borealis</i> Billings, <i>Syphonotreta</i> sp., <i>Kullervo panderi</i> Opik, <i>Ingria</i> sp., <i>Simphysurus</i> cf. <i>exactus</i> (Tschug.), <i>Asaphus</i> sp., <i>Pliomera</i> cf. <i>insangensis</i> Billings, <i>Sibiriolites</i> sp., <i>Acodus</i> cf. <i>A. combsi</i> Bradshaw, <i>Parapanderodus</i> sp., <i>Drepanoistodus basiovalis</i> (Sergeeva), <i>Paraistodus</i> sp.</p>		<p>ПИЧИХЕМСКАЯ СВИТА</p> <p>Красноцветные песчаники, алевролиты, аргиллиты.</p>	
Дарригн-ский	Костин-ский	<p>ТОЗОДОВСКАЯ ТОЛЩА</p> <p>Зеленовато-серые и серые песчаники, алевролиты, аргиллиты, известковистые аргиллиты, редкие линзы известняков.</p> <p><i>Undulograptus</i> aff. <i>jaroslavi</i> Boucek, <i>Eoglyptograptus</i> ex gr. <i>dentatus</i> (Brong.), <i>Lonchodomas</i> sp., <i>Asaphidae</i>, <i>Egorovella</i> sp., <i>Parapanderodus gracilis</i> (Barnson et Mehl), <i>Yangtzeplacognathus</i> ? sp.</p>		<p>КОСБАЖИНСКАЯ СВИТА</p> <p>Красноцветные и зеленые глинистые гравелиты и песчаники, алевропесчаники, алевролиты, в основании – конгломераты. <i>Angarella lapatini</i> Assat</p>	
	Куйбышевский	>500 м		~850 м	
Далин-ский	Тупойский (= «глебедской»)	>120 м		~700 м	
	Трамадоковский			<p>КЫЗЫЛТАШСКАЯ СВИТА</p> <p>Вишневые кварцевые песчаники, алевролиты, редко гравелиты, конгломераты. В верхней части – вишневые глинистые сланцы <i>Angarella lapatini</i> Assat</p>	
Флооский	Такшанский (= «верхнегайнинский»)			~600 м	
				<p>АДЫГХАНСКАЯ СВИТА</p> <p>Зеленые и зелено-серые песчаники, конгломераты, лиловые алевролиты</p>	
Трамадоковский	Такшанский (= «верхнегайнинский»)			~300 м	
				<p>ЕРИТАГСКАЯ СВИТА</p> <p>Зеленые и лиловые песчаники, алевролиты, конгломераты</p>	
				до 550 м	

Подстилающие образования

Є₁

?Є

Є₂



УДК 551.734.03(571.15-11)

РЕГИОНАЛЬНАЯ СТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ СХЕМА ДЕВОНСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ АЛТАЕ-САЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

В. И. Краснов¹, Л. Г. Перегоедов¹, Л. С. Ратанов¹, Г. С. Федосеев²¹ Сибирский НИИ геологии, геофизики и минерального сырья, Новосибирск, Россия; ² Институт геологии и минералогии СО РАН, Новосибирск, Россия

Новая версия региональной стратиграфической схемы девона восточной части Алтае-Саянской области апробирована девонской секцией СибРМСК на Всероссийском стратиграфическом совещании по разработке стратиграфических региональных схем верхнего докембрия и палеозоя Сибири в ноябре 2012 г. в Новосибирске. Схема рассмотрена комиссией МСК по девонской системе и утверждена в качестве унифицированной на расширенном заседании 4 апреля 2013 г. в Санкт-Петербурге. В ней учтены новые материалы, полученные в результате геолого-съёмочных и тематических работ. За время, прошедшее после принятия схемы, были получены новые материалы, которые включены в схему, представлены в комиссию МСК по девонской системе и дополнительно утверждены Бюро МСК в апреле 2017 г. Схема рекомендована к использованию при проведении геолого-съёмочных, поисково-разведочных и прочих геологических работ восточной части Алтае-Саянской области.

Ключевые слова: восточная часть Алтае-Саянской области, девон, региональная стратиграфическая схема, объяснительная записка.

THE REGIONAL STRATIGRAPHIC CHART FOR THE DEVONIAN FORMATIONS OF THE EASTERN ALTAI-SAYAN REGION

V. I. Krasnov¹, L. V. Peregoedov¹, L. S. Ratanov¹, G. S. Fedoseev²¹ Siberian Research Institute of Geology, Geophysics and Mineral Resources, Novosibirsk, Russia; ² V.S. Sobolev Institute of Geology and Mineralogy, SB RAS, Novosibirsk, Russia

A new version of the Regional Stratigraphic Chart for the Devonian formations of the eastern Altai-Sayan region was approved by the Devonian workshop of the Siberian Regional Interdepartmental Stratigraphic Commission (SibRISC) at the All-Russian Stratigraphic Meeting regarding the elaboration of Stratigraphic Regional Charts of the Siberian Upper Pre-Cambrian and Paleozoic in November, 2012 in Novosibirsk. The Chart was examined by the Commission of the ISC on the Devonian System and approved as a standard at the extended meeting of the ISC on April, 4th, 2013 in Saint Petersburg. It includes new data, resulting from geological survey and topic-specific works after the Chart had been approved in 1979. Since the adoption of the Chart, new data have been received. They are included in the Chart and submitted to the Commission of the ISC for the Devonian system and additionally approved by the Bureau of the ISC in April 2017. The Chart is recommended for use in geological survey, prospecting and other geological activities of the eastern Altai-Sayan region.

Keywords: eastern Altai-Sayan area, Devonian, Regional Stratigraphic chart, Explanatory note.

DOI 10.20403/2078-0575-2018-7с-54-101

В 1979 г. на Всесоюзном совещании по разработке унифицированных стратиграфических схем докембрия, палеозоя и квартера Средней Сибири были приняты стратиграфические схемы, в том числе для девонских образований восточной части Алтае-Саянской области [35, 39]. Схемы, утвержденные МСК СССР в 1959 г., были существенно менее детальными [40]. Так, региональная стратиграфическая схема Минусинских впадин была ограничена характеристикой лишь средне-верхнедевонских образований, нижнедевонские в ней отсутствовали. Лишь в 1979 г. на упомянутом совещании девонские образования были рассмотрены в объеме всей системы.

Несмотря на официальное признание этой схемы в качестве унифицированной, в ней оставалось много нерешенных проблем, и прежде всего связанных с пониманием строения осадочно-магматического комплекса. Решение этой проблемы в первую очередь важно для совершенствования государственных геологических карт.

В последующие годы появились новые представления не только о возрасте некоторых литостратиграфических подразделений нижнего девона, но и о генезисе магматических образований. Предлагалось даже удревнение некоторых из них до ордовикского периода, хотя в них и была найдена раннедевонская флора. Появились данные, основанные на идеях более широкого развития интрузивных образований в составе магматического комплекса быскарской серии.

Важно обратить внимание на то, что региональная стратиграфическая схема, официально утвержденная МСК СССР и опубликованная в 1982 г. [39], базировалась на новой научной концепции геологического развития восточной части Алтае-Саянской области в девонский период. Эта концепция была основана на формировании нижнедевонского осадочно-магматического комплекса в условиях активной геодинамической обстановки, при которой образовывались небольшие и разнообразные по составу осадочные геологические тела, быстро



выклинивающиеся по простиранию и замещающиеся другими [8]. Как правило, это происходило на разных стратиграфических уровнях быскарской серии. Представления о соответствии отложений таштыпской свиты – шунетской, а чиланской – матаракской на самом деле оказались неправомерными, поскольку свиты располагаются на разных, хотя порой и близких по возрасту стратиграфических уровнях [14, 15, 16, 19, 38]. Другой, более молодой (средне-позднедевонский) комплекс представлен лишь осадочными образованиями, сформировавшимися в субплатформенных пассивных геодинамических условиях [8]. Его литостратиграфические подразделения оказались широко развитыми в пределах всей восточной части Алтае-Саянской области (Тувинский и Минусинский прогибы, Назаровская и Рыбинская впадины) [38]. В основании комплекса – красноцветная терригенная конгломератово-песчаная толтаковская свита, на которой в Минусинском прогибе последовательно располагаются отложения аскизской, илеморовской, бейской, ойдановской, кохайской и тубинской свит. Между ними зафиксированы постепенные переходы (пачки толщиной до 20 м). Данная концепция рассматривалась во многих работах, в том числе посвященных влиянию геодинамического фактора на формирование осадочных и магматических образований и границам стратиграфических подразделений [10, 14, 15, 16, 20, 34, 38]. Она была принята Красноярским геологическим управлением при составлении легенд к государственным геологическим картам и, как уже отмечалось, отражена в схеме, одобренной Всесоюзным стратиграфическим совещанием в 1979 г. [37].

На этой же основе подготовлена и новая усовершенствованная региональная стратиграфическая схема. Она рассматривалась на рабочих совещаниях в Новосибирске (СНИИГГиМС), в Новокузнецке (кафедра географии и геологии Кузбасской государственной педагогической академии), а также в Красноярске (ОАО «Красноярскгеолсъемка») на коллоквиуме, посвященном обсуждению схемы девона восточной части Алтае-Саянской области. На этом коллоквиуме проблемы возраста, объема и состава, а также характеристика взаимоотношений с подстилающими и перекрывающими образованиями ряда подразделений Минусинской серийной легенды (хондергейская, марченгашская, тастрезенская, большесырская, хараджульская, тимиртасская, таштыпская, толтаковская и имирская свиты и др.) были признаны все еще дискуссионными, требующими дальнейшего изучения.

Проект схемы был опубликован как авторский вариант [38] и представлен на Всероссийском совещании по рассмотрению региональных стратиграфических схем Сибири в ноябре 2012 г. в Новосибирске. В результате ее проект был рекомендован в качестве официального документа на рассмотрение МСК России, где и был представлен 4 апреля

2013 г. и утвержден в статусе унифицированной схемы [36].

Схема составлена В. И. Красновым, Л. Г. Перегоедовым, Л. С. Ратановым (СНИИГГиМС), Г. С. Федосеевым (ИГМ СО РАН). В ней учтены предложения специалистов Томского государственного университета Н. А. Макаренко, А. Д. Котельникова, И. В. Котельниковой, С. А. Родыгина, связанные с уточнением строения нижнедевонских образований.

В обсуждении схемы приняли участие Ю. С. Александровский, В. Е. Барсегян, Е. И. Берзон, В. Е. Должкова, А. П. Косоруков, М. Л. Махлаев, В. А. Алясев (ОАО «Красноярскгеолсъемка»), Н. К. Бахарев, Е. А. Елкин, Н. Г. Изох, О. А. Родина, Н. В. Сенников, А. Ю. Язиков (ИНГГ СО РАН), В. А. Попов (Тувинский институт комплексного освоения природных ресурсов СО РАН), В. А. Антонова, Я. М. Гутак (Сибирский государственный индустриальный университет, Институт горного дела и геосистем), О. П. Мезенцева, В. П. Удодов (Новокузнецкая государственная педагогическая академия), В. И. Будников, Н. П. Кульков, О. В. Мурзин, Г. Ф. Попелуха (СНИИГГиМС), С. Н. Макаренко, С. А. Родыгин, Н. И. Савина (Томский государственный университет), В. А. Кривчиков, С. И. Федак (ОАО «ГАЗ»), В. Н. Токарев («Запсибгеолсъемка»), Г. Д. Исаев (НИЦ «Сибгеонефть»), А. В. Куриленко (АО «Читагеолсъемка») и др.

Ископаемые организмы из девонских образований восточной части Алтае-Саянской области изучались А. М. Аксеновой, А. М. Ворожбитовым, Н. Г. Изох, Т. А. Москаленко, С. А. Родыгиным (конodontы); Р. Т. Грациановой, Н. П. Кульковым, М. А. Ржонсницкой, Л. Г. Перегоедовым (брахиоподы); В. Н. Дубатовым, Н. В. Мироновой (табуляты); Э. Н. Яновым (беззамковые брахиоподы); Э. З. Бульванкер (ругозы); Д. В. Обручевым, А. О. Ивановым, В. Н. Караюте-Талимаа, Б. В. Наливкиным, Э. Ю. Марк-Курик, О. А. Родиной (ихтиофауна); О. А. Лазуткиной, Е. А. Модзалевской, А. М. Ярошинской (мшанки); Ю. А. Дубатовой, Р. С. Елтышевой (криноидеи); З. А. Максимовой (трилобиты); Е. М. Люткевичем, Н. И. Новожиловым (филлоподы); Л. П. Пирожниковым (гигантские раки); А. Р. Ананьевым, А. Н. Криштофовичем, Г. П. Радченко, Н. М. Петросян (растения); Е. М. Андреевой, О. А. Боевой, Л. Н. Петерсон (споры); В. С. Заславской, Е. Н. Поленовой (остракоды).

Авторы выражают искреннюю признательность всем специалистам, которые внесли свой значительный вклад в изучение девонских образований восточной части Алтае-Саянской области и которых сегодня нет с нами. Это такие известные исследователи, как А. Р. Ананьев, А. И. Анатольева, Н. А. Беляков, И. М. Варенцов, А. Г. Вологдин, С. М. Дорошенко, В. Н. Дубатов, Ю. А. Дубатолова, В. Н. Зубкус, Я. С. Зубрилин, Г. И. Иванова, Я. С. Кац, В. Н. Киркинская, Б. Н. Красильников, А. И. Левенко, И. В. Лучицкий, Е. М. Люткевич, В. С. Мелещен-

ко, И. П. Морозова, А. А. Моссаковский, Н. И. Новожилов, Д. В. Обручев, Н. А. Осипова, Е. Н. Поленова, Л. Д. Пирожников, Н. Н. Предтеченский, Н. М. Петросян, М. А. Ржонницкая, Ф. И. Романов, А. В. Русанов, Д. Г. Сапожников, А. А. Сергиенко, А. Г. Сивов, Г. И. Теодорович, А. В. Тыжнов, Э. Е. Федоров, Н. Г. Чочиа, А. Н. Чураков, А. Д. Шелковников, Е. А. Шнейдер, А. М. Ярошинская и др. Вечная им память.

Новые материалы

Новая региональная стратиграфическая схема является усовершенствованным вариантом региональной стратиграфической схемы, принятой решением Всесоюзного стратиграфического совещания в 1979 г. и утвержденной МСК СССР в 1980 г. [39]. Она принята МСК России в качестве унифицированной в апреле 2013 г. [36].

Общая стратиграфическая шкала приведена в соответствии с последними решениями Международной стратиграфической подкомиссии по девонской системе [42–44, 52] и с решением Комиссии МСК по девонской системе России: нижний девон подразделен на лохковский, пражский, эмсский ярусы. Ярусное расчленение среднего и верхнего девона остались без изменений [38, 43, 51, 52].

В качестве биостратиграфических подразделений в схему включены зоны по конодонтам [43]. В соответствии с рекомендацией МСК введена геохронологическая шкала [44].

В схеме и объяснительной записке к ней учтены результаты исследований, полученные группой специалистов Томского государственного университета Н. А. Макаренко, А. Д. Котельниковым, И. В. Котельниковой, С. А. Родыгиным, изучавшими разрезы девона в Минусинском прогибе. Так, в Аскизской структурно-фациальной подзоне (СФПЗ) (лист 12; здесь и далее ссылки на прилагаемую схему) в схему введена большесырская свита, согласно залегающая на нижнедевонской казановской свите и сложенная покровами базальтов (часто с вулканическими бомбами), трахибазальтов, трахиандезитов, потоками трахитов и трахидацитов, игнимбритами, туфами и тефроидами. Зафиксированы палеовулканические постройки, сложенные эруптивными брекчиями трахиандезитового состава. При разрушении вулканических построек в пониженных участках формировалось синхронное и продолжавшееся после завершения вулканизма локальное накопление грубообломочных образований тимиртасской свиты.

В Уйбатской СФПЗ (лист 13) вместо тустужульской свиты зафиксирована уйбатская.

В районе улуса Чарков, пади Чазыпохаях, горы Сагархая (лист 14) на тастрезенской свите нижнего девона согласно с локальным размывом и с фациальным переходом помещена уйбатская свита, поскольку на северном фланге горы Сагархая она расположена на тастрезенской свите нижнего дево-

на. Как и в случае с Тустужульской мульдой, представлена только нижняя часть свиты, на которой залегает горизонт валунно-глыбовых (мраморизованные известняки) конгломератов мощностью до 200 м. В северном и южном направлении мощность конгломератов резко уменьшается, меняются состав обломков и их размеры (до мелкогалечных).

В Матаракской СФПЗ (лист 17) наряду с классическим Матарак-Шунетским разрезом [17] установлен и охарактеризован Ширинско-Марченгашский [28]; в первом снизу вверх установлены нижнематаракская и верхнематаракская подсвиты матаракской свиты, шунетская и арамчакская свиты.

Нижнематаракская подсвита широко развита в южной прибортовой части Северо-Минусинской, а также на западном и восточном берегах оз. Матарак, на южном и юго-западном склоне г. Шунет, где через разлом она контактирует с нижнепалеозойскими и докембрийскими образованиями [17]. Подсвита сложена преимущественно покровами и послойными телами базальтов и андезитобазальтов с редкими прослоями терригенных пород [30]. Видимая мощность подсвиты в стратотипе около 300 м. Не исключено, что при новых детальном исследованиях они могут оказаться интрузивными образованиями.

Заметно другими являются магматические образования Гольджинской площади, объединенные в толщу Скалистого хребта. Это в основном многочисленные сближенные потоки «лабрадоритовых порфиритов» и базальтов, разделенные пропластками аргиллитов при незначительной роли трахириодацитов и трахиандезитов (плагиопорфиритов). Здесь с запада на восток континентальные магматоогенно-осадочные фации замещены подводными, при этом увеличена полнота магматических разрезов. Их детальное изучение позволит в дальнейшем провести корреляцию с разрезами нижнего девона Матарак-Шунетского разреза и Южно-Минусинской впадины.

Общая мощность отложений нижнематаракской подсвиты изменчива – от 300 до 900 м. Находки отпечатков псилофитовой флоры плохой сохранности в двух линзах песчаников в лево- и правобережье р. Карыш позволяют определить ее возраст как раннедевонский.

Верхнематаракская подсвита, возможно со скрытым несогласием, залегает на нижнематаракских вулканиках и отличается переслаиванием осадочных и пирокластических разностей пород: гравелитов, песчаников, алевролитов и туфов. В стратотипическом разрезе подсвита расположена между северным берегом оз. Матарак и горой Шунет, протягиваясь в северо-западном направлении в пределы оз. Иткуль, где отмечается ее тектонический контакт с карбонатными отложениями живетского яруса. Подсвита состоит из песчаников (45%), гравелитов (13%), алевролитов (5,8%), конгломератов (2,5%). Магматические породы представлены грубообломочными туфами трахиандезитов-трахириодацитов (10%) и послойными телами долеритов (24%) [17].



Характерен красноцветный облик магматогенно-осадочных пород, реже – прослои серого и зеленовато-серого цвета с неясно-слоистыми, горизонтальными, реже косослоистыми текстурами. В строении подсвиты принимают участие лахары – отложения селевых потоков с преобладающим магматическим составом обломочного материала. Селевый режим обуславливает неразвитость косослоистых текстур, несортированность и неокатанность обломочного материала, а также эрозионное воздействие на породы [19, 30, 48, 49]. Мощность верхнематаракских отложений оценивается в 400 м (в стратотипе – 250 м). В нижних и средних частях разреза в алевролитах содержатся многочисленные отпечатки растений.

Шунетская свита впервые установлена в 1951 г. В. С. Мелешенко [34] в разрезах у оз. Шунет и ст. Ши́ра. В стратотипе она согласно залегает на верхнематаракских образованиях и несогласно перекрыта красноцветами арамчакской свиты (к северу от оз. Шунет) и мергелями илеморовской свиты (район горы Кузьме). В ее составе преобладают разнозернистые (от крупно- до мелко- и тонкозернистых) туфоалевролиты (87 %) желтоватой, зеленоватой и светло-серой, редко, розоватой окраски, содержатся пласты туфов трахириодацитов (3,5 %), аргиллитов (1,1 %), редкие прослои песчаников. В средней части разреза севернее оз. Шунет установлено несколько сближенных послойных тел долеритов (7,4 %). В верхней части вблизи горы Кузьме пластовые тела трахидолеритов максимально насыщают разрез (до 75 %). Мощность шунетской свиты не менее 300–340 м. Она крайне бедна ископаемыми организмами, лишь в основании разреза содержатся отпечатки флоры плохой сохранности.

Арамчакская свита красноцветных терригенных и туфогенных пород имела разные названия – толтаковская, абаканская, надшунетская, ширская, коксинская, чарковская, кокоревская, си́ринская и др. Интенсивное накопление красноцветных образований началось после прекращения раннедевонского магматизма. Это приводило к формированию местных несогласий, линз, карманов, языков, клиньев со значительными колебаниями мощностей, вплоть до полного выпадения из разреза. Естественно, что время накопления красноцветов могло быть растянутым, вплоть до начала «бейской» морской трансгрессии. Поэтому предложено расчленять красноцветы на нижнюю арамчакскую свиту, тяготеющую к быскарской серии, и верхнюю толтаковскую, связанную с живетскими отложениями среднего девона [9].

В Шунет-Матаракском разрезе отмечено несогласное налегание красноцветов арамчакской свиты на различные горизонты шунетской. При этом в ее базальных слоях содержатся обильные обломки подстилающих пород. Севернее отмечено угловое несогласие между арамчакскими обломочными и илеморовскими карбонатными отложениями. В литоло-

гическом составе преобладают красноцветные песчаники, туфоконгломераты, гравелиты, туфоалевролиты. Она не имеет хорошо обнаженного естественного разреза, и поэтому ее мощность (более 150 м) определена с помощью геометрических построений.

В отличие от классического Шунет-Матаракского разреза нижнедевонские отложения Ширинско-Марченгашского разреза охарактеризованы в литературе несколько позднее [5, 28]. В настоящее время выявлено, что эти два разреза заметно различаются по составу и мощности. Нижнедевонские отложения Ширинско-Марченгашского участка представлены нижнематаракской подсвитой, придорожной и марченгашской свитами.

Нижнематаракская подсвита сложена магматическими породами. Ее основание расположено в правом борту лога Сохочул (левобережье р. Туим), где на размытой поверхности додевонских гранитоидно-сиенитовых пород с резким несогласием залегают лавобрекчии и туфоконгломераты трахиандезитов. Выше вскрыт маркирующий горизонт мегаплагиофировых базальтов (лабрадоровых порфиритов), затем – сложное чередование туфов, туфолав, лавобрекчий трахитов, трахиандезитов и трахириодацитов с послойными телами трахириодацитов, базальтов и трахибазальтов, с редкими пластами туфогравелитов, туфопесчаников, алевролитов. Среди последних содержатся отпечатки псилофитовой флоры плохой сохранности. Количество пирокластического материала в разрезе заметно уменьшается с запада на восток, при этом происходит насыщение разреза силлами и мелкими штоками долеритов. Мощность подсвиты оценивается в 530 м.

Придорожная свита установлена в 1973 г. Н. А. Макаренко [5, 28]. По литологическому составу она расчленена на три подсвиты.

Нижняя подсвита представлена переслаивающимися пестроцветными осадочными и магматическими образованиями – конгломератами, гравелитами, песчаниками, алевролитами, аргиллитами, базальтами, трахибазальтами. Базальные конгломераты содержат окатанные обломки туфов, трахиандезитов, трахитов, базальтов, гранитов, нордмаркитов, что свидетельствует о размыве не только пород додевонского фундамента, но и отложений нижнематаракской подсвиты. В пределах подсвиты известно шесть местонахождений псилофитовой флоры [28], уникальных по полноте и степени сохранности. В кровле подсвиты выявлен горизонт строматолитовых известняков, а также остатки иктиофауны. Общая мощность нижней подсвиты изменчива и не превышает 300 м.

Средняя подсвита в основании содержит мало мощный горизонт гравелитов. Выше преобладают мелко- и тонкозернистые бурые и кремовые песчаники, грязно-желтые алевролиты, аргиллиты, редко присутствуют гравелиты. Часто встречаются пластовые тела базальтов, количество которых возрастает в юго-западном направлении. В составе

пачки известны четыре местонахождения псилофитовой флоры [5]. Мощность изменчива (110–280 м) и закономерно уменьшается в восточном направлении.

Верхняя подсвита представлена бурыми, грязно-желтыми, кремевыми, реже желтовато- и зеленовато-серыми известково-кремнистыми алевролитами, аргиллитами, песчаниками. В ее подошве и кровле закартированы линзообразные тела красноцветных гравийных туфов трахиандезит-трахит-трахириодацитового состава, мощностью до 10 м. Нижний горизонт туфов в основании содержит пластовое тело лавобрекчий базальтов, в пустотах и трещинах которого содержатся включения пиробитумов. Отмечено интенсивное окремнение пород, возрастающее вверх по разрезу. В окремненных известняках известно лишь одно местонахождение флоры, представленное раннедевонскими псилофитами [28]. Мощность верхней подсвиты не превышает 180 м.

Марченгашская свита впервые установлена в 1958 г. Б. Н. Красильниковым в районе ст. Шира. Она состоит преимущественно из базальтов, андезибазальтов, трахибазальтов с прослоями красноцветных песчаников, гравелитов и конгломератов. Эти магматиты с несогласием залегают на отложениях верхней подсвиты придорожной свиты. Породы смяты в складки, в приразломных зонах интенсивно окварцованы, гематитизированы и альбитизированы. Обильны силлы долеритов. В линзе красноцветных песчаников в центральной части лавового поля найдены отпечатки раннедевонской псилофитовой флоры. Верхняя часть толщи в районе оз. Круглое (в линзе красноцветных песчаников в непосредственной близости от мергелей илеморовской свиты, несогласно перекрывающих вулканиты) содержит прослой туфов трахиандезит-трахитов. Мощность марченгашской свиты 450–550 м [28].

Региональные стратиграфические подразделения

Самагалтайский горизонт характеризует отложения лохковского яруса. Представлен переслаиванием песчаников, алевролитов, мергелей. Содержит ихтиофауну: *Tuvaspis margaritae* Obr., *Tannuaspsis levenkoi* Obr., *Elegestolipes grossi* Kar.-Tal., Pteraspidae, Acantodii. Мощность до 1000 м.

Саглинский горизонт отнесен к пражскому ярусу и нижней части эмского. Выявлены фрагменты растений *Margophyton goldschmidtii* (Halle) Zakh., *Zosterophyllum rhenanum* Kr. et W., *Z. artesianum* Danze-Corsin., *Drepanophycus spinaeformis* Göepp., *D. gaspianus* (Dawson), *Protobarinophyton obrutschevii* Anan., *Hoegophyton sibiricum* (Lep.) Radcz., *Tomiphyton primaevum* Zaless., *Jenisseiphyton rudnevae* (Peresv.) Anan., *Chakassiophyton krasnovii* Anan. et Krasn., *Psilodendron sibiricum* Lep., *Pectinophyton norvegicum* Høeg [2, 3]. В отдельных редких случаях (уйбатская свита) обнаружены фрагменты рыб Cephalaspidae;

в Восточно-Тувинской зоне – редкие споры, относящиеся к видам *Leiotriletes microrugosus* (Ibr.), *L. simplex* (Naum.), *Acanthotriletes insertus* (Naum.), *A. crenotus* (Naum.) (сайлыгская свита); в Минусинской – меростоматы *Hugmilleria lata* Stomer, *Stilonurus rudemani* Stomer (матаракская свита) [36, 37, 38]. Все виды окаменелостей крайне редки. Фрагменты растений горизонта в основном характерны для эмской части разреза.

Таштыпский горизонт – верхняя часть эмского яруса. Л. М. Аксеновой выявлены конодонты *Acodina* sp., *Pandorinellina exiqua* (Philip.), *Pelekysgnathus* sp., *Pandorinellina expansa* Uyeno et Mason зоны gronbergi. Последняя форма была найдена С. А. Родыгиным [41] в стратотипе таштыпской свиты на горе Курбзек в Южно-Минусинской впадине и в районе с. Усть-Таштып. Н. Г. Изох в отложениях таштыпской свиты урочища Хам-Дыт в Тувинском прогибе обнаружила *Pelekysgnathus* sp., *Polygnathus* cf. *excavatus gronbergi* Klapp. et Johnson, *Pandorinellina exiqua exiqua* (Philip.), *Pandorinellina expansa* Uyeno et Mason, которые определяют возраст таштыпской свиты как конец раннего – поздний эмс [24]. Этот горизонт – единственный в раннем девоне стратиграфический уровень, охарактеризованный морской мелководной фауной, в том числе табулятоморфными кораллами *Parallelopora sublatius* (Dubat.), *Thamnopora* ex gr. *alata* Tchern., *Th. jejuna* Dubat., *Th. janetae* Dubat., *Grabaulites corniformis* (Dubat.), *Alveolites minussiensis* Miron., *Graciolopora javorskyi* (Dubat.) и др.; в основном это местные формы. Содержатся редкие виды двустворок *Minussiella asiatica* (Bulv.), *M. beliacovi* (Bulv.). Брахиоподы представлены формами *Howellella subgregarius* (Rzon.), *Acrospirifer primaevus* (Stein.) и др., трилобиты – редкими видами *Dechinella* (*Praedechehenella*) *liniclivosa* Z. Max. и *D. (Praedechehenella) lambrosa* Z. Max. Обнаружены конодонты *Pandorinellina exiqua exiqua* (Philip.), *P. expansa* Uyeno et Johnson, *Polygnathus* cf. *excavatus gronbergi* Klapp. et Johnson, *Acodina* sp.; ихтиофауна *Cephalaspis tashtypensis* Serg., *Tashtipella krasnovi* Serg., *Tityosteus orientalis* Mark-Kurik, *Onchus* sp., *Arthrodira* gen. indet. [13, 14, 25].

Ихейский горизонт в полном объеме соответствует эйфельскому ярусу. Типовая свита, по которой назван горизонт, не содержит ископаемых организмов, характерных только для эйфельских отложений. Палеонтологическая характеристика происходит из атакшильской свиты и представлена флорой *Psilophyton salairicum* Anan. et Step. Верхняя часть горизонта охарактеризована палинокомплексом: *Tuberculiretusispora subgibberosa* var. *capitulatus* (Naum.) Oshurk., *Apiculiretusispora aculeolata* (Tschibr.) Arch., *Hymenozonotriletes perceptibilis* var. *denticulatus* Naum., происходящим из усть-парнинской толщи Назаровской СФПЗ.

Илеморовский горизонт относится к нижнеживетскому подъярусу. Содержит многочисленные



филлоподы, значение которых наиболее велико для восстановления условий среды формирования осадков и жизнеобитания организмов. Они развиты как в Тувинском, так и в Минусинском прогибах. Это *Asmussia vulgaris* Nov., *A. membranacea* Pacht., *Sphaerestheria celsa* Nov., *Ulugkemia barycensis* Nov., *U. minusiensis* Nov., *Pseudoestheria pogrebovi* (Lutk.), *P. fallax* Nov. и др. Найдены фрагменты ископаемых растений *Aneurophyton germanicum* Kr. et W., *Protolepidodendropsis scharianum* Krejci, *P. pulchra* (Höeg.), *Protocephalopteris praecox* (Höeg.), *Barrandina dusliana* (Krejci), *Svalbardia polimorpha* Höeg., *Pseudouralia sibirica* (Höeg.), *Blasaria sibirica* (Krysht. et Zal.) Petros., *Glyptophyton granulare* Krysht. [3] В некоторых районах (села Илеморово, Большие Сыры, р. Уйбат и др.) встречена ихтиофауна *Arthrodira* sp., *Dipterus* sp., *Osteolepididae*, *Palaeoniscidae*, весь комплекс которой подтверждает раннеживетский возраст горизонта.

Бейский горизонт назван по одноименной свите в Южно-Минусинской впадине. В Тувинском прогибе в него входит уюкская красноцветная терригенная свита с редкими филлоподами *Asmussia bejaensis* Nov., *A. membranacea* Pacht., *A. biikomensis* Nov., *Trigonestheria altaikensis* Nov. и др. В Минусинском прогибе и Назаровской впадине это терригенно-известняковые породы, насыщенные мелководной морской фауной. В Южно-Минусинской впадине нижебейский подгоризонт представлен обедненным в видовом и в количественном отношении комплексом брахиопод *Theodossia schmidtii* Stuck., *Emanuella takwanensis* (Kayser.) и др.; двустворками *Pterinea minussinensis* Stuck., *Avicula (Leptodesma) asa* Nal.; ругозами *Minussiella beiensis* Bulv.; верхнебейский подгоризонт – брахиоподами *Euryspirifer pseudocheehiel* (Hou), *Rhynchospirina lopatini* (Stuck.), *Schuchertella devonica* (Orb.), *Streptorhynchus devonicus minussiensis* Rzon., *Waagenoconcha nechoroschevi* (Nal.), *Athyris concenrica* (Buch.), *Productella productoides* (Murch.), *P. spinulicosta* (Murch.) и др.; табулятоморфными кораллами *Thamnopora proba acrospina* Dubat., *Aulopora* aff. *tubaeformis* Goldf., *Tecostegites firmus* Sok.; криноидеями *Pentagonocyclicus vulgaris* Jelt., *P. humilicristatus* Jelt., *P. saragaschensis* Jelt., *P. simplex* Jelt., мшанками *Cyphotrypa defenita* Moros., *Eridotripella multa* Moros., *E. ornata* Moros., *Lioclema yakovlevi* (Schoen.), *L. hoitaiensis* Lang., *L. salairensis* Moros., *L. numerosaformis* Jarosch., *Neotrematopora typical* Moros., *N. vasilievskiy* (Schoen.), *Minusina spinosa* Moros., *M. maculosa* Moros. и др.

Ойдановский горизонт отнесен к нижнему и части среднего подъярусов франского яруса. Ископаемые организмы содержатся лишь в нижней его части: филлоподы *Asmussia vulgaris* Lutk., *A. parvula* Nov., *A. zublilini* Nov., *A. biikomensis* Nov., *A. bejaensis* Nov., *A. murchisoniana* Nov., *Sphaerestheria prima* Nov., *S. celsa* Nov., *Pseudoestheria bejaensis* Nov. и др.; ихтиофауна *Bothriolepis* sp., *B. cf. cellulosa*

Pand., *B. sibirica* Obr., *A. cellulosa* Paund, *Arthrodira*; фрагменты растений *Pseudobornia ursina* Nath., *Archaeopteris* sp. Они позволяют отнести горизонт к нижней части франского яруса.

Кохайский горизонт – верхняя часть среднего и нижняя часть верхнего подъярусов франского яруса. Содержит редкие ископаемые организмы, но в сравнении с ойдановским горизонтом здесь их значительно больше. Они приурочены к тонким прослоям, преимущественно сложенным аргиллитами, и представлены фрагментами ихтиофауны *Bothriolepis sibirica* Obr., *B. cf. cellulosa* Pand., *Megistolepis klementzi* Obr., *Dipterus martianovi* Obr., *Grossilepis aff. tuberculata* (Gross.); двустворок *Avicula (Leptodesma) aviculoides plicata* B. Nal., *Av. aff. biton* Hall; створками филлопод *Asmussia vulgaris* Lutk., *A. excentrica* Lutk., *Gleptoasmussia cf. vulgaris* Lutk., *Trigonestheria ex gr. kochaiensis* Nov., *Sphaeroestheria* sp., *Pseudoestheria* sp.; остракодами *Knoxia* (?) *kochaiskiensis* Pol., *K. aff. variabilis* Gleb. et Zasp., *Aparchites cf. calcula* Gleb. et Zasp., *Sulcoindivisia cf. verchovenski* Egor., *Menerella aff. schelonica* Gleb. et Zasp.; флорой *Archaeopteris sibirica* Zal., *A. roemeriana* Göepp., *Platyphyllum peachii* Höeg., *Svalbardia polimorpha* Höeg., *Pseudobornia ursina* Nath.; спорами *Archaeozonotrites micromanifestus* Naum., *A. basilaris* Naum., *A. denticulatus* Naum., *A. exinatus* Naum., *Hymenozonotrites angulosus* Naum., *H. limpidus* Naum., *Brochotrites poveolatus* var. *minor* Naum. и др. Весь комплекс ископаемых организмов свидетельствует о верхнефранском возрасте кохайского горизонта.

Тубинский горизонт – самые верхи франского – фаменский ярус. Представлен красноцветными, главным образом песчано-алевритовыми и алеврито-песчаными отложениями. Насыщенность его окаменелостями крайне низкая. В основном здесь обнаружены редкие представители ихтиофауны – *Bothriolepis expansa* Ser., *Bothriolepis sibirica* Obr., *Taumatolepis edelsteini* Obr., *Dipterus* sp., *Osteolepis* sp., *Megistolepis klementzi* Obr., *Osteolepididae* ind. gen., *Thaumatolepis edelsteini* (Obr.), *Strepsodus siberiacus* Chab., *Palaeoniscidae*; растений – *Archaeopteris roemeriana* Göepp., *A. hibernica* (Forbes), *A. jaksoni* Daws., *A. halliana* (Göepp.) Daws., *A. vologdini* Anan., *A. fimbriata* Nath., *Pseudobornia ursina* Nath., *Sphenopteridium cf. keilhani* Nath., *Sphenopteris murloni* Stokm. [3]. Обнаружены также споры *Azonotrites pyramidalis* Zub., *A. trichacantus* Zub., *A. larvatus trichacantus* Zub., *A. negritreles* Zub. Приведенные данные подтверждают фаменский возраст тубинского горизонта. Тем не менее некоторые формы обнаружены в ойдановской и кохайской свитах. Это свидетельствует о том, что возраст нижней части последней, возможно, является франским. Вид *Bothriolepis sibirica* Obr. известен во всех трех свитах, *Megistolepis klementzi* Obr. содержится и в кохайской, и в тубинской; архиптерисовая флора им так же свойственна, т. е. наблюдается некото-



рый консерватизм в развитии организмов в поздне-девонскую эпоху.

Структурно-фациальное районирование. Строение разрезов

Схема районирования девонских образований восточной части Алтае-Саянской области составлена впервые (см. рисунок). В стратиграфической схеме 1979 г. ее не было [39]. Работа затруднялась тем, что эти разрезы резко различны по строению и составляют два крупных комплекса, разделенных перерывом. Нижний представлен осадочно-магматическими образованиями, а верхний главным образом – осадочными красноцветными, в основном терригенными породами. В позднем эмсе и поздне-мемеле общий континентальный процесс образования осадков был нарушен двумя крупными мелководными морскими трансгрессиями (таштыпской и бейской соответственно), оставившими после себя терригенно-карбонатные и карбонатные отложения с морской бентосной фауной.

В связи с этим, возможно, следовало бы дать для каждого комплекса свою схему фациального районирования, но это затруднило бы общее понимание строения и выявления закономерностей геологического развития девонских образований в целом. Поэтому создана одна схема с учетом того, что средне-верхнедевонский комплекс на всей территории Минусинского прогиба и Назаровской впадины практически однообразен (за некоторыми исключениями). Он имеет прямое сходство и с отложениями, развитыми в Тувинском прогибе, где, как и в Минусинском, установлены аскизская, илеморовская и кохайская свиты, а также бегрединская и джаргинская свиты, по положению в разрезе непосредственно соответствующие ойдановской и тубинской. Достаточно напомнить, что все эти подразделения (кроме ихейского, развитого в Тувинском прогибе) получили статус горизонтов,

установленных в Минусинском прогибе, – илеморовского, бейского, ойдановского, кохайского и тубинского.

Для этих образований могла бы быть составлена отдельная схема фациального районирования, представленная одной СФЗ для всей восточной части Алтае-Саянской области.

Иначе обстоит дело с нижним комплексом, в котором на фоне общего однообразия красноцветных терригенных пород зафиксированы различия, которые целесообразно отразить на схеме фациального районирования. Их достаточно много, поэтому для данного уровня установлены Тувинская, Минусинская и Рыбинская СФЗ, подразделенные на 22 СПФЗ, в свою очередь включающие в себя 33 района, которые различаются вещественным составом и строением (см. рисунок, схему).

I. Тувинская СФЗ разделена на пять СПФЗ: (Хемчикскую, Таннуольскую, Центрально-Тувинскую, Восточно-Тувинскую и Усинскую) и восемь районов.

Хемчикская СПФЗ (лист 8, колонка 1) характеризуется разрезом, образованным из отдельных выходов девонских образований в бассейнах рр. Хемчик, Хонделен, Чулаксы, Ак-Суг. Здесь сохранены лишь осадки и магматиты саглинской свиты, вся остальная большая часть разреза размыта.

Таннуольская СПФЗ (лист 8, колонка 2) отличается тем, что здесь (бассейны рр. Чаадана, Хам-Дыт, Улатай, Кадый, Южный и Северный Торгалык) обнажен весь разрез девона от саглинской свиты нижнего девона до джаргинской верхней. Это красноцветный терригенный комплекс отложений, за исключением пород аскизской и илеморовской свит: сероцветные, зеленовато-серые, оранжево-серые глинисто-алеврито-песчаные отложения мелководных озер и, возможно, лагун, отшнурованных от моря. Вещественный состав этих пород (в них присутствуют мергели и известняки) свидетельствует о возможном приближении крупной

Схема структурно-фациального районирования девонских отложений восточной части Алтае-Саянской области

I – Тувинская СФЗ. СПФЗ: Хемчикская (1 – район бассейнов рр. Хемчик, Хонделен, Чулаксы, Ак-Суг); Таннуольская (2 – район бассейна рр. Чаадана, Хам-Дыт, Улатай, Кадый, Южный Торгалык, Северный Торгалык); Центрально-Тувинская (3 – район бассейна р. Элегест и урочищ Бай-Булуи и Отук-Даш); Восточно-Тувинская (районы: 4 – Кутургинской мульды, Турано-Уюкской впадины; 5 – Самагалтайского грабена; 6 – р. Бельбей, с. Болгазын; 7 – бассейнов рр. Систиг-Хем, Кара-Хем, Хут, Оожу, Кукшин, окрестности с. Тоора-Хем); Усинская (8 – район бассейна р. Ус); **II – Минусинская СФЗ.** СПФЗ: Балыксинская (9 – район Балыксинского грабена); Таштыпская (районы: 10 – горы Тимиртас, улусов Сиры, Игиркуль и Нижний Кызылсук; 11 – сел Таштып, Нижний Имек, Средний Кызылсук, Илеморово; Аскизская (12 – район улусов Казанов, Телеков, бассейн рр. Большие Сыры, Малые Сыры); Хараджувская (13 – район нижнего течения р. Джебаш и ст. Хараджув); Шарыпская (14 – район с. Шарып, Белозеровка, рр. Шарыпчик, Орловка, Шушь); Уйбатская (районы: 15 – лога Тустучжол; 16 – ст. Капчалы и оз. Хунанкуль, р. Уйбат; 17 – бассейн рр. Ниня и Бейка; 18 – улуса Чарков, пади Чадынохаях и горы Сагар-Хая); Коксинская (19 – район сел Копкоево, Красный Камень, Абакано-Перевозное, горы Убрус); Быстрянская (20 – район Быстрянской, Новомихайловской, Петрошиловской нефтегазоразведочных площадей); Джиржимо-Амыльская (районы: 21 – нижнего течения рр. Кизир и Тумановка; 22 – нижнего течения р. Казыр); Уленьская (23 – район бассейна р. Улень); Матаракская (24 – район оз. Шунет, Матарак, рр. Сон, Колоджув, Черный Июс, Сарала); Сыдо-Ербинская (районы: 25 – горы Изых, с. Бей-Булуи; 26 – бассейн р. Каскыр, с. Усть-Ерба; 27 – руч. Чинжиль, р. Идра, горы Кара-Хая, рр. Сыда, Канзыба, горы Синюха, р. Отрок); Саралинская (28 – район бассейна р. Верхняя Печище, оз. Большое, с. Подкамень); Копьевская (29 – район ст. Копьево, с. Новомарьясово, рр. Чулым, Агата, ст. Ужур); Сисимская (30 – район нижнего течения рр. Сисим, Убей и Шахабайка); Назаровская (31 – район бассейнов рр. Береш, Базыр, Парнушка); Солгонская (32 – район Сологонского кряжа, с. Солгон, рр. Большой Кемчуг, Сыр). **III – Рыбинская СФЗ** (33 – район деревень Асафьевка, Привольное, Карымово, Партизанское)

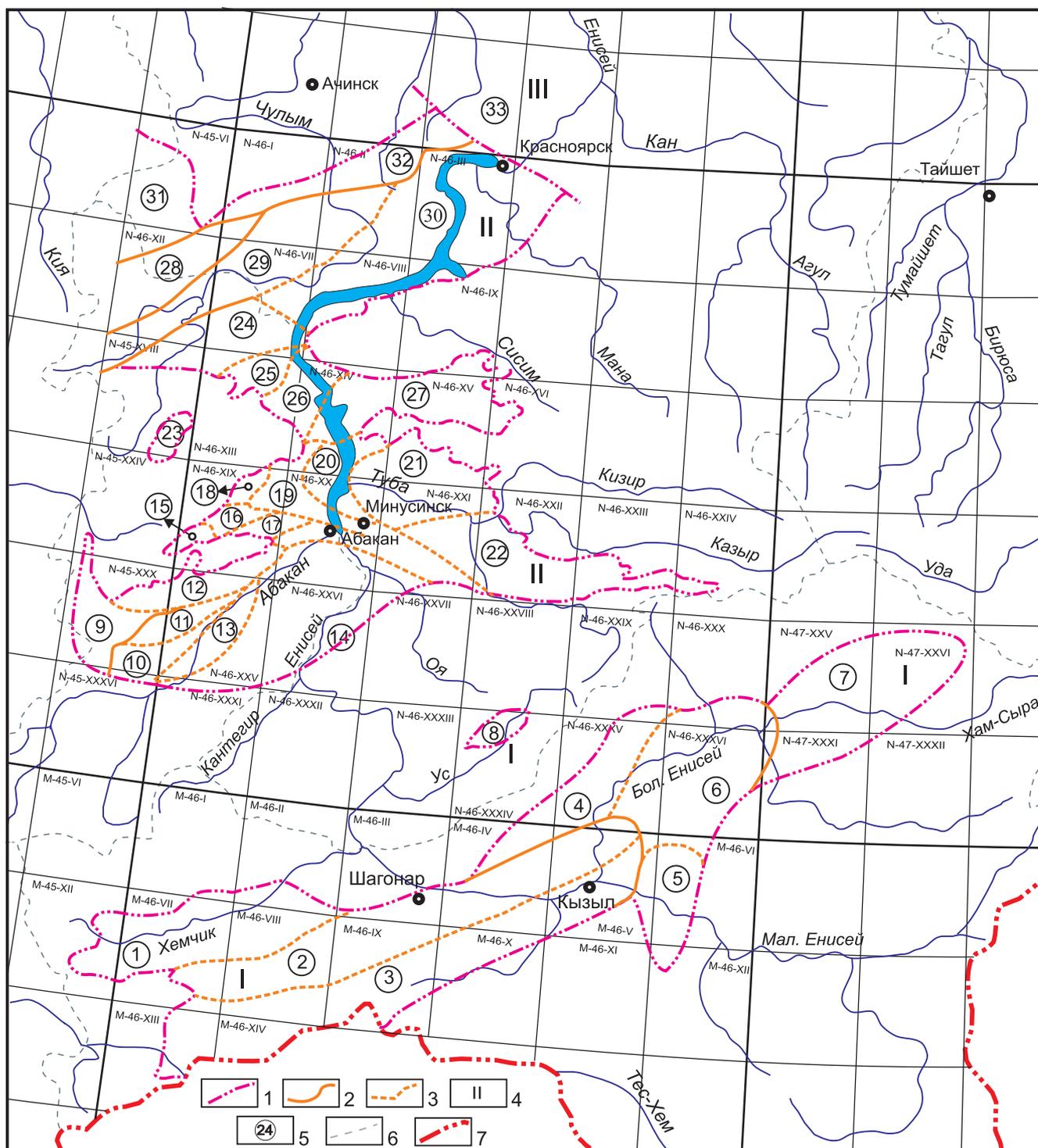


морской трансгрессии к восточной части Алтае-Саянской области. В Минусинском и Кузнецком прогибах, Горном и Рудном Алтае она завершилась внедрением морских вод в позднеживетское время, но в Тувинский прогиб они не проникли, и здесь продолжалось накопление красноцветных терригенных осадков на аллювиальных равнинах (уукская свита).

Центрально-Тувинская СФПЗ (лист 8, колонка 3) расположена в районе бассейна р. Элегест, урочищ Бай-Булун, Отук-Даш. Она наиболее полно представлена образованиями девона (от саглинской до джаргинской свиты включительно).

Восточно-Тувинская СФПЗ представлена четырьмя разрезами

Первый характерен для Кутургинской мульды и Турано-Уюкской впадины (лист 9, колонка 4). Здесь также прослежен весь разрез девона от саглинской свиты до джаргинской включительно, но отсутствуют образования таштыпской свиты. В фациальном отношении ей условно соответствуют аллювиально-делювиальные и озерные терригенные красноцветные образования, на которых с перерывом, соответствующим ихейской свите, располагаются серо-белесые известняки и алевролиты с редкой галькой халцедона. Далее зафиксирован





весь разрез среднего и верхнего девона от илеморовской свиты до джаргинской включительно.

Второй разрез расположен в Самагалтайском грабене (лист 9, колонка 5). В структурном отношении он отличается отсутствием многих свит, вместо которых наблюдаются перерывы в осадконакоплении. Сохранились отложения самагалтайской свиты пестроокрашенных, но преимущественно красноцветных терригенных образований, сформированных в условиях низкой аккумулятивной равнины с широкими мелководными озерами, и терригенные образования аналогов нерасчлененных бегрединской, кохайской и джаргинской свит, которые образованы в условиях аллювиальной равнины с широкой сетью речных долин и мелководных озер. Всем другим свитам соответствуют перерывы в осадконакоплении.

Третий разрез приурочен к бассейнам рр. Бельбей, Соя и окрестности с. Балгазын (лист 10, колонка 6). В нем сохранились лишь образования сайлыгской свиты, представляющие собой магматиты из андезитов, трахириолитов, риолитов, туфов, а также песчаников и конгломератов, в которых обнаружены споры, свидетельствующие о пражско-раннеэмском возрасте вмещающих их пород. Лохковскому ярусу соответствует перерыв. На магмато-генно-терригенных образованиях сайлыгской свиты с перерывом в объеме верхнеэмского подъяруса, эйфельского яруса и раннеживетского подъяруса залегают красноцветные терригенные породы сейбинской серии. В них обнаружены споры, позволяющие отнести серию к верхнему девону. Она является аналогом бегрединской, кохайской и джаргинской свит. В ее составе, кроме алевролитов, песчаников, гравелитов и конгломератов, в небольших количествах обнаружены мергели и известняки. Образование осадков происходило в условиях аллювиально-делювиальных равнин и обширных мелководных озер.

Четвертый разрез, характерен для долин рр. Систиг-Хем, Кара-Хем, Хут, Оожу, Кукшин и окрестностей с. Тоора-Хем (лист 10, колонка 7). Лохковскому ярусу здесь соответствует перерыв. Алевропесчаные лиловые и красные отложения мынассской свиты, условно сопоставляемые с отложениями хондергейской свиты в бассейнах рр. Бельбей, Сая и в окрестностях с. Балгазын, переведены в верхний силур. На них с перерывом залегают образования сайлыгской свиты, подразделенные специалистами в области геологической съемки на две подсвиты – нижнюю и верхнюю. В основном развиты представленные магмато-генными образованиями: нижняя – трахибазальтами, трахиандезитами, риолитами, риодацитами в составе туфов и туфоконгломератов; верхняя – трахидацитами и трахириолитами среди туфов и песчаников. В отличие от третьего разреза здесь имеют место красноцветные терригенные отложения атакшильской свиты с прослоями известняков. В красноцветных осадках содержится растительный детрит из псило-

фитов. Контакт этих образований с подстилающей верхней подсвитой сайлыгской свиты и с перекрывающей уюкской установлен через перерыв, соответствующий ихейской, аскизской и илеморовской свитам вместе взятым. Верхнедевонские образования расчленены на берегдинскую, кохайскую и джаргинскую свиты.

Как видно, строение девонского разреза в бассейнах рр. Систиг-Хем, Кара-Хем, Оожу и в окрестностях с. Тоора-Хем иное, чем в соседних районах. Что касается фациального состава, то ранний девон отличался активной магматической деятельностью, средний девон – умеренной (атакшильская свита), а также формированием груботерригенных образований в условиях аллювиально-делювиальной и аллювиальной равнин, отшнурованных от моря мелководными озерами, в которых бентосные морские организмы (уюкская свита) не могли развиваться.

Усинская СФПЗ (лист 11, колонка 8) отличается перерывом в объеме лоховского яруса и отсутствием аналогов атакшильской, аскизской, илеморовской и уюкской свит. Подзону составляют фрагменты разрезов в бассейне р. Ус. Здесь была активная геодинамическая зона, в которой значительная часть девонских осадков размыва. Сохранились лишь терригенные красноцветные отложения аллювиальных равнин с магматитами саглинской свиты, а также образования позднего девона. Они подразделены на три свиты – лобанцевскую, араданскую и иджимскую. В целом своим терригенным составом они напоминают бегрединскую, кохайскую и джаргинскую свиты, хотя имеются некоторые различия. Так, в лобанцевской свите содержатся небольшие прослои известняков, но фауна не обнаружена. Можно лишь предположить косвенное влияние моря на характер осадконакопления в отдельные весьма кратковременные эпизоды геологического времени. Араданская свита отличается от кохайской полным отсутствием какой-либо органики и более грубым составом осадков. В иджимской свите появились более тонкие отложения в виде аргиллитов и редких комковатых известняков, свидетельствующих о более пассивных геодинамических условиях их формирования и о возможной весьма кратковременной связи с морем.

II. Минусинская СФЗ подразделена на 17 подзон (Балыксинскую, Таштыпскую, Аскизскую, Хараджувльскую, Шарыпскую, Уйбатскую, Коксинскую, Быстрянскую, Джиримо-Амыльскую, Уленьскую, Матаракскую, Сыдо-Ербинскую, Саралинскую, Копьевскую, Сисимскую, Назаровскую и Солгонскую) и 24 района.

Балыксинская СФПЗ (лист 11, колонка 9) охарактеризована мощной, но незначительной частью девонского разреза. Именно в этом заключается некоторая ее обособленность от других подзон. В основании разреза геологами «Красноярскгеолсъемка» зафиксирован комплекс осадочно-магматических пород, расчлененных на три свиты (снизу



вверх – ойская, каменная и тарланская, каждая из которых содержит красноцветные алевролиты, песчаники, гравелиты, конгломераты, туфы. Ойская свита отличается преимущественным содержанием базальтов, оливиновых базальтов и андезибазальтов; каменная – трахибазальтов, трахиандезитов, трахириолитов; самая верхняя тарланская – трахибазальтов, базальтов и трахиандезитов. Все породы отнесены к эффузивным образованиям, но для определения их генезиса необходимы специальные исследования. Решение этой важнейшей задачи пока осложняется значительной закрытостью района. Условно (по аналогии с другими районами) они отнесены к пражскому ярусу и нижнеэмскому подъярусу. На них с размывом, соответствующим верхнему эмсу – большей части франа, располагаются красноцветные глинисто-алеврито-песчано-конгломератовые отложения, свитная и возрастная принадлежность которых требует дальнейших исследований.

Таштыпская СФПЗ (лист 12, колонки 10, 11) охарактеризована значительно лучше других подзон. Контакты между литостратиграфическими подразделениями в ранге свит постепенные, согласные. В структурном отношении подзона несколько иная. На уровне хараджульской свиты, формировавшейся в условиях активного геодинамического режима, здесь образовались осадки трех свит – чиланской, имекской и толчковской. В результате ослабления геодинамической обстановки на обширных пространствах на юго-западе Южно-Минусинской впадины, начали формироваться красноцветные терригенные, преимущественно песчаные осадки. Тем не менее активные геодинамические подвижки изредка проявлялись через формирование вулканических покровов, внедрение силлов трахибазальтов и долеритов в терригенные красноцветные образования чиланской свиты, которые постепенно сменились более тонкими осадками. Это глинистые темно-серые и серые алевролиты, мергели, изредка известняки имекской свиты. Осадки накапливались в условиях мелководных озер, располагавшихся на низкой аккумулятивной равнине при крайне ослабленном выносе обломочного материала из области сноса, который в последующем был возобновлен во время формирования осадков толчковской свиты. Началась активизация области сноса, в результате которой на аллювиальной равнине накопилась мощная толща (толчковская свита) красноцветных терригенных осадков, сменившаяся затем накоплениями морских терригенно-известковых осадков таштыпской свиты, в которых захоронены раковины брахиопод, фрагменты ветвей табулят, членики криноидей и др.

Выше таштыпской свиты, расположены грубо-терригенные образования тимиртасской свиты, включающие не только красноцветные песчаники, но и в большей степени туфогравелиты и туфоконгломераты с редкими инъекциями трахибазальто-

вых и трахиандезитовых порфиритов (лист 12, колонка 11).

Этот разрез, характеризующий Таштыпскую СФПЗ, свойствен юго-западной части Южно-Минусинской впадины и тому ее району, который расположен южнее стратотипического разреза девона Минусинского прогиба, обнаженного по левобережью р. Таштып (села Нижний Ирек и Таштып).

Наиболее полный разрез девона находится на левом склоне долины р. Таштып от горы Чиланы до с. Таштып (лист 12, колонка 12). Здесь в одном разрезе вскрыты согласно контактирующие между собой отложения от чиланской до илеморовской свиты включительно. Далее разрез наращивается образованиями бейской, ойдановской, кохайской и тубинской свит. Наиболее представителен он в обнажениях в районе левобережья р. Тея (окрестности улуса Илеморово). В нем на фоне общего развития красноцветных терригенных образований аллювиально-делювиальных равнин содержатся породы, отражающие лагунно-континентальные и морские условия среды осадконакопления: аскизская свита с отложениями лагунно-озерных водоемов; илеморовская с лагунными и озерными условиями осадконакопления; бейская, формировавшаяся в мелководном море; наконец, кохайская, отражающая условия среды формирования осадков, напоминающие удаленные от мелкого моря обширные лагуны, переходящие к аллювиальным низким равнинам. Все это происходило на фоне пассивной геодинамической обстановки.

Аскизская СФПЗ (улусы Казанов, Телеков, бассейны рр. Большие и Малые Сыры) (лист 12, колонка 12) имеет свою специфику. Прежде всего это касается нижнедевонских образований, которые, как и в других СФПЗ, не содержат пород лохковского яруса. Они здесь размыты. Разрез начинается казановской свитой красноцветных грубо-терригенных пород, содержащих плохо сохранившиеся редкие фрагменты растений *Margophyton goldschmidtii* (Halle) Zakh., по которым определен возраст в интервале прагиен – ранний эмс. Уровню таштыпской свиты, по-видимому, соответствует перерыв. В этом и заключается основное отличие Аскизской СФПЗ от хараджульской и таштыпской. На красноцветах казановской свиты с размывом расположены вулканы большесырской и туфоконгломераты тимиртасской свит верхней части эмского яруса и выше – отложения всего разреза среднего и верхнего девона начиная с толчковской свиты, залегающей с размывом на образованиях тимиртасской свиты. Породы среднего и верхнего девона таштыпской и аскизской подзон имеют много общих черт, тогда как нижнедевонские образования различаются, если не учитывать общую красноцветность, свойственную девонским образованиям в восточной части Алтае-Саянской области.

Хараджульская СФПЗ характеризует район р. Джебаш и ст. Хараджуль (лист 13, колонка 13)



и представлена лишь двумя свитами – хараджульской и таштыпской. Первая сложена красноцветными песчаниками и алевролитами, формировавшимися на аллювиально-делювиальной равнине в условиях активного геодинамического режима, вызвавшего проявление разломов, по которым в терригенные образования проникли афировые и порфиоровые базальты, порфиоровые андезибазальты, трахибазальты и трахиандезиты. К сожалению, обнаженность образований хараджульской свиты здесь довольно слабая, поэтому сложно проследить взаимоотношения различных породных комплексов. Это относится и к их контакту с терригенно-карбонатными отложениями таштыпской свиты, которые также обнажены слабо. Тем не менее присутствие в разрезе известняков с окаменелостями брахиопод свидетельствует о проникновении морской трансгрессии из пределов современной Монголии и Китая в самые крайние юго-западные районы Южно-Минусинской впадины.

Образования лохковского, эйфельского, живетского, франского и фаменского веков размыты. Значительная часть Хараджульской СФПЗ представляла собой область разрушения.

Шарыпская СФПЗ (лист 13, колонка 14) расположена в районе сел Шарып, Белозеровка, рр. Шарыпчик, Орловка, Шушь и характеризуется исключительно плохой обнаженностью. Значительная часть материалов получена в результате бурения разведочных скважин. В основании разреза подзоны на кембрийских образованиях с перерывом залегают пластовые тела долеритов, базальтов, пироксеновых порфиритов, а также туфоконгломераты, туфогравелиты тимиртасской свиты верхней части эмского яруса, которая с перерывом в объеме большей части эйфельского яруса перекрыта красноцветными песчаниками и алевролитами толтаковской свиты. Живетские образования представлены бейской и илеморовской свитами. Последняя состоит из серых, серо-зеленых, зеленовато-серых песчаников, алевролитов, аргиллитов, залегает на толтаковской с перерывом в объеме аскизской свиты, согласно перекрыта глинистыми известняками, известковистыми алевролитами с редкими прослоями песчаников бейской свиты, содержащей брахиоподы *Euryspirifer pseudocheehiel* (Hou), *Rhynchospirina lopatini* (Stuck.), *Chascothyris* sp. и раковины двустворчатых моллюсков. Брахиоподы свойственны верхнему живету (верхняя подсвита бейской свиты). В связи с плохой обнаженностью расчленение бейской свиты на две подсвиты не представляется возможным. Далее разрез надстроен осадками ойдановской, кохайской и тубинской свит верхнего девона.

Уйбатская СФПЗ состоит из четырех районов, различающихся спецификой строения и вещественного состава. Первый расположен возле лога Тустучул (лист 13, колонка 15) и отличается от других упоминавшихся тем, что из всего девонского разреза

здесь сохранились лишь аналоги тастрезенской свиты и осадочные образования, объединенные в уйбатскую свиту. Это преимущественно зеленоцветные гравелиты, песчаники, алевролиты, аргиллиты, туфопесчаники, туфоалевролиты, содержащие фрагменты щитков рыб, а также растений верхнего эмса. Верхняя красноцветная часть свиты размыта и практически не сохранилась.

Второй район расположен в 7,2 км юго-западнее от ст. Капчалы (лист 14, колонка 16), оз. Хунанкуль и долины р. Уйбат. Образования лохковского яруса здесь отсутствуют. Пражский ярус и нижняя часть эмского представлены туфами, туфопесчаниками и магматитами трахибазальтовых и трахиандезибазальтовых порфиритов тастрезенской свиты, которые по простирацию замещаются красно-бурыми туфоалевролитами с серовато-зелеными прослоями алевролитов, содержащих сапромикситы. Последние получили название «барзасская рогожка» и состоят из кутинизированных чехлов лентовидных стеблей псилофитов *Orestovia devonica* Ergolskaya, *O. petzii* Ergolskaya и других растений. Содержатся фрагменты щитков икhtiофауны Cephalaspidae. Этот комплекс осадков объединен в уйбатскую свиту пражского и эмского ярусов. Выше с перерывом расположены туфоконгломераты, сложенные преимущественно андезибазальтами. Они полностью соответствуют тем, которые содержатся в разрезах у улуса Казанов и с. Большие Сыры, и объединены в тимиртасскую свиту. Здесь они ограничены перерывами в основании и в кровле. Следует обратить внимание, что и аскизская свита в этом разрезе размыта, а илеморовская резко сокращена по мощности (до 55 м), т. е., по существу, в своей большей нижней части она также размыта.

Все признаки разреза, характеризующего этот район, отличают его от других в отношении как структурного положения, так и вещественного состава. Практически неизменным остается строение образований живетского яруса и нижней части франского, за исключением следующих поправок: мощность отложений бейской свиты сокращена до 125 м, ойдановской – до 100 м.

Третий район расположен в междуречье Ниня – Бейка (лист 14, колонка 17). Здесь сохранились лишь отдельные фрагменты девонского разреза: трахиандезибазальтовые и трахиандезитовые магматиты тастрезенской свиты, песчаники уйбатской, туфоконгломераты тимиртасской, глинистые известняки с мелководной морской фауной бейской и красноцветные песчаники и алевролиты ойдановской. Всем другим свитам, в том числе илеморовской, кохайской и тубинской, соответствует перерыв.

Четвертый район расположен в окрестностях улуса Чарков и горы Сагар-Хая (лист 14, колонка 18). Здесь установлена тастрезенская свита, состоящая из магматических пород, часть из которых (например, базальты) можно отнести к силловым



образованиям. Выше располагаются туфоконгломераты, песчаники и аргиллиты серые и зеленые уйбатской свиты, содержащие растения нижнего девона. По своему облику они несколько напоминают образования тустучжувской мульды, но отличаются в каждом отдельном случае некоторыми особенностями литологического состава. В одних случаях преобладают туфоалевролиты, в других – гравелиты и туфопесчаники, а в третьих – туфоконгломераты. Обычно они характерны для прибрежных районов северо-запада и севера Южно-Минусинской впадины. Интервал эмского яруса представлен валунными туфоконгломератами тимиртасской свиты с размытыми нижней и верхней границами. Далее с перерывом, соответствующим большей части эйфельского яруса, располагаются красноцветные отложения толтаковской свиты, а затем через перерыв, отвечающий нижней части живетского яруса, последовательно залегают образования всего разреза верхней части среднего и верхнего девона от бейской до тубинской свиты включительно.

Коксинская СФПЗ (лист 15, колонка 19) объединяет фрагменты разрезов девонской системы, обнаженные в районах сел Копкоево, Красный Камень, Абакано-Перевозное, Толчая. Здесь на уровне пражского яруса и нижнеэмского подъяруса установлена полевоостанская свита красноцветных песчаников и трахибазальтовых и трахиандезитовых порфиринов. По положению в разрезе под породами коксинской свиты, содержащей верхнеэмскую флору *Margophyton goldschmidtii* (Halle) Zakh. и др., она условно отнесена к данному стратиграфическому уровню и сопоставлена с тастрезенской свитой. Возможно, что вследствие этого комплекс пород, названный полевоостанской свитой, следовало бы тоже отнести к тастрезенской свите, но в связи с ограничением перерывами и несколько отличным от тастрезенской свиты песчаным составом терригенных образований комплекс получил другое название.

Вышележащая коксинская свита из зеленовато-серых песчаников, алевролитов, известковистых аргиллитов и глинистых известняков с флорой ограничена перерывами. Ее состав отличается от коррелируемых с ней енисейской и согархаинской свит наличием известковистых пород и известняков, свидетельствующих о возможной, хотя и кратковременной связи бассейна осадконакопления с мелководными морями, располагавшимися на территории современных Китая и Монголии. Такая связь не имеет надежного обоснования, поскольку, кроме наличия известняков, здесь нет других убедительных доказательств. Поэтому целесообразно было дать этим отложениям название «коксинская свита», которая была включена уже в схему 1979 г. [39].

Вышезалегающие отложения среднего и верхнего девона мы не рассматриваем, так как они в литологическом плане изменяются чрезвычайно

незначительно, что подчеркивает полуплатформенный пассивный режим их осадконакопления. В отличие от раннедевонского комплекса географически они широко распространены, легко картируются и узнаются.

Быстрянская СФПЗ (лист 15, колонка 20) объединяет разрезы, вскрытые глубокими разведочными скважинами в пределах сел Быстрянка, Алтайское, Западная, Восточная и Центральная Тагарка, Восточно-Красноозерское, горы Убрус и др. Здесь вскрыты красноцветные доломитовые алевролиты, песчаники, конгломераты, оливиновые базальты. Скорее всего, это аналог тастрезенской свиты. Выше залегают сероцветные терригенные отложения глинисто-песчаного состава енисейской свиты мощностью не более 130 м. В породах свиты, определены фрагменты растений *Margophyton goldschmidtii* (Halle) Zakh.

Далее с размывом, соответствующим тимиртасской свите, расположены красноцветные отложения толтаковской свиты и весь разрез среднего и верхнего девона от аскизской свиты до тубинской включительно.

Джиримо-Амыльская СФПЗ представлена двумя районами: нижнего течения р. Кизир (лист 16, колонка 21) и долин нижнего и среднего течения рр. Казыр и Туманова (лист 16, колонка 22). Границы районов определены так в связи с тем, что на фоне общих признаков, характеризующих восточную часть Алтае-Саянской области, имеются существенные различия. В первом районе полностью размыты раннедевонские, эйфельские и большая часть верхнедевонских образований (уровень кохайского и тубинского горизонтов), но сохранились живетские и нижефранские (уровни илеморовского, бейского и ойдановского горизонтов). Они не содержат окаменелостей, поэтому их возраст принят условно. Ранее они картировались как порожненская свита, подразделенная на три подсвиты – нижнюю, среднюю и верхнюю. Нижняя сложена красноцветными алевролитами, полимиктовыми песчаниками с базальными средне-мелкогалечными конгломератами. Среднюю подсвиту образуют красно-бурые песчаники, известковистые конгломераты и серые известняки. Верхняя подсвита красноцветных песчаников, гравелитов и мелкогалечных конгломератов сопоставлена с ойдановской свитой. Сходство между ними заключается в красноцветности пород (гравелитов, конгломератов, песчаников).

Второй район характеризуется магматическими породами сосновской и старковской свит, условно отнесенными к пражскому ярусу, и красноцветными алевролитами и песчаниками нерасчлененного верхнего девона. Лохковскому ярусу, верхней части эмского, эйфельского и живетского соответствует перерыв в осадконакоплении.

Сосновская свита (от с. Сосновка), предложенная геологами ОАО «Красноярскгеология», пред-



ставлена базальтами и андезибазальтами. Мощность до 1000 м. Вышележащая старковская свита (по с. Старково) сложена трахитами, трахириолитами, трахиандезитами, базальтами и туфами. Мощность до 500 м. Первая с разрывом располагается на отложениях среднего кембрия, вторая с перерывом перекрыта нерасчлененным комплексом верхнего девона.

Уленьская СФПЗ (лист 17, колонка 23) в современном плане находится в пределах Уленьской впадины. В целом вещественный состав слагающих ее девонских образований характерен для Минусинского прогиба. Здесь сохранились аналоги «быскарской» серии (тимиртасской свиты), также состоящие из красноцветных груботерригенных пород и магматитов основного и среднего состава, названных уленьской толщей, подразделенной на две подтолщи. Нижнюю представляют уже упоминавшиеся терригенные разности: песчаники и конгломераты, очевидно селевых потоков, и базальты, андезибазальты, андезиты, значительная часть которых, возможно, относится к силловым образованиям. Верхняя подтолща полностью сложена трахиандезитами, трахириолитами, трахитами, трахидацитами, изредка брекчиями. На ней с перерывом в объеме нижней части эмсского яруса и нижней части эйфельского залегают известняки с «редкой галькой», красноцветные песчаники, известковистые конгломераты верхней части толтаковской свиты. По-видимому, они свидетельствуют не только о близко расположенной береговой зоне со сравнительно высокими и крутыми склонами, представленными отложениями более древних, возможно кембрийских, образований, но и о приближающейся трансгрессии моря (имеется в виду ее фиксация в осадках бейской свиты Минусинского прогиба). Нижнеживетскому подъярису соответствует перерыв в осадконакоплении. Далее расположены терригенно-карбонатные отложения бейской свиты с *Euryspirifer pseudocheechei* (Hou), которые согласно перекрыты красноцветными песчаниками, алевролитами с редкими прослоями гравелитов. Отложения франского и фаменского ярусов, соответствующих ойдановской, кохайской и тубинской свитам, размыты.

Матаракская СФПЗ (лист 17, колонка 24) представлена двумя разрезами – Матарак-Шунетским и Ширинско-Марченгашским. Первый отличается тем, что здесь обнажены фрагменты девонского разреза, по которым можно получить представление о наличии образований пражского, эмсского, живетского, франского и фаменского ярусов. Отложениям ложковского яруса и части эйфельского соответствуют перерывы, за исключением отдельных выходов толтаковской свиты, непосредственно контактирующих с арамчакской и илеморовской через перерывы в осадконакоплении. Снизу вверх установлены три свиты: матаракская, шунетская и арамчакская. Сходство

с возрастными аналогами соседних подзон заключается лишь в том, что в них содержатся базальты, андезибазальты и трахиандезиты, а в матаракской свите, кроме того, туфогенные и терригенные породы (туфы, туффиты, песчаники, гравелиты и туфоконгломераты). В отличие от других подзон это в основном серые и оранжевые образования, содержащие фрагменты растений *Margophyton goldschmidtii* (Halle) Zakh., *Zosterophyllum artesianum* Danze-Corsin, *Psilophyton princeps* Daws., *Taeniocrada decheniana* Göepp., *Minussia antiqua* Tschirk., *Protobariniphyton obrutschewii* Anan., *Drepanophycus spinaeformis* Göepp., *D. gaspianus* [1, 38]; эвриптериды *Rhenopteris* sp., *Hughmilleria lata* Storm., *Stilonurus rudemani* Storm. (эмсский ярус) [23, 31, 45]; створки филлопод *Pseudoestheria tuvincorum* Nov. et Var., *Concherisma consummata* (Nov.) [27, 45]. Наличие растений и эвриптеридов свидетельствует о раннеэмсском времени формирования отложений матаракской свиты. Филлоподы для определения возраста малоинформативны; более всего они отражают условия своего жизнеобитания, напоминающие мелководные и, возможно, слабо засоленные озера, по берегам которых развивалась псилофитовая растительность. Кроме того, вся матаракская свита, в отличие от ее аналогов, практически лишена красноцветности. Одно это позволяет вычлнить данную территорию района озер Шунет и Матарак, рек Сон, Колодзуль, Черный Июс, Сарала в самостоятельную СФПЗ.

Базальты, андезибазальты и трахиандезиты включены в состав матаракской свиты, но более всего по облику, площадной ограниченности, взаимоотношениям с осадочными породами и характеру выклинивания по простиранию напоминают силловые образования [17, 18, 20, 49]. В связи с этим в будущих планах изучения магматических комплексов Минусинского прогиба необходимо предусмотреть специальные научные исследования.

Шунетская свита (нижняя часть верхнего эмса) по литологическому составу немного напоминает зеленовато-серые осадочные образования коксинской, но эти свиты значительно удалены друг от друга, да и структурное положение шунетской иное: она согласно и без перерывов контактирует с матаракской свитой и расположенной выше красноцветной арамчакской. В ней практически отсутствуют окаменелости. Она сложена более тонкими серыми и зеленовато-серыми разностями пород от глинистых известняков до туфоалевролитов и алевролитов, вероятно, формировавшихся в мелководных отшнурованных от моря лагунах, хотя здесь не обнаружено морской фауны, которая подтверждала бы подобное предположение. Залегающая выше арамчакская свита известна лишь в районе озер Шунет и Матарак, как и матаракская. Разрезы, подобные их стратотипам, больше нигде не обнаружены. Сложена она красноцветными алевропесчаными породами.



Важно обратить внимание на следующие два обстоятельства. Во-первых, эта свита, сложенная красноцветными образованиями, по своему вещественному составу почти аналогична толтаковской. Сложно понять, почему было предложено установить ее в разрезе девонской системы, опорном для перечисленных районов; возможно потому, что контакты с отложениями толтаковской свиты, малоопытны, слабо вскрыты и большей частью вообще не прослежены. Во-вторых, шунетская свита не содержит окаменелостей. Следует обратить внимание, что в шунет-матаракском разрезе между кровлей шунетской свиты и подошвой арамчакской содержится линза сероцветных зеленовато-оранжево-бурых алевролитов и песчаников с растениями, по составу полностью идентичными тем, которые описаны в отложениях матаракской свиты [10, 19]. Некоторые исследователи считают, что комплекс растений следует отнести скорее к кровле шунетской свиты, чем к нижней части арамчакской, полностью лишенной органических остатков, как уже упоминалось. Вероятно, поэтому В. С. Мелещенко, Н. А. Осипова и Б. Н. Красильников включали упомянутую флору в состав шунетской свиты [9, 23]. Проблема принадлежности этой флоры к какому-то литостратиграфическому подразделению нуждается в дополнительных исследованиях. К сожалению, флора почти полностью изъята из линзы алевролитов и песчаников и, таким образом, решение данной задачи представляется весьма сложным.

Ширинско-Марченгашский разрез расположен к западу от Матарак-Шунетского. Здесь снизу вверх установлены следующие нижнедевонские стратона: нижнематаракская подсвита, придорожная и марченгашская свиты [28]. Нижнематаракская подсвита с резким угловым несогласием залегает на породах додевонского фундамента и представлена вулканическими и пирокластическими породами сложного трахириолит-трахиандезит-трахитового состава. Мощность подсвиты изменчива и оценивается здесь в 530 м [28]. Придорожная вулканогенно-осадочная свита с глубоким размывом с базальными конгломератами в основании трансгрессивно залегает на отложениях верхнематаракской подсвиты. Мощность в стратотипе 750 м. Вещественный состав следующий: песчаники (37 %), базальты (31 %), конгломераты (12 %), гравелиты (6 %), алевролиты и аргиллиты (6 %), тефроиды (6 %), туфы (2 %), известняки (0,6 %). Гранулометрический профиль в разных частях стратотипического разреза неоднороден: в нижней подсвите почти половину стратиграфического интервала занимают крупнообломочные разновидности, в средней подсвите доминируют мелкообломочные песчаники и алевролиты, в верхней – разнообломочные осадочные породы со значительной примесью пирокластического материала. Доля базальтов покровной фации изменчива как по стратиграфической нормали, так и по латерали. Марченгашская свита мощностью до

550 м несогласно залегает на придорожной и состоит из эффузивов основного состава (базальтов, трахибазальтов, трахиандезитбазальтов), сопровождаемых силлами долеритов. Содержит прослои и линзы красноцветных вулканотерригенных разнообломочных пород с примесью туфов, тефроидов, туфоконгломератов. Количественные соотношения вулканических и субвулканических магматитов основного состава (базальтов и долеритов) до сих пор окончательно не установлены.

Корреляция нижнедевонских стратонах двух смежных разрезов – Матарак-Шунетского и Ширинско-Марченгашского – базируется на многочисленных находках ископаемых риниофитов, что дает основание определить прагиен-эмсский возраст раннедевонских образований в контурах саглинского и таштыпского горизонтов [38]. Более детальная послонная корреляция обоих разрезов с использованием литостратиграфических (туфы) и биостратиграфических (слои с фауной) маркеров показала, что верхнематаракская подсвита одновозрастна с верхней и средней подсвитами придорожной свиты, а шунетская свита изохронна марченгашским вулканикам. Отложения, синхронные арамчакской свите, в Ширинско-Марченгашском разрезе отсутствуют [28].

Сыдо-Ербинская СФПЗ включает три района: горы Изых, окрестности с. Бей-Булак (лист 18, колонка 25), р. Каскыр и с. Усть-Ерба (колонка 26) и бассейнов руч. Чинжиль, рр. Идра, Сыда, Канзыба, среднего течения р. Отрок, гор Кара-Хая, Синюха (колонка 27). В этих районах отсутствуют лоховские образования, а пражские и нижнеэмские представлены четырьмя свитами, которые хорошо картируются и полностью соответствуют тастрезенской и полевостанской. Нижняя чинжильская свита представлена базальтами, андезитбазальтами, трахиандезитами и туфами. Выше расположены образования идринской свиты, по составу отличающиеся появлением игнимбритов трахит-риолитового состава, трахитовых, трахириолитовых порфиров, туффитов. Следующая сыдинская свита также насыщена магматическими образованиями, но в ее составе значительное место занимают туфопесчаники, туфоалевролиты и песчаники, очевидно, формировавшиеся в условиях не только аллювиальных равнин, но и селевых потоков при активной магматической деятельности.

Залегаящие выше груботерригенные пестроцветные породы мигнинской свиты содержат прослои фельзитов и игнимбритов трахириолитового состава, трахитовые и трахириолитовые порфиры, практически сходные с таковыми из идринской свиты, но в отличие от мигнинской в них не отмечены терригенные отложения и фельзиты. Образования джиримской свиты представлены песчаниками, гравелитами и базальтовыми порфирами. Необходимо отметить, что все эти подразделения картировались красноярскими геологами, ведущими государ-



ственную геологическую съемку. Данные отложения нуждаются в дополнительных исследованиях; некоторые магматические породы, например базальты, андезибазальты, базальтовые порфириды, после тщательного изучения их строения и вещественного состава могут оказаться силлами. В этом случае расчленение их на свиты может измениться.

Образованиям эйфельского яруса соответствует перерыв. Исключение составляют красноцветные терригенные отложения верхней части толтаковской свиты, непосредственно с размывом залегающие на образованиях джиримской. Район горы Изых и с. Бей-Булук отличается лишь тем, что в нем отложения толтаковской свиты размывы и терригенно-карбонатные образования аскизской свиты с размывом располагаются на джиримской.

Специфика строения разрезов района руч. Чинжилы, рр. Идра, Сыда, Канзыба, среднего течения р. Отрок и гор Кара-Хая и Синюха (лист 18, колонка 27) заключается не столько в фациальных различиях, сколько в структурных. Здесь полностью размывы образования верхнего девона.

Саралинская СФПЗ (районы бассейна р. Верхнее Печище, оз. Большое и дер. Подкамень) (лист 19, колонка 28) имеет несколько иные литолого-фациальные и структурные признаки. Две нижние свиты (тазольская и подкаменная) представлены магматическими породами, и лишь подкаменная свита отличается присутствием туфоконгломератов. Вышезалегающая печищенская свита состоит из терригенных пород – туфопесчаников, туфоалевролитов, аргиллитов преимущественно зеленой и серо-зеленой окраски, в которых содержатся плохо сохранившиеся фрагменты растений *Margophyton goldschmidtii* (Halle) Zakh., свидетельствующие о формировании их на аллювиальной равнине и в располагавшихся на ней мелководных небольших озерах. Во всяком случае, магматическая деятельность в пражском веке и раннем эмском подвеке была здесь достаточно активной. Далее, вплоть до илеморовской свиты, зафиксирован перерыв. Из образований живетского яруса сохранены лишь илеморовская и бейская свиты, франского яруса – ойдановская свита. Кохайская и тубинская свиты размывы, им соответствует перерыв в осадконакоплении.

Копьевская СФПЗ, включающая районы окрестностей с. Копьево, ст. Ужур, с. Новомарьясово, долины рр. Чулым и Агата (лист 20, колонка 29), по литологическим, фациальным и структурным характеристикам несколько отличается от образований других СФПЗ. К пражскому ярусу и нижнеэмскому подъярусу здесь условно отнесены базальты, андезибазальты, трахибазальты копьевской толщи, располагающиеся в составе туфов и зеленовато-серых мергелей. Магматические породы с учетом их состава и формы распространения, часто выклинивающиеся по простираанию, возможно, являются силловыми, а не эффузивными образованиями. Традиция отнесения к последним довольно сильна,

поэтому многие исследователи постоянно находят этому какие-то объяснения, стремясь подтвердить их принадлежность к излившимся магматитам. То же самое можно сказать и о магматитах расположенной выше кагаевской толщи. В ней широко развиты трахиандезиты, трахиты, трахириодациты, трахириолиты, залегающие среди конгломератов и (реже) доломитов и известняков. Осадочные породы не содержат скелетов вымерших организмов.

Образованиям матаракской и шунетской свит соответствует перерыв. Ограниченно развиты алевро-песчано-конгломератовые породы толтаковской свиты, на которой с размывом залегают отложения илеморовской свиты и далее согласно одна на другой – бейской, ойдановской, кохайской и тубинской.

Сисимская СФПЗ (лист 21, колонка 30) расположена в районах рр. Сисим, Убей и Шахабайка. Пражский и эмский ярусы представлены литостратиграфическими подразделениями, ранее принадлежавшими к имирской свите трахитовых, трахириолитовых порфиритов, их туфов и туфоконгломератов и сисимской свите терригенных пород и глинистых известняков, в которых были найдены захоронения растений *Drepanophycus spinaeformis* Göerr. и *Zosterophyllum artesianum* Danze-Corsin. Стратиграфически выше сисимской свиты ранее устанавливалась долеритовая тонская свита [50]. Нами установлено, что эти долериты представляют собой межпластовую интрузию (силл) [14]. Несколько аналогичных силлов обнаружено среди кислых вулканитов, считавшихся имирской свитой. Силлы, как интрузивные образования, должны быть исключены из состава имирской свиты. Вся толща кислых вулканитов получила новое название – устьсисимская свита.

С сисимской свитой через перерыв контактируют терригенно-карбонатные образования бейской свиты, выше которой расположены красноцветные отложения ойдановской. Все другие литостратиграфические подразделения девона в этой подзоне размывы.

Назаровская СФПЗ (лист 21, колонка 31) характеризуется полным набором всех девонских свит, согласно и без перерыва залегающих одна на другой, за исключением верхнего эмса: соответствующие ему осадки размывы. В составе пражского яруса и нижней части эмского, так же как и в других подзонах Минусинской СФЗ, значительное место занимают магматиты среднего и основного состава, традиционно относившиеся к излившимся образованиям. Это никогда прежде не вызывало сомнений, однако специальных исследований не проводилось. Очевидно, сейчас они стали необходимы, так как появились новые представления о силловой природе значительной части базальтоидных образований в девоне восточной части Алтае-Саянской области.

Солгонская СФПЗ расположена в районе Солгонского кряжа, рр. Большой Кемчуг, Сыр



(лист 22, колонка 32). Разрез девона, главным образом его нижняя часть (от пражского яруса до нижней части живетского включительно), во многом, особенно в структурном отношении, отличается от соседних, именно поэтому он вычленен в самостоятельную СПФЗ.

На уровне пражского яруса и нижней части эмского разрез подразделен на три толщи, в которых наряду с терригенными и туфовыми образованиями аллювиально-денудационных равнин значительную часть занимают магматиты (базальты, трахибазальты, трахиты, латиты, андезибазальты, субщелочные базальты, трахиандезибазальты чернавкинской, кузьминской и талиновской толщ). Происхождение этих магматитов также нуждается в специальных исследованиях. Возможно, что большая их часть относится к силловым образованиям. Осадочным породам матаракской, шунетской, арамчакской, толтаковской, аскизской и илеморовской свит отвечает перерыв в осадкообразовании, далее следуют отложения бейской, ойдановской, кохайской и тубинской свит.

III. Рыбинская СФЗ. Мано-Рыбинская СФЗ (район сел Асафьевка, Привольное, Карымово, Партизанское) охарактеризована отложениями пражского, эмского, живетского, франского и фаменского ярусов (лист 22, колонка 33). Это в основном красноцветные терригенные образования, характерные для Минусинской СФЗ, но имеются некоторые отличия. Здесь отсутствуют магматогенные образования пражского яруса и нижней части эмского; на их месте расположены красноцветные конгломераты и песчаники речных долин на аллювиальной равнине, объединенные в асафьевскую свиту. Верхняя часть эмского яруса также представлена красноцветными осадками, но в основном уже песчаниками, алевролитами, редко аргиллитами с фрагментами растений *Margophyton goldschmidtii* (Halle) Zakh., *Psilodendron sibiricum* Lep., *Pectinophyton norvegicum* Höeg., принадлежащими к нижней подсвите карымовской свиты. Они формировались в условиях аллювиальной равнины со спокойными водотоками и мелкими озерами в условиях засушливого климата.

В образованиях верхней подсвиты содержатся груботерригенные породы – конгломераты и гравелиты. Отмечены проявления магматической деятельности, связанной, очевидно, с активизацией геодинамики. Сформировались трахибазальты, базальты, относящиеся, вероятно, к силлам. Эйфельскому ярусу и самой нижней части живетского соответствует перерыв в осадконакоплении. Далее разрез составляют красноцветные и пестроцветные, главным образом глинисто-алевропесчаные накопления, но с известковистостью в аргиллитах и небольшим количеством мергелей и известняков (павловская свита). Содержатся фрагменты среднедевонской флоры *Protocephalopteris praecox* (Höeg.), *Psilophyton bazhenovii* Laristschev, *P. arcticum* Höeg.,

Gliptophyton granulare Krysht. В основном формирование этих отложений проходило в условиях речных долин с быстрым течением водотоков, а присутствие известняков, возможно, свидетельствует о слабом влиянии моря, широко развитого в Минусинском прогибе в живетском веке (бейская свита). Видимо, где-то близко располагалась береговая линия, связывающая его с аллювиальной равниной, находящейся севернее, в том числе уже в пределах южной части Сибирской платформы.

Отложения франского и большей части фаменского ярусов представлены кунгусской свитой, сложенной преимущественно красноцветными тонкими терригенными разностями пород: известковистыми аргиллитами, алевролитами, редко песчаниками с фрагментами щитков рыб и створками филлопод. Очевидно, и эти породы формировались в условиях аллювиальной равнины с медленными водотоками и мелкими озерами, по берегам которых была развита растительность. Присутствие известняков, вероятно, и здесь свидетельствовало о какой-то дальней, кратковременной и незначительной по площади связи этой равнины с морем, располагавшимся уже не в Минусинском прогибе, а на Западно-Сибирской равнине, где глубокими разведочными скважинами вскрыты известняки, содержащие морскую бентосную фауну. Имеются в виду терригенно-карбонатные образования верхнего девона в Нюрольской грабен-горстовой структуре палеозойского фундамента Западно-Сибирской плиты.

Завершают разрез верхнедевонских образований карбонатно-терригенные породы нижней части чаргинской свиты от известняков до алевролитов и песчаников светло-серых оттенков, формировавшихся, скорее всего, в условиях далеких от моря мелководных лагун.

Приведенная характеристика свидетельствует о том, что Рыбинская СФЗ отличается особым структурным положением и вещественным составом.

Обобщая характеристику структурно-фациальных зон и подзон восточной части Алтае-Саянской области, отметим, что корреляция местных стратиграфических подразделений в них основана на небогатом палеонтологическом материале и, тем не менее, она возможна. В этом значительную помощь оказывает однообразие состава пород, хорошо прослеживаемое по простиранию. Все свиты легко узнаются на всей территории восточной части Алтае-Саянской области. Для корреляции такое однообразие присуще главным образом средневерхнедевонским отложениям, и в этом отношении оно является классическим. В других, особенно западных регионах этой области, подобного нет. Свиты, установленные там в терригенно-карбонатных и карбонатно-терригенных преимущественно морских фациях, больше всего напоминают не свиты, а обычные слои с фауной с географическими названиями. Очевидно, что признаки большей



части свит не отвечают требованиям, предъявляемым собственно к свитам, их сложно картировать. Специалисты вынуждены их объединять, уточнять, объясняя это стремлением найти критерии, ведущие к возможности вычленивать «более естественные подразделения».

Возвращаясь к Минусинскому прогибу, можно определенно утверждать, что корреляция свит проводится здесь с учетом не только редких палеонтологических данных, но и литологических характеристик. Более всего это относится к отложениям среднего и верхнего девона, сформированным в условиях ослабленной пассивной геодинамики субплатформенного режима осадконакопления. Именно поэтому здесь литостратиграфические подразделения в ранге свит легко прослеживаются на значительные расстояния: от юго-западных районов Тувинского прогиба до северных Назаровской впадины. В соответствии с этими свитами установлены и региональные горизонты, получившие от них названия. Иначе обстоит дело с нижнедевонскими образованиями, которые формировались в условиях активного геодинамического режима и потому чаще всего представляют собой линзы пород различной размерности и состава на разных стратиграфических уровнях, быстро выклинивающиеся по стратиграфии [10, 19, 34].

Вновь установленные и упраздненные стратиграфические подразделения

Установлены следующие новые подразделения.

Для центральной части Южно-Минусинской впадины в пределах Быстрянской СФПЗ (лист 15, колонка 20) уточнено петрографическое описание керна, проведено более детальное расчленение нижнедевонских образований. В них зафиксированы две свиты: тастрезенская (оливиновые, субщелочные базальты и красноцветные терригенные породы) и енисейская (пестроцветные глинисто-алевритно-песчаные). Тастрезенская свита была описана в работе [39]. Енисейская свита предложена В. И. Красновым и Л. С. Ратановым [11, 25]. Ее стратотип расположен в разрезе Быстрянской опорной скв. 9 в инт. 2768,0–2172,0 м. Мощность около 596 м. Свита составлена красно-коричневыми, кирпично-красными и бурыми гравелитами, песчаниками, алевролитами, аргиллитами в нижней части с прослоями серых и зеленовато-серых оттенков. Фрагменты наземных растений представлены видом *Margophyton goldschmidtii* (Halle) Zakh., характерным для фитозоны глобального развития *Psilophyton* пражского и эмсского ярусов. Ранее данная форма называлась *Psilophyton goldschmidtii* (Halle) [11].

В Уленьской СФПЗ (лист 17, колонка 23) установлена уленьская свита. Название дано по р. Улень, где сосредоточены основные разрезы этой свиты. Она подразделена на две подсвиты – нижнюю (пес-

чаники, конгломераты, туфоконгломераты, туфы, базальты, андезибазальты, андезиты мощностью до 300 м) и верхнюю (трахиандезиты, трахириолиты, трахиты, трахидациты мощностью до 400 м). Возраст условно определен как прагиен – ранний эмс. Уленьская свита с перерывом в объеме лоховского яруса, силура и ордовика расположена на сланцево-известняковых образованиях среднего кембрия и перекрыта комплексом красноцветных песчаников, конгломератов верхней части толтаковской свиты среднего девона.

В схеме 1979 г. в колонке 22 копьевская свита нижнего девона была подразделена на три подсвиты – нижнюю, среднюю и верхнюю [39]. По предложению специалистов «Красноярскгеолсъемка» было принято решение не расчленять ее на подсвиты в связи с однообразием строения, сохранив за ней вещественную характеристику бывшей нижней подсвиты, а среднюю и верхнюю объединить под названием кагаевской свиты мощностью 550 м со стратотипом у с. Кагаево (Копьевская СФПЗ, лист 20, колонка 29). Там разрез представлен трахиандезитами, трахитами, щелочными трахитами, трахириодацитами, трахириолитами, а также туфоконгломератами, доломитами и редкими известняками, напоминающими жильные, а не слоистые образования. Мощность до 800 м.

В Назаровской СФПЗ (лист 21, колонка 31) специалистами «Красноярскгеолсъемка» образования пражского и эмсского ярусов расчленены на четыре толщи (снизу вверх): базырскую, берешскую, ашпанскую и еловскую. В официальной региональной стратиграфической схеме 1979 г. [39] эти отложения объединены в быскарскую серию.

Базырская толща сложена пластовыми телами андезитов; линзы туфов, туфопесчаников. Мощность до 1550 м.

Берешская толща представлена пластовыми телами щелочных и субщелочных базальтов, трахибазальтов, трахиандезитов, тефритов, трахитов, щелочных трахитов, туфов и туфопесчаников с редкими фрагментами псилофитовой растительности. Мощность до 3560 м.

Ашпанская толща охарактеризована конгломератами, песчаниками, туфоконгломератами, туфопесчаниками, трахитами, туфами, алевролитами, а также пластовыми телами щелочных базальтов, трахибазальтов, трахиандезитов. В алевролитах отмечена псилофитовая флора. Мощность до 2400 м.

Еловская толща сложена терригенными красноцветными породами – песчаниками, алевролитами, аргиллитами, гравелитами, конгломератами, реже мергелями, содержащими фрагменты псилофитовой растительности. Мощность до 1200 м.

Образованиям верхнего эмса соответствует перерыв в осадконакоплении. Далее следуют красноцветные отложения толтаковской свиты, на которых согласно залегают тонкослоистые алевролиты, нередко известковистые аргиллиты, песчаники,

мергели, известняки со спорами *Hymenozonotriletes perectibilis* var. *denticulatus* Naum. Эти отложения мощностью до 220 м получили название усть-парнинской толщи (по с. Усть-Парная). На значительной части Минусинской СФЗ эти отложения подстилают аскизскую свиту.

В Солгонской СФЗ (лист 22, колонка 32) образования пражского яруса и нижней части эмского подразделены на три свиты (снизу вверх): чернавкинскую, кузьминскую и талиновскую. Все они вошли в легенду к государственным геологическим картам.

Чернавкинская толща установлена в разрезе на р. Чернавка (бассейны рр. Хемчуг и Сыр, хр. Солгон). В ней преобладают базальты, андезибазальты, трахибазальты, андезиты туфы, прослои и линзы туфопесчаников, туфоалевролитов, мергелей, песчаников и алевролитов. Мощность до 1500 м.

Кузьминская толща со стратотипом у с. Кузьминка состоит из трахитов, трахиандезитов, трахидацитов, трахириолитов, трахибазальтов, щелочных трахитов, латитов, андезибазальтов, туфов и игнибритов трахит-трахириолитового состава, туфопесчаников, алевролитов, конгломератов. Мощность до 560 м.

Талиновская толща названа по с. Талиновка, где и расположен стратотип. Состоит из субщелочных базальтов, трахибазальтов, трахиандезибазальтов, редко базальтоидных туфов, туфопесчаников и алевролитов. Мощность до 700 м.

Упразднены бьертдагский и матаракский горизонты, в связи с тем что соответствующие им литостратиграфические подразделения представлены в виде линз.

Упразднена кендейская свита, поскольку ее литологический состав и положение в разрезе полностью соответствуют саглинской свите. В единичных разрезах отделить кендейский комплекс пород от саглинского практически невозможно.

Полезные ископаемые

Углеводороды. Девонские образования восточной части Алтае-Саянской области содержат проявления нефти и газа. Они приурочены к отложениям илеморовской и бейской свит живетского яруса и к красноцветным породам тубинской свиты фаменского яруса верхнего девона. Слабые притоки и проявления нефти из отложений илеморовской свиты получены из ряда глубоких разведочных скважин на Быстрянской, Алтайской, Восточно-Красноозерской, Сользаводской, Новомихайловской, Западно-Татарской, Карасукской разведочных площадях [26].

Новомихайловская площадь:

– скв. 1 (гл. 2540,0 м) – конденсат и темное нефтесоподобное вещество;

– скв. 7 (инт. 2528,0–2469,0 м, верхняя часть илеморовской свиты) – 100 л конденсата, выделявшегося вместе с газом (дебит до 600 м³/сут);

– скв. 5 – заполнение нефтью устья уже после испытания;

– скв. 8 (инт. 2465,0–2359,0 м) – приток конденсата вместе с газом и водой.

Алтайская разведочная площадь:

– скв. 8 (гл. 1890,0 м, нижняя часть отложений бейской свиты) – приток нефти (темно-коричневая смолистая), 5 л;

– скв. 6 (инт. 1995,0–2278,0 м, илеморовская свита) – 270 л парафинистой нефти;

– скв. 5 – 3 т нефти при испытании;

– скв. 2 (отложения илеморовской свиты) – 2 л высокопарафинистой нефти;

– скв. 3 (та же свита) – 20 л высокопарафинистой нефти.

Западно-Тагарская разведочная площадь:

– скв. 8-П (отложения бейской свиты) – приток газа до 418 м³/сут и 5 м³ нефти.

Быстрянская разведочная площадь:

– скв. 4 (инт. 1875,5–1946,0 м, отложения илеморовской свиты) – примерно 30 г конденсата вместе с газом;

– скв. 11 (инт. 710–711,0 м, тубинская свита верхнего девона) – 60 л темно-коричневой высокопарафинистой нефти;

– скв. 2 (инт. 1082,0–1093,0 м, тубинская свита) – 480 л светлой высокопарафинистой нефти;

– скв. 17 – дебит нефти до 1,8 м³/сут;

– скв. 15 (инт. 2377,0–1760,0 м) – 80 л нефти;

– скв. 14 (инт. 918,0–945,0 м, тубинская свита) – 6,8 м³ нефти;

– скв. 3 (инт. 1716–1710,0 м, бейская свита) – до 100 л/сут нефти (темно-коричневая парафинистая);

– скв. 2 (инт. 1912,0–1960,0 м) – до 1522,0 л/сут нефти.

Карасукская разведочная площадь:

– скв. 3 (инт. 1309,0–1389,2 м, илеморовская свита) – 3 л нефти.

Новомихайловская структура:

– скв. 9 (гл. 2540,0 м) – газовая залежь;

– скв. 7 (инт. 2638,0–2966,0 м, илеморовская свита) – дебит от 260 до 600 м³/сут;

– скв. 8 (гл. 2451,0 м, бейская свита) – приток газа с дебитом в 100 тыс. м³/сут;

– скв. 4 (гл. 2648,0 м, верхняя часть аскизской свиты) – метановый газ; (гл. 2451,0–2850,0 м, илеморовская свита) – приток газа с дебитом до 30 тыс. м³/сут, через 5 сут снизился и затем прекратился полностью;

– скв. 2 (гл. 1390,0–1394,0 м), 5 и 6 – газопоявления.

Алтайская разведочная площадь:

– скв. 5 (илеморовская свита) – приток газа;

– скв. 8 (гл. 2108,0 м, отложения бейской свиты) – приток газа;

– скв. 2 (гл. 2100,0 м, илеморовская свита) – приток газа;

– скв. 9 (инт. 1600,0–1487,0 м, отложения нижней части ойдановской свиты) – приток газа;



– скв. 3 (инт. 2088,0–2104,0 м, приток газа из отложения илеморовской свиты).

Западно-Тагарская площадь:

– скв. 2 (гл. 1252,0–1152,4 м и 1191,2 м, бейская свита) – приток газа при испытании (дебит 2500–3000 м³/сут);

– при опробовании слоев верхней части ойдановской свиты (гл. 1027 м) – до 2000 м³/сут газа.

Быстрянская разведочная площадь:

– опорная скв. 1 (инт. 759,0–770,0 м, отложения тубинской свиты) – фонтан метанового газа с дебитом в 180 тыс. м³/сут, (гл. 1082,0–1093,0 м, нижняя часть тубинской свиты) – приток азотного газа;

– скв. 3 (инт. 1552,0–1540,0 м, ойдановская свита) – газ метанового и азотного составов;

– скв. 4 (гл. 1889,0 м, илеморовская свита) – при бурении выброс газа дебитом в 8000 м³/сут;

– скв. 9 (гл. 3000 м, толтаковская свита) – азотно-метановый газ;

– скв. 11 (отложения тубинской свиты) – при бурении выбросы газа до 120 м³/сут;

– скв. 5 (инт. 2042,0–1948,0 м, кровля илеморовской свиты и нижней части бейской) – приток газа дебитом до 4700 м³/сут, а после мощного взрыва приток газа достиг 9000 м³/сут;

– при испытании слоев бейской свиты (инт. 2068,0–2074,0 м) – газ.

Сользаводская разведочная площадь:

– скв. 3 (инт. 1837,0–1848,0 м, бейская свита) – приток газа;

Карасукская площадь

– скв. 3 – до 1000 м³/сут газа;

– скв. 6 (инт. 785,0–717,0 м, при испытании бейской свиты) – приток газа.

Здесь приведены далеко не полные сведения о нефтегазопроявлениях из девонских образований Минусинского прогиба [26]. В конце 1940-х – начале 1950-х гг. казалось возможным открытие здесь крупной нефтегазоносной провинции, но все проявления оказались настолько незначительными, что продолжение поиска промышленных залежей признано нецелесообразным. Открытые залежи представляли собой остатки емкостей для концентрации крупных залежей. Литостратиграфические подразделения, с которыми связывались перспективы нефтегазоносности, в большинстве случаев выведены на поверхность во многих положительных структурах, включая прибортовые части сравнительно небольшого Минусинского прогиба. Даже если нефть и газ когда-то были сосредоточены в этих отложениях, то практически исчезли. Это приводит к заключению, что девонские образования в Минусинском прогибе бесперспективны на открытие не только крупных, но даже и мелких промышленных месторождений.

Твердые полезные ископаемые. В Тувинском прогибе обнаружены проявления и небольшие месторождения с баритово-медной, свинцово-цинково-медной с кобальтом и никелем, медно-свин-

цово-цинковой с сурьмой, серебром, молибденом и железорудной (гематитовой) минерализацией.

К наиболее распространенной баритово-медной минерализации относятся непромышленные и мелкие промышленные месторождения (Печищенское, Ворошиловское, Копьевское и Сырско-Базинское), связанные с магматитами субщелочной ассоциации. В качестве примера можно назвать месторождение в эзоконтакте штока горы Вознесенская на Копьевском куполе в Северо-Минусинской впадине. С этой ассоциацией связаны кобальт, никель и висмут, свинцово-цинково-медные месторождения (Бутрахтинское, Хараджульское, баритово-медное месторождение Лобанцевское на Копьевском куполе, Усть-Парнинское медно-свинцово-цинковое с сурьмой, серебром и молибденом, гематитовые Чиланское, Казановское месторождения). Все они мелкие, не представляют интереса для промышленности, но возможно перспективны на поиски крупных концентраций.

В Тувинском прогибе имеются некоторые стратиформные проявления полиметаллического оруденения, связанные с саглинской свитой: Теректыгское, в котором содержится тонкая вкрапленность сфалерита, в меньшей степени галенита и пирита; в Южной Туве – непромышленное Солчурское с тонкой вкрапленностью в основном цинка и свинца в известняках, возможно, принадлежащих к таштыпской свите.

С магматическими породами нижнего девона, главным образом с базальтами и андезитами в южной части Северо-Минусинской впадины (Ворошиловское рудопроявление), связано проявление меди, но перспективы его крайне незначительны.

Следует отметить медистые конгломераты в саглинской свите (Хонделенское рудопроявление). На современном уровне изучения не обнаружено месторождений, тем не менее целесообразно дальнейшее их исследование, так как не исключено открытие промышленных запасов.

В девонских образованиях Минусинских впадин выявлены медистые песчаники, приуроченные к кварц-полевошпатовым красноцветным песчаникам казановской свиты, к пестроцветным песчаникам и конгломератам уйбатской (лог Тустучжул) и к красноцветным отложениям печищенской (Печищенское месторождение на северо-западе Северо-Минусинской впадины).

Нельзя не отметить проявлений ртути, сосредоточенных в Терлихайнском местонахождении Тувы среди магматических и осадочных пород нижнего девона, прорванных силлами и дайками долеритов торгальского комплекса. В карбонатно-терригенных и терригенных отложениях среднего и верхнего девона Чеза-Улатайского района Тувы обнаружены редкие металлы (бериллий, литий, тантал, ниобий, скандий, цирконий), требующие дополнительных исследований.



Обращают на себя внимание красноцветные терригенные отложения атакшильской свиты в Туве и тубинской свиты в Минусинском прогибе, связанные с проявлениями урана. В Тувинском прогибе это Усть-Уюкское и Бегрединское селеноурановые месторождения (северо-запад прогиба), обнаруженные в красноцветных терригенных отложениях атакшильской свиты. В них содержатся сульфиды железа, меди, свинца, цинка, селениды железа, кадмия и др.

В Минусинском прогибе имеются Приморское, Онкажинское, Оглахтинское месторождения урана в тубинской свите фаменского яруса верхнего девона. Первое из них расположено в западной части Сыдо-Ербинской впадины. Рудные залежи приурочены к зеленовато-серым алевролитам и тонкозернистым песчаникам. В рудную ассоциацию в незначительных количествах включены пирит, марказит, леллингит, арсенопирит, самородный мышьяк, халькопирит, галенит, молибденит и др. В Северо-Минусинской впадине открыто Кызынджунское месторождение с весьма малыми концентрациями урана, также приуроченное к отложениям тубинской свиты.

В отложениях бейской свиты в северной части Северо-Минусинской впадины обнаружены проявления флюорита. В Южно-Минусинской впадине в отложениях аскизской свиты (Аскизская брахиантиклиналь) – месторождение родусит-асбеста, проявления которого фиксируются и в других районах. Особенно их много в обнажениях девонских разрезов по правобережью р. Абакан у сел Нижний Монок, Таштып, в разрезах вдоль северо-западного борта Южно-Минусинской впадины. В небольших количествах родусит-асбест проявлен в разрезах, вскрытых глубокими разведочными скважинами на Западно-Тагарской, Северо-Тагарской и Быстрянской антиклиналях в виде тонких прожилок, рассекающих темно-серые мергели аскизской свиты. Важно обратить внимание, что проявления родусит-асбеста связаны в основном с отложениями аскизской свиты.

В Минусинском прогибе в известняках бейской свиты выявлена серия месторождений высококачественного гипса (Хамазское, Оросительное, Арапкаевское и Додоновское). Наиболее значительное – Хамазское, где открыто 10 пластов гипса общей мощностью 7,5 м. Мощность отдельных пластов 0,9–2,5 м, содержание гипса 78 %. Запасы Хамазского месторождения составляют 6,3 млн т, а Оросительного – 7,9 млн т. В Тувинском прогибе известно Актальское месторождение, связанное с брекчированными известняками в красноцветных песчаниках девона. В бейской свите Минусинского прогиба выявлены включения целестина, которые пока не имеют значения для промышленного освоения.

На юге Тувинского прогиба в приграничной части России и Монголии известно Тус-Тагское месторожде-

ние каменной соли в отложениях ихейской свиты. Его запасы по категории В+С₁ составляют 6857 тыс. т, по категории С₂ – 12094 тыс. т. В 8 км западнее расположено Торгалыкское месторождение с тремя пластами соли мощностью до 120 м. Прогнозные запасы каждого из них составляют 10 млн т [6, 7].

Из строительных материалов в Минусинском прогибе широко развиты крупноплитчатые красноцветные песчаники тубинской свиты. Древние хакасские памятники сооружены главным образом из этих песчаников.

Стратиграфическая схема смежного региона

В качестве смежного региона выбрана Сибирская платформа [39]. Северные районы восточной части Алтае-Саянской области, непосредственно примыкают к Сибирской платформе. Составы геологических образований в обоих регионах в какой-то степени сходны. Это особенно отчетливо наблюдается в их приграничных районах. Далее, в направлении к северо-западу Сибирской платформы отмечено постепенное замещение аллювиальных терригенных красноцветных образований перемежаемостью доломитово-мергельно-известняковых осадков морского происхождения, которые, в свою очередь, сменяются морскими, преимущественно карбонатными в Таймырской области.

Корреляция девонских отложений Сибирской платформы и восточной части Алтае-Саянской области условна в связи с малым содержанием ископаемых организмов и нуждается в дальнейшем уточнении. Самагалтайский горизонт условно коррелируется с мукдэкенским, зубовским и курейским горизонтами вместе взятыми; саглинский – с большей частью разведочнинского; таштыпский – с верхней частью разведочнинского и нижней частью мантуровского; ихейский – с верхней частью мантуровского и нижней частью юктинского; илеморовский и бейский – с большей верхней частью юктинского; ойдановский – с накохозским и самой нижней частью каларгонского; кохайский – примерно со средней частью каларгонского; тубинский – с верхней частью каларгонского горизонта и с фокинским.

Особые мнения

На Всероссийском стратиграфическом совещании в Новосибирске в ноябре 2012 г. принято решение об отнесении хондергейского горизонта в полном объеме к пржидольскому ярусу силура. Однако имеются и точки зрения о девонском его возрасте.

Н. П. Кульков считает, что пржидольский ярус (таугантелийский горизонт), являясь пограничным с девонской системой, охарактеризован смешением силурийских и зарождающихся девонских видов при преобладании первых. Среди брахиопод наряду с силурийскими представителями *Tannuspirifer*, *Hemitoechia* присутствуют и раннедевонские (лоховские) *Howellella angustiplicata* Kozl. и др. Поскольку в перекрывающих таугантелийский горизонт



красноцветных песчаниках хондергейского горизонта произошла резкая смена биот (присутствуют только пресноводные двустворки, остракоды, ихтиофауна), то силурийско-девонскую границу мы условно проводим между названными горизонтами. В Чаданском разрезе красноцветы хондергейского горизонта мощностью около 1500 м хорошо вскрыты в моноклинальном залегании и согласно перекрыты кендейской свитой с отпечатками флоры пражского яруса нижнего девона. Учитывая такие взаимоотношения между стратиграфическими подразделениями, вероятнее всего хондергейский горизонт соответствует лохковскому ярусу нижнего девона, а не пржидольскому ярусу силура. В этом случае установление перерыва, приходящегося на лохковский ярус, является совершенно не обоснованным.

Л. С. Ратанов считает неправомерным полностью относить хондергейский горизонт к силурийской системе. В тильжеском горизонте Балтии, борщовском и низах чертковского горизонта Подолии, низах хатаяхинской свиты Тимано-Печерского региона, урюмских и толбатских слоях Таймыра и томьчумышском горизонте Салаира была установлена нижнедевонская акантодовая зона *Nostolepis minima* (J. Valiukevičius, 1995). Эта зона везде характеризует лохковский ярус. Но если это так, то следует признать, что курейская свита Сибирской платформы, равно как и сопоставляемые с ней урюмские слои Таймыра, являются не пражскими, а лохковскими. Но это не меняет сути нашего особого мнения, а лишь уточняет его: хондергейский горизонт имеет не позднесилурийский (пржидольский), а раннедевонский (лохковский) возраст. Доказательством того, что наиболее раннее появление рода *Porolepis* происходит не в пражском ярусе, а в верхней части лохковского, могут служить данные по стратиграфии девонских отложений архипелага Северная Земля. Здесь *Porolepis* sp. появляется в верхней части подъемнинской свиты, возраст которой по разным группам фауны устанавливался как лохковский [46]. Если считать, что самая верхняя часть разреза по р. Чадана в районе пос. Бажин-Алаак Тувы имеет лудловский возраст, то как объяснить присутствие в этих отложениях столь характерных для нижнего девона чешуй телодонтов типа *Apalolepis*, известных из чертковского и иваневского горизонтов Подолии и лохова Урала.

О. В. Сосновская (АО «Сибирское ПГО») считает, что авторы схемы, исходя из имеющихся у них данных о постепенном замещении по простиранию вулканогенных отложений терригенными [29, 37], пришли к выводу, что на территории Тувы нецелесообразно включать в состав саглинского горизонта два подразделения – кендейскую и саглинскую свиты, и по приоритету сохранили одно, объединяющее разные по составу отложения, под названием «саглинская свита».

В то же время известно, что на площади, где выделяются саглинская и кендейская свиты, присутствуют участки развития как существенно вулкано-

генных отложений с разной степенью развития терригенных (кендейская свита), так и преимущественно терригенных, в разрезах которых отмечаются вулканиты (саглинская свита). Вместе с тем авторы схемы на других площадях в пределах саглинского горизонта сохраняют самостоятельные названия для сходных толщ вулканогенного и смешанного вулканогенно-терригенного состава.

Выводы авторов схемы о полном замещении кендейской свиты саглинской могут быть поддержаны частично, но фактического материала недостаточно для окончательных выводов.

Следует также отметить, что в схеме саглинская свита, охарактеризована как преимущественно вулканогенная. Однако в действительности имеются разрезы этой свиты с существенно терригенным составом.

Предлагается оставить название «кендейская свита» для разрезов существенно и преимущественно вулканогенного состава.

Основные задачи дальнейших исследований и рекомендации

Региональные стратиграфические схемы девонских образований, как уже отмечалось, рассматривались на совещаниях и утверждались Межведомственным стратиграфическим комитетом СССР дважды – в 1956 и 1981 гг. [38–40].

Настоящая схема трижды обсуждалась на рабочих совещаниях и на Всероссийском стратиграфическом совещании в Новосибирске в ноябре 2012 г., в последний раз с учетом новых тематических исследований и работ, связанных с составлением государственных геологических карт. Вместе с тем, несмотря на более детальный и потому более совершенный характер, она нуждается в дополнительном изучении, связанном с уточнением границ стратиграфических подразделений, прослеживанием их в пределах Тувинского и Минусинского прогибов. Особое значение имеют геологические образования, в строении которых значительное место принадлежит магматогенным породам. Уже намечены возможности прослеживания некоторых из них на значительные площади, например, туфоконгломератов андезит-базальтового состава тимиртасской свиты, которые развиты вдоль северо-западной границы Южно-Минусинской впадины с Кузнецким Алатау.

Кроме того, необходимы специальные исследования арамчакской и толтаковской свит. Одни специалисты считают их синхронными, другие полагают, что отложения арамчакской свиты перекрыты образованиями толтаковской.

Необходима дальнейшая разработка образований в строении магматогенного комплекса. Имеются мнения о том, что большую часть этого комплекса составляют интрузии, а не эффузивы. Если так, то стратиграфия нижнего девона в Тувинском и Минусинском прогибах в будущем может быть существенно изменена.



Есть разные мнения относительно отложений кендейской свиты Тувинского прогиба. Одни полагают, что это литостратиграфическое подразделение относится к девону и с ним связана определенная трактовка специфического осадочно-магматического состава. Другие приходят к выводу, что кендейской свиты не существует, а ее образования составляют полный аналог саглинской [29, 37]. Этот вопрос рассматривался на двух рабочих совещаниях в 2005 г. в Новосибирске и Новокузнецке. В итоге было принято решение отнести отложения кендейской свиты к саглинской свите.

Важной остается проблема так называемой усть-парнинской свиты в Северо-Минусинской впадине со стратотипом у с. Усть-Парная, предложенным геологами-съемщиками ОАО «Красноярскгеолсъёмка». Но есть мнение, что она является аналогом толтаковской.

Ближайшей задачей является ревизия понятия «быскарская серия», название которой дано по с. Быскар, где предполагался и ее стратотип. Упоминается смешанный комплекс пород (эффузивы кислого, среднего, основного и щелочного состава, их туфы, туфобрекчии, туфолавы с прослоями красноцветных и серых терригенных пород до конгломератов включительно), указываются фрагменты псилофитовой флоры, которой на самом деле в стратотипе нет. Кроме того, в разрезе присутствуют базальтоидные породы, которые, по всей вероятности, не имеют отношения к эффузивам [19, 30]. В ряде районов многие образования, называвшиеся быскарской серией, расчленены на свиты со своим специфическим составом пород. В связи с этим необходимы специальные работы по изучению проблемы быскарской серии [15].

Важнейшая задача – дальнейшее изучение проблемы возраста и корреляции хондергейской свиты, которая, возможно, является возрастным аналогом таких местных стратиграфических подразделений в Алтае-Саянской области, как сухая свита на Салаире [21, 29, 33], черноануйская в Горном Алтае. Совещанием было принято решение включить хондергейский горизонт в состав пржидольского яруса силура. По проблеме возраста хондергейского горизонта предложены два особых мнения (Н. П. Кулькова и Л. С. Ратанова) о принадлежности его к раннему девону. Обоснование возраста хондергейского горизонта опубликовано [32, 36, 38, 39, 45].

Особое значение для изучения раннедевонских образований имели бы исследования древних растительных комплексов на современной основе. В последние годы появилась тенденция удревянять возраст геологических образований вплоть до ордовикского периода даже там, где присутствуют фрагменты раннедевонских растений.

Необходимо уточнение и детализация корреляции девонских образований восточной части Алтае-Саянской области и Сибирской платформы [46].

Нуждается в дальнейшей разработке проблема границ стратиграфических подразделений [11]. В первую очередь важны более точные данные о границе силура и девона, которые можно получить при изучении разрезов силура и девона в Тувинском прогибе. Минусинский прогиб для этой цели непригоден, так как здесь силурийские образования отсутствуют, хотя некоторые специалисты предполагают их наличие, ограничиваясь лишь общими рассуждениями, не подкрепленными добротным фактическим материалом. Важна и проблема границы между девоном и карбоном: она традиционно проводится на стыке тувинского и быстрянского горизонтов, однако существует мнение и о том, что ее следует переместить в кровлю быстрянского горизонта, относимого в настоящее время к нижнему карбону.

Восточная часть Алтае-Саянской области и особенно Минусинский прогиб – это классический полигон для изучения отложений, где границы литостратиграфических подразделений среднего и верхнего девона нечеткие. Эти подразделения сформировались в условиях пассивной геодинамики и представляют собой пачки пород, в которых постепенно исчезают более древние породы, замещаясь новыми литологическими разностями. В прибортовых частях прогиба известны четкие границы, совмещенные с перерывами в осадконакоплении. Те и другие нуждаются в изучении с позиции как исторического развития процессов осадконакопления, так и теории катастроф [12, 26, 32].

По рекомендации Комиссии МСК по девонской системе России уточнена нумерация в схеме структурно-фациального районирования; предложено новое литостратиграфическое подразделение, соответствующее нижней половине копьевской свиты. В соответствии с предложениями специалистов-палеонтологов, изучающих девонскую систему восточной части Алтае-Саянской области, описание разрезов дополнено данными по остракодам, криноидеям, двустворкам, меростоматам, филлоподам, флоре, ихтиофауне, конодонтам, уточнены латинские названия некоторых видов; характеристика темиртасской свиты расширена таким полезным ископаемым, как барит; в характеристику шунетской свиты внесены виды конодонтов; включены силлы, обнаруженные в нижней части илеморовской свиты (Аскизская брахиантиклиналь) и в бейской свите (разрезы Северо-Минусинской впадины); в колонки центральной части Южно-Минусинской впадины включены проявления нефти и газа; дополнена литологическая характеристика сисимской свиты; форма растений *Gliptophyton granulare* Krysht. перенесена из характеристики ихейского горизонта на уровень илеморовского; в характеристику таштыпской свиты добавлены песчаники, алевропесчаники и алевролиты (лист 12); в составе бейской свиты в Матаракской СФЗ показаны гипсы и ангидриты, в верхней третьей части стратотипа шунетской сви-



ты в Матаракской СФЗ у оз. Шунет отмечено присутствие конодонтов *Pelekysgnathus* sp. (лист 17); содержание кохайской свиты дополнено двустворками *Amnigenia* sp. (лист 4); флорой *Archaeopteris fissilis* Schmalh. и др.

Региональная стратиграфическая схема в ее новом современном варианте может быть рекомендована для составления легенд к государственным геологическим картам различных масштабов, планируемым на территории восточной части Алтае-Саянской области, а также для поисков полезных ископаемых, приуроченных к определенным литостратиграфическим подразделениям.

Все упомянутые исследования могли бы быть проведены специалистами СНИИГГиМС, ИНГГ и ИГМС СО РАН, ОАО «Красноярскгеолсъемка», имеющими опыт детального изучения красноцветных терригенных континентальных и магматических образований девона восточных районов Алтае-Саянской области.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Ананьев А. Р.** Важнейшие месторождения девонских флор в Саяно-Алтайской горной области. – Томск: ТГУ, 1969. – 89 с., табл. 25.
2. **Ананьев А. Р.** Новые данные по стратиграфии континентальных отложений Западной Сибири // Материалы по стратиграфии девона Сибири (Совещание по стратиграфии девона Сибири). – Новосибирск: СНИИГГиМС, 1968. – С. 96–104.
3. **Ананьев А. Р.** Проблемы стратиграфии девона и нижнего карбона Саяно-Алтайской горной области // Итоги исследований по геологии и географии за 50 лет. – Томск: ТГУ, 1968. – С. 65–83.
4. **Ананьев А. Р., Захарова Т. В.** *Jenisseiphyton leclercae* sp. nov. – новый вид растения из нижнего девона Ширинского района Хакасии // Вопросы геологии Сибири. – Томск: ТГУ, 1982. – С. 87–92.
5. **Ананьев А. Р., Макаренко Н. А., Парначев В. П.** О стратиграфическом положении и возрасте псилофитовой флоры окрестностей райцентра Ширы (Хакасия) // Геология и полезные ископаемые Сибири. Т. 1. – Томск: ТГУ, 1974. – С. 12–14.
6. **Геологическое** строение СССР и закономерности размещения полезных ископаемых. Т. 7. Алтае-Саянский и Забайкало-Верхнеамурский регионы. Кн. 1. Алтай, Саяны, Енисейский кряж / ред. В. А. Амантов и др. – Л.: Недра, 1988. – 300 с.
7. **Геология** и полезные ископаемые России. В 6 т. Т. 2. Западная Сибирь / под ред. А. Э. Конторовича, В. С. Суркова. – СПб.: ВСЕГЕИ, 2000. – 477 с.
8. **Дубатов В. Н., Краснов В. И.** Палеоландшафты азиатской части России в среднем палеозое. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 2011. – 168 с.
9. **Красильников Б. Н.** Стратиграфия палеозойских отложений в Северо-Минусинской впадине // Материалы по региональной геологии и геоморфологии складчатых областей Сибири и Средней Азии. Вып. 4. – М.: ВАГТ, 1958. – С. 99–149.
10. **Краснов В. И.** Проблемы границ стратиграфических подразделений // Принцип развития и историзма в геологии и палеобиологии. – Новосибирск: Наука, 1990. – С. 305–315.
11. **Краснов В. И.** Размышления о стратиграфических границах // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Сибири. – 2012. – № 3. – С. 3–19.
12. **Краснов В. И., Дубатов В. Н.** Геодинамическое развитие азиатской части России в среднем палеозое // Проблемы стратиграфии и региональной геологии Сибири. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 2006. – С. 100–114.
13. **Краснов В. И., Курик Э. Ю.** Первая находка ископаемой рыбы в известняках таштыпской свиты Южно-Минусинской впадины // Стратиграфия и палеонтология девона и карбона. – М.: Наука, 1982. – С. 47–51.
14. **Краснов В. И., Ратанов Л. С.** Корреляция раннедевонских осадочно-туфогенных образований Минусинского прогиба // Стратиграфии и палеонтология Сибири. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 2000. – С. 87–92.
15. **Краснов В. И., Ратанов Л. С.** Некоторые данные о расчленении девонского осадочно-вулканогенного комплекса в восточных районах Саяно-Алтайской области // Материалы по региональной геологии (Совещание по стратиграфии девона Сибири). – Новосибирск: СНИИГГиМС, 1968. – С. 88–96.
16. **Краснов В. И., Ратанов Л. С.** О строении девонской осадочно-вулканогенной серии Минусинского межгорного прогиба // Материалы по стратиграфии и палеонтологии Сибири. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 1972. – С. 88–97.
17. **Краснов В. И., Ратанов Л. С.** О стратотипах матаракской и шунетской свит в Северо-Минусинской впадине // Материалы по региональной геологии Сибири. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 1974. – С. 82–89.
18. **Краснов В. И., Ратанов Л. С.** Стратиграфия девонских образований центральной части Южно-Минусинской впадины // Местные и региональные стратиграфические подразделения в практике геологического изучения Сибири. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 1992. – С. 47–58.
19. **Краснов В. И., Федосеев Г. С.** Быскарская серия Минусинского межгорного прогиба: Современная интерпретация (К совершенствованию легенды государственной геологической карты – 200 и 1000) // Стратиграфия и палеонтология Сибири. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 2000. – С. 93–99.
20. **Краснов В. И., Щеглов А. П.** О расчленении толщ в зависимости от тектонических условий их формирования (на примере древних толщ Алтае-Саянской области) // Проблемы стратиграфии. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 1969. – С. 121–130.
21. **Краснов В. И., Миронова Н. В., Асташкина В. Ф.** О возрасте сухой свиты на Салаире // Актуальные вопросы региональной геологии Сибири. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 1978. – С. 78–100.



22. **Лучицкий И. В.** Вулканизм и тектоника девонских впадин Минусинского межгорного прогиба. – М.: Изд-во АН СССР, 1960. – 275 с.

23. **Мелещенко В. С.** О некоторых вопросах стратиграфии девонских отложений Минусинской котловины // Палеонтология и стратиграфия. – М., 1953. – С. 90–100.

24. **Находка** полигнатит (конодонты) в таштыпской свите эмса (нижний девон) Тувы / Н. Г. Изох, Н. В. Сенников, Е. А. Елкин и др. // Матер. II Междунар. симп. «Эволюция жизни на земле». – Томск: Изд-во НТЛ, 2001. – С. 175–176.

25. **Некоторые** проблемы теории и практики региональной стратиграфии на примере изучения девонских образований в Алтае-Саянской области / В. И. Краснов, Л. С. Ратанов, В. Ф. Асташкина и др. // Материалы по региональной геологии Сибири. – Новосибирск: СНИИГГИМС, 1975. – С. 25–44.

26. **Нефтегазоносность** Южно-Минусинской впадины (Результаты нефтепоисковых работ) / под ред. А. А. Трофимука. – Новосибирск: Наука, 1966. – 280 с.

27. **Новожилов Н. И.** Двустворчатые листоногие девона // Тр. ПИН. – 1981. – Т. 41. – 168 с.

28. **Новые** данные по геологии учебного полигона Томского университета в Хакасии / Н. А. Макаренко, С. А. Родыгин, Ю. М. Елистратов и др. // Вопросы геологии Сибири. – Томск: ТГУ, 1982. – С. 123–132.

29. **Новые** палеонтолого-стратиграфические данные по «пограничным» силурийско-девонским разрезам Тувы / Н. В. Сенников, Н. Г. Изох, А. А. Алексеенко и др. // Региональная геология. Стратиграфия и палеонтология докембрия и нижнего палеозоя Сибири. – Новосибирск, 2010. – С. 129–146.

30. **Особенности** состава и строения раннедевонской вулканогенно-осадочной формации Сохочул-Иткульского района Северо-Минусинского прогиба / Л. В. Пешехонов Б. Д. Васильев, Г. А. Иванкин и др. // Геологические формации Сибири и их рудоносность. Вып. 3. – Томск: ТГУ, 1991. – С. 8–14.

31. **Пирожников Л. П.** Остатки ракоскорпионов из матаракской свиты (девон Северо-Минусинской котловины) // Ежегодник Всесоюз. палеонт. об-ва. – 1957. – Т. 16. – С. 18–20.

32. **Пограничные** отложения силура и девона в Алтае-Саянской области / В. И. Краснов, В. Ф. Асташкина, Н. В. Миронова и др. // Девон и карбон азиатской части СССР. – Новосибирск: Наука, 1980. – С. 63–81.

33. **Пограничные** силурийско-девонские разрезы Алтае-Саянской складчатой области (литологические особенности, специфика палеобиот, палеогеографические признаки). Алтай / Н. В. Сенников, Н. Г. Изох, А. А. Алексеенко и др. // Материалы по палеонтологии и стратиграфии Урала и Западной Сибири (девонская, каменноугольная системы). – Екатеринбург: УрО РАН, 2011. – С. 190–216.

34. **Полевой** атлас характерных комплексов фауны и флоры девонских отложений Минусинской

котловины / под ред. М. А. Ржонсницкой и В. С. Мелещенко. – М.: Госгеолтехиздат, 1955. – 140 с.

35. **Постановления** Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. – Л.: ВСЕГЕИ, 1991. – Вып. 25. – 62 с.

36. **Постановления** Межведомственного стратиграфического комитета России и его постоянных комиссий. – СПб.: ВСЕГЕИ, 2014. – Вып. 43. – 48 с.

37. **Ратанов Л. С.** Детальная стратиграфия нижнего девона Центральной Тувы // Стратиграфия и палеонтология докембрия и фанерозоя Сибири. – Новосибирск, 1990. – С. 94–104.

38. **Региональная** стратиграфическая схемы девонских образований восточной части Алтае-Саянской области / В. И. Краснов, Л. Г. Перегоедов, Л. С. Ратанов и др. – Новосибирск: СНИИГГИМС, 2012. – 52 с.

39. **Решения** Всесоюзного совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем докембрия, палеозоя и четвертичной системы Средней Сибири. Ч. II (средний и верхний палеозой). – Новосибирск, 1982. – 129 с.

40. **Решения** Межведомственного совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем Сибири. – М.: Госгеолтехиздат, 1959. – 91 с.

41. **Родыгин С. А.** К вопросу о возрасте таштыпской свиты Южно-Минусинской впадины по конодонтам // Материалы по геологии Сибири. – Томск: ТГУ, 1983. – С. 82–84.

42. **Соболев Н. Н., Евдокимова И. О.** Общая стратиграфическая шкала девонской системы: состояние и проблемы // Общая стратиграфическая шкала России. Состояние и перспективы обустройства. – М.: Лема, 2013. – С. 139–148.

43. **Состояние** изученности стратиграфии докембрия и фанерозоя России. Задачи дальнейших исследований // Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. Вып. 38. – СПб.: ВСЕГЕИ, 2008. – 131 с.

44. **Стратиграфический** кодекс России / отв. ред. А. И. Жамойда. – СПб.: ВСЕГЕИ, 2006. – 95 с.

45. **Стратиграфия** и палеогеография девона Саяно-Алтайской складчатой области / Л. Э. Алексева, Ю. С. Маймин, Л. Г. Маймина и др. – Л.: Недра, 1968. – 158 с.

46. **Стратиграфия** силура и девона архипелага Северная Земля / ред. Р. Г. Матухин, В. Вл. Меннер. – Новосибирск: СНИИГГИМС, 1999. – 174 с.

47. **Типовые** разрезы пограничных отложений среднего и верхнего девона, франского и фаменского ярусов окраин Кузнецкого бассейна (Матер. V выездной сессии комиссии МСК по девонской системе 1991 г.). – Новосибирск, 1992. – 136 с.

48. **Федосеев Г. С.** Роль базитового магматизма в формировании внутриконтинентальных девонских впадин (на примере Минусинского прогиба, юг Западной Сибири) // Девонские наземные и морские



обстановки от континента к шельфу (Проект 449 МПГК / Международная комиссия по стратиграфии девона): матер. междунар. конф. 25 июля – 9 августа 2005 г. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, филиал «Гео», 2005. – С. 51–53.

49. **Федосеев Г. С.** Силлообразование и особенности рифтогенеза Северо-Минусинских впадин // Петрография на рубеже XX века. Итоги и перспективы. Т. IV. – Сыктывкар: УрО РАН, 2000 – С. 334–337.

50. **Шнейдер Е. А., Зубкус Б. П.** Стратиграфия нижне- и среднедевонских отложений Северо-Ми-

нусинской и Сыдо-Ербинской впадин // Материалы по геологии и полезным ископаемым Красноярского края. Вып. 3. – Красноярск: Кн. изд-во, 1962. – С. 54–61.

51. **Becker R. T., Gradstein F. M., Hammer O.** The devonian Period // The geologic Time Scale. Ch. 22 / F. M. Gradstein, J. G. Ogg, M. D. Schmitz; G. M. Ogg (Eds.). – Elsevier, 2012. – P. 559–601.

52. **Ogg J. G., Ogg G., Gradstein F. M.** (Eds). The concise geologic time scale. – Cambridge University Press, 2008. – 177 p.

© В. И. Краснов, Л. Г. Перегоедов,
Л. С. Ратанов, Г. С. Федосеев, 2018



Общая (Международная) стратиграфическая шкала, 2012 г.				Геохронометрическая шкала (млн лет), 2016 г.	Биозональный стандарт по конодонтам (Becker et al., 2012) [51]	Региональные стратиграфические подразделения	
Система	Отдел	Ярус	Подъярус			Горизонты, подгоризонты	
Д Е В О Н С К А Я	ВЕРХНИЙ	ФАМЕНСКИЙ D ₃ fm		358,9±0,4	Siphonodella praesulcata	ТУБИНСКИЙ	
					Palmatolepis gracilis expansa		
					Palmatolepis perlobata postera		
					Palmatolepis rugosa trachytera		
					Palmatolepis m. marginifera		
					Palmatolepis rhomboidea		
					Palmatolepis crepida		
		Palmatolepis triangularis	КОХАЙСКИЙ				
		Palmatolepis linguiformis					
		Palmatolepis rhenana					
	Palmatolepis jamieae						
	Palmatolepis hassi						
	Palmatolepis punctata						
	Palmatolepis transitans						
	Mesotaxis guanwushanensis (= falsoivalis)	ОЙДАНОВСКИЙ					
	norrisi						
	Klapperina disparilis						
	Schmidognathus hermanni						
	Polygnathus varcus		БЕЙСКИЙ	ВЕРХНИЙ			
	Polygnathus hemiansatus			НИЖНИЙ			
Polygnathus ensensis	ИЛЕМОРОВСКИЙ						
Tortodus k. kockelianus	ИХЕЙСКИЙ						
Polygnathus c. costatus							
Polygnathus c. partitus							
Polygnathus c. patulus							
Linguipolygnathus serotinus	ТАШТЫПСКИЙ						
Polygnathus inversus							
Eocostapolygnathus nothoperbonus							
Eocostapolygnathus gronbergi							
Eocostapolygnathus excavatus	САГЛИНСКИЙ						
Eocostapolygnathus kitabicus							
Eocostapolygnathus pireneae							
Gondwania kindlei							
Gondwania irregularis	САМАГАЛТАЙСКИЙ						
Pedavis gilberti							
Masaraella pandora morph. beta							
Ancyrodelloides trigonicus							
Lanea transitans							
Lanea eleanorae							
Lanea omoalpha							
Caudicriodus postwoschmidti							
Caudicriodus hesperius							
Delotaxis detorta							
Подстилающие образования (ПО)							



Ярус		Горизонт		D ₃ fm		D ₃ tb	
D ₃ f		D ₃ kh		D ₃ od		D ₃ bs	
Верх.		Сред.		Ниж.		Верх.	
D ₂ zv		D ₂ il		D ₂ ef		D ₂ ie	
Верх.		Ниж.		D ₂ ih		D ₂ ts	
D ₁ p		D ₁ sm		D ₁ l		D ₁ sg	
D ₁		D ₁ sm		D ₁ l		D ₁ sg	
ПО		D ₁ sm		D ₁ l		D ₁ sg	
Палеонтологическая характеристика региональных стратонов							
Характерные комплексы фауны (флоры)							
Двустворчатые моллюски, морские лилии, остракоды				Трилобиты			
Двустворчатые моллюски: <i>Amnigenia</i> sp. Остракоды: <i>Knoxiella kochaiskiensis</i> Pol., <i>K. aff. variabilis</i> Gleb. et Zasp., <i>Kloedenelidae</i>							
Двустворчатые моллюски: <i>Nordwestia socialis</i> Eichw. Морские лилии: <i>Blandicrinus blandus</i> (J. Dub.), <i>Marretodrinus angustannulus</i> (J. Dub.), <i>Tjeecrinus crassijugatus</i> J. Dub., <i>Schyschcatocrinus? conoidalis</i> J. Dub., <i>S. setosus</i> J. Dub., <i>S. creber</i> J. Dub., <i>Beeccrinus amplus</i> J. Dub., <i>B. hamatus</i> J. Dub.							
Двустворчатые моллюски: <i>Pterinea minussinensis</i> Stuck., <i>Avicula (Leptodesma) asa</i> (B. Nal.)				<i>Proetus bejensis</i> Z. Max.			
<i>Blandicrinus blandus</i> (J. Dub.), <i>Marretocrinus angustannulus</i> (J. Dub.), <i>Tjeecrinus crassijugatus</i> J. Dub., <i>Schyschcatocrinus? conoidalis</i> J. Dub., <i>S. setosus</i> J. Dub., <i>S. creber</i> J. Dub., <i>Beeccrinus amplus</i> J. Dub., <i>B. hamatus</i> J. Dub.							
Морские лилии: <i>Facetocrinus kulagaiensis</i> (J. Dub.), <i>Mediocrinus latilobus</i> J. Dub., <i>M. diversiformis</i> J. Dub., <i>Stenocrinus degratus</i> J. Dub., <i>Calleocrinus hirtus</i> J. Dub.				<i>Dechenella (Praedechenella) liniclivosa</i> Z. Max., <i>D. librosa</i> Z. Max.			



Ярус		Горизонт		Палеонтологическая характеристика региональных стратонов	
D ₃ fm		D ₃ tb		Характерные комплексы фауны (флоры)	
Эвриптериды		Филлоподы			
D ₃ f	Верх	D ₃ kh		<p><i>Gleptoasmussia cf. vulgaris</i> Lutk., <i>Sphaeroestheria</i> sp., <i>Estheria membranacea</i> Nov., <i>Asmussia vulgaris</i> Nov., <i>A. excentrica</i> Nov., <i>Sphaerestheria celsus</i> Nov., <i>Trigonestheria timanica</i> Nov., <i>Pseudoestheria tuvincorum</i> Nov. et Var., <i>Concherisma consummatum</i> (Nov.)</p>	
	Сред.	D ₃ od		<p><i>Asmussia vulgaris</i> Lutk., <i>A. murchisoniana</i> Jones, <i>A. parvula</i> Nov., <i>A. zubrili</i> Nov., <i>A. biicemensis</i> Nov., <i>Sphaerestheria celsa</i> Nov.</p>	
D ₂ zv	Верх.	D ₂ bs		<p><i>Asmussia parvula</i> Nov., <i>A. biikemensis</i> Nov., <i>A. bejensis</i> Nov., <i>A. ovula</i> Nov., <i>A. membranacea</i>, <i>Gleptoasmussia zubrili</i> (Nov.), <i>Sphaerestheria prima</i> Nov., <i>Pseudoestheria kotbolensis</i> Nov., <i>Trigonestheria altaikensis</i> Nov., <i>P. simplex</i> Nov., <i>P. pogrebovi</i> Nov.</p>	
	Сред.	D ₂ il		<p><i>Adelophthalmus kamyshtensis</i> Shpinew, <i>A. dubius</i> Shpinew</p> <p><i>Asmussia membranacea</i> Pacht, <i>Concherisma tuvaense</i> Nov., <i>Ulugkemia (Tjulbardia) chini</i> Nov., <i>U. sinuata</i> (Lutk.), <i>U. barycensis</i> Nov., <i>Pseudoestheria extrema</i> Nov., <i>P. falas</i> Nov., <i>P. plicata</i> (Lutk.), <i>P. pogrebovi</i> (Lutk.), <i>Ctenaenigma tuvaense</i> Nov.</p>	
D ₂ ef	Верх.	D ₂ ih			
	Сред.			<p><i>Parahughmilleria</i> sp.</p>	
D ₁ e	Верх.	D ₁ ts			
	Сред.	D ₁ sg		<p><i>Stylonuroides orientalis</i> Shpinew, <i>Parahughmilleria matarakensis</i> (Pirozhnikov), <i>P. longa</i> Shpinew</p> <p><i>Concherisma consummatum</i> (Nov.), <i>Pseudoestheria tuvincorum</i> Nov.</p>	
D ₁ p	Верх.				
	Сред.			<p><i>Nanahughmilleria schiraensis</i> (Pirozhnikov), <i>N. notosibirica</i> Shpinew, <i>Hughmilleria (?) lata</i> Stormer</p>	
D ₁ l	Верх.				
	Сред.	D ₁ sm			
ПО					



Ярус		Горизонт		Палеонтологическая характеристика региональных стратонов		
				Характерные комплексы фауны (флоры)		
D ₂ fm		D ₃ tb		Флора		Палинокомплекс
				Слои	Комплекс	
				<p><i>Archaeopteris roemeriana</i> Goepp., <i>A. hibernica</i> (Forbes.), <i>A. jaksoni</i> Daws., <i>A. halliana</i> (Goepp.) Daws., <i>A. vologdini</i> Anan., <i>Pseudobornea ursina</i> Nath., <i>Sphenopteridium cf. keilhani</i> Nath.</p>		<p><i>Simozonotriletes intortus</i> (Waltz) Pot. et Kr., <i>Stenozonotriletes limbosus</i> (Andr.) (Isch.), <i>Grabdispora famenensis</i> (Naum.) Streef., <i>Discemisporites golubanicus</i> (Naz.) Avkh., <i>Eurizonotriletes macrodiscus</i> (Waltz) Isch.</p>
D ₂ f		D ₂ kh		<p><i>Archaeopteris sibirica</i> Zal., <i>A. roemeriana</i> Goepp., <i>Platyphyllum peachii</i> Hoeg., <i>Svalbardia polymorpha</i> Hoeg., <i>Barinophyton richardsoni</i> (Daws.) White, <i>Pseudobornea ursina</i> Nath.</p>		<p><i>Veliferaspora trivialis</i> (Naum.) Oshurk., <i>Hymenozonotriletes deliquescens</i> Naum., <i>Lophozonotriletes grandis</i> Naum., <i>Lophozonotriletes crassatus</i> Naum., <i>Verrucosporites grumosus</i> (Naum.) Sull., <i>Geminospora micromanifesta</i> (Naum.) Owens, <i>Geminospora notata</i> (Naum.) Obukh., <i>Chomotriletes vedugensis</i> Naum.</p>
				D ₃ od		<p><i>Pseudobornea ursina</i> Nath.</p>
D ₂ zv		D ₂ bs				
				D ₂ jl		<p><i>Aneurophyton germanicum</i></p> <p><i>Aneurophyton germanicum</i> Kr. et W., <i>Protolepidodendrosis scharianum</i> Krejci, <i>Protocephalopteris praecox</i> (Hoeg.) и др.</p>
D ₂ ef		D ₂ lh		<p>Psilophyton salairicum</p>		<p><i>Tuberculiretusispora subgibberosa</i> (Naum.) Oshurk., <i>Apiculiretusispora aculeolata</i> (Tschibr.) Arch., <i>Hymenozonotriletes perceptibilis</i> var. <i>denticulatus</i> Naum.</p>
D ₁ e		D ₁ ts		<p><i>Pseudosporochnus salairicum</i> Anan. et Step., <i>P. krejci</i> P. et B., <i>Blasaria sibirica</i> (Krysh.) Zal., <i>Protolepidodendron scharianum</i> Krejci, <i>Hienia sphaephyloides</i> Nath., <i>Aneurophyton germanicum</i> Kr. et W., <i>Gliptophyton granulare</i> Krysh.</p>		
				D ₁ sg		<p>Margophyton goldschmidtii</p> <p><i>Sawdonia ornata</i> (Daws.) Beck., <i>Margophyton goldschmidtii</i> (Halle) Zakh., <i>Zosterophyllum thenanum</i> Kr. et W., <i>Z. myretonianum</i> Penh., <i>Z. artesianum</i> Danze-Corsin., <i>Protobarinophyton obrutschevii</i> Anan., <i>Drepanophycus spinaeiformis</i> Goepp., <i>D. gaspianus</i> (Dawson) <i>Psilophyton burnotense</i> (Gilk.), <i>Gliptophyton granulare</i> Krysh.</p>
D ₁ l		D ₁ sm				<p><i>Calamospora microrugosa</i> (Ibr.) S., W. et B., <i>Leiotriletes simplex</i> Naum., <i>Acanthotriletes crenatus</i> Naum.</p>
ПО						



Ярус	Горизонт	D ₃ fm		D ₃ fb		D ₃ fh		D ₃ kh		D ₃ od		D ₃ bs		D ₃ il		D ₂ ef		D ₂ ih		D ₂ ts		D ₂ sg		D ₁ sm			
		Ниж.	Сред.	Верх.	Ниж.	Сред.	Верх.	Ниж.	Сред.	Верх.	Ниж.	Сред.	Верх.	Ниж.	Сред.	Верх.	Ниж.	Сред.	Верх.	Ниж.	Сред.	Верх.	Ниж.	Сред.	Верх.	Ниж.	Сред.
Палеонтологическая характеристика региональных стратонов																											
Характерные комплексы фауны (флоры)																											
Ихтиофауна														Конодонты													
<p><i>Tubalepis extensa</i> (Serg.), <i>Taumatolepis edelsteini</i> Orb., <i>Dipterus</i> sp., <i>Osteolepis</i> sp., <i>Strepsodus</i> cf. <i>siberiacus</i> Chab., <i>Onychodus remotus</i> Obr., <i>Palaeoniciformes</i>, <i>Osteolepididae</i></p>																											
<p><i>Bothriolepis sibirica</i> Obr., <i>B. cf. cellulosa</i> Pand., <i>Megistolepis klementzi</i> Obr., <i>Dipterus martianovi</i> Obr., <i>Dipterus ipenusverkeullis</i> Obr., <i>Grossilepis</i> aff. <i>tuberculata</i> (Gross.), <i>Onychodus remotus</i> (Obr.)</p>																											
<p><i>Bothriolepis cellulosa</i> Pand., <i>Bothriolepis</i> sp., <i>B. sibirica</i> Obr., <i>Arthrodira</i></p>																											
<p><i>Coccosteiformis</i> sp., <i>Acanthodes</i> sp., <i>Crossopterygii</i> sp., <i>Palaeoniscidae</i>, <i>Acanthodes</i> (?) <i>dublinensis</i> Stauf., <i>Onychodus</i> sp., <i>Grossopterygii</i> gen. indet.</p>														<p><i>Icriodus</i> cf. <i>brevis</i> Stauffer, <i>I. itkuliensis</i> Izokh et T. Klefs, <i>I. shiraensis</i> Izokh et T. Klefs, <i>I. symmetricus</i> Br. et Mehl. <i>I. expansus</i> Br. et Mehl.</p>													
<p><i>Dipterus</i> sp., <i>Onychodus</i> sp., <i>Arthrodira</i>, <i>Acanthodii</i>, <i>Osteolepididae</i>, <i>Palaeonisciformes</i></p>																											
<p><i>Cephalaspis taschtypensis</i> Serg., <i>Taschtypella krasnovi</i> Serg., <i>Tityosteus orientalis</i> Mark-Kurik, <i>Actinolepis</i> sp., <i>Onchus</i> sp., <i>Arthrodira</i></p>														<p><i>Pandorinellina exigua exigua</i> (Philip.) <i>P. expansa</i> (Uyeno et Mason), <i>Polygnathus</i> cf. <i>excavatus gronbergi</i> Klapper et Johnson, <i>Acodina</i> sp.</p>													
<p><i>Ilemoraspis kirkinskayae</i> Obr.</p>																											
ПО																											



Ярус		Горизонт		Корреляция местных стратиграфических подразделений		
				Тувинская структурно-фациальная зона		
				Хемчигская СФПЗ	Таннуольская СФПЗ	Центрально-Тувинская СФПЗ
				Район бассейнов рр. Хемчик, Хонделен, Чулаксы, Ак-Суг	Район бассейнов рр. Чадана, Хам-Дыт, Улатай, Кадый, Южный и Северный Торгалыг	Район бассейна р. Элегест, урочищ Бай-Булун, Отук-Даш
				1	2	3
D ₃ fm	D ₃ fb	ДЖАРГИНСКАЯ СВИТА				
		Песчаники серые, красные. Ихтиофауна: <i>Palaeoniscidae</i> , <i>Osteolepididae</i> ; флора: <i>Pseudobornia ursina</i> , <i>Archaeopteris</i> sp., <i>Dadaxylon</i> sp. 400–1300 м				
D ₃ f	D ₃ kh	КОХАЙСКАЯ СВИТА				
		Песчаники, алевролиты, аргиллиты, мергели, красноцветные и пестроцветные, редко известняки. Ихтиофауна: <i>Bothriolepis sibirica</i> , <i>B. cellulosa</i> , <i>Dipterus martianovi</i> , <i>Megistolepis klementzi</i> , <i>Onychodus remotus</i> ; филлоподы: <i>Asmusia vulgaris</i> , <i>A. excentrica</i> , <i>Sphaerestheria celsus</i> , <i>Strigonestheria timanica</i> до 900 м				
D ₃ od	D ₃ bs	БЕГРЕДИНСКАЯ СВИТА				
		Конгломераты, гравелиты, песчаники пестроцветные. Ихтиофауна: <i>Botriolepis cellulosa</i> ; флора: <i>Pseudobornia ursina</i> до 900 м				
D ₂ zv	D ₂ bs	УЮКСКАЯ СВИТА				
		Песчаники, алевролиты, аргиллиты, красноцветные, редко известняки. Филлоподы: <i>Asmusia bejaensis</i> , <i>A. membranacea</i> , <i>A. bikemensis</i> , <i>Pseudestheria plicata</i> , <i>P. simplex</i> , <i>P. pogrebovi</i> , <i>P. fallax</i> , <i>Ulugkemia sibiriensis</i> , <i>U. sinuata</i> 300–1200 м				
D ₂ il	D ₂ il	ИЛЕМОРОВСКАЯ СВИТА				
		Песчаники, алевролиты, аргиллиты, глинистые известняки, серые, темно-серые, зеленовато-серые, редко бурые. Филлоподы: <i>Ulugkemia barykensis</i> , <i>U. minusensis</i> , <i>Pseudestheria pogrebovi</i> , <i>P. fallax</i> ; флора: <i>Aneurophyton germanicum</i> , <i>rotolepidodendron scharianum</i> , <i>Protocehalopteris praecox</i> , <i>Barrandeina dusliana</i> , <i>Protolpidodendron pulchra</i> , <i>Svalbardia polymorpha</i> , <i>Pseudouralia sibirica</i> ; ихтиофауна: <i>Dipterus</i> sp. 200–800 м				
D ₂ ef	D ₂ ih	ИХЕЙСКАЯ СВИТА			АТАКШИЛЬСКАЯ СВИТА	
		Песчаники и алевролиты красноцветные до 300 м			Конгломераты, песчаники. до 300 м	
D ₂ e	D ₂ is	ТАШТЫПСКАЯ СВИТА		ТАШТЫПСКАЯ СВИТА		
		Сероцветные песчаники, алевролиты, известняки. Брахиоподы, остракоды, рогозы > 200 м		Известняки, песчаники, алевролиты. Брахиоподы: <i>Eoreticularia sinuata</i> , <i>Howellella subgregaria</i> ; табуляты: <i>Favosites alpinus</i> , <i>Thamnopora jejuna</i> , <i>Th. alta</i> ; конодонты: <i>Pandorinellina expansa</i> , <i>Pa. exiqua</i> , <i>Polygnathus</i> cf. <i>excavatus gronbergi</i> до 200 м		
D ₁ p	D ₁ sg	САГЛИНСКАЯ СВИТА		САГЛИНСКАЯ СВИТА		
		Риолиты, дациты, их туфы, конгломераты, песчаники, алевролиты красноцветные и пестроцветные 2800 м		Пластовые тела трахиандезибазальтов, трахиандезитов, долеритов; трахириолиты, туфы пестроцветные преимущественно красноцветные песчаники, алевролиты, мергели. Флора: <i>Margophyton goldschmidtii</i> , <i>Sawdonia ornata</i> , <i>Zosterophyllum rhenanum</i> , <i>Drepanophycus spinaeformis</i> , <i>D. gaspianus</i> , <i>Protobarinophyton obrutschevii</i> , <i>Hoegophyton sibiricum</i> , <i>Tomiphyton primaevum</i> 3000 м		
D ₁ l	D ₁ sm					
ПО	S		S ₂		S ₂	



Ярус		Горизонт			
D ₃ fm		D ₃ tb			
D ₃ f		D ₃ kh			
Верх.	Сред.	Ниж.	D ₃ od		
D ₂ zv		D ₂ bs			
Сред.	Верх.	D ₂ il			
Ниж.	D ₂ ih				
D ₂ ef		D ₂ ts			
D ₁ p		D ₁ sg			
D ₁ l		D ₁ sm			
ПО		PZ ₁			
Корреляция местных стратиграфических разрезов					
Тувинская структурно-фациальная зона					
Восточно-Тувинская СФЗ					
Район Кутургинской мульды, Турано-Уюкской впадины		Район Самагалтайского грабена			
4		5			
ДЖАРГИНСКАЯ СВИТА		НЕРАСЧЛЕНЕННЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ ДЖАРГИНСКОЙ, КОХАЙСКОЙ, БЕГРЕДИНСКОЙ СВИТ			
Конгломераты, гравелиты, песчаники, алевролиты красноцветные. Флора: <i>Archeopteris</i> sp., <i>Dadaxylon</i> sp.		700 м			
КОХАЙСКАЯ СВИТА		Конгломераты, песчаники, алевролиты, мергели и известняки пестроцветные			
Песчаники, алевролиты, аргиллиты, мергели пестроцветные, глинистые известняки. Филлоподы: <i>Asmussia vulgaris</i> , <i>A. excentrica</i> ; ихтиофауна: <i>Bothriolepis sibirica</i> , <i>Megistolepis klementzi</i> , <i>Dipterus martianovi</i>				до 400 м	
БЕГРЕДИНСКАЯ СВИТА		до 600 м			
Конгломераты, гравелиты, песчаники красноцветные		до 500 м			
УЮКСКАЯ СВИТА		ИЛЕМОРОВСКАЯ СВИТА			
Песчаники, алевролиты, аргиллиты красноцветные, редко известняки. Филлоподы: <i>Asmussia bejanensis</i> , <i>A. biikemensis</i> , <i>A. zubrilini</i> , <i>Trigonestheria altaikensis</i>				до 600 м	
Песчаники, алевролиты, аргиллиты, глинистые известняки, серые, зеленовато-серые, редко бурые. Филлоподы: <i>Ulugkemia barykensis</i> , <i>U. minusensis</i> , <i>U. sinuata</i> , <i>Pseudestheria pogrebovi</i> ; флора: <i>Aneurophyton germanicum</i> .				250–800 м	
АСКИЗСКАЯ СВИТА		ИЗВЕСТНЯКИ СЕРЫЕ С ГАЛЬКОЙ ХАЛЦЕДОНА, АЛЕВРОЛИТЫ СЕРО-ЗЕЛЕННЫЕ			
АТАКШИЛЬСКАЯ СВИТА		5 м			
Конгломераты, песчаники, алевролиты розовато-серые. Флора: <i>Psilophyton saairicum</i>		600–800 м			
САГЛИНСКАЯ СВИТА		САМАГАЛТАЙСКАЯ СВИТА			
Пластовые тела базальтов, андезибазальтов; трахириолиты, туфоконгломераты, красноцветные песчаники, алевролиты				1500 м	
		Песчаники, алевролиты, мергели. Ихтиофауна: <i>Tuvaspis margaritae</i> Obr., <i>Tannuaspsis levenkoi</i> Obr., <i>Elegestolipes grossi</i> Kar.-Tal., <i>Pteraspidae</i> , <i>Acantodii</i>			
		до 1000 м			
		S ₂			



Ярус		Горизонт		
Корреляция местных стратиграфических разрезов				
Тувинская структурно-фациальная зона				
Восточно-Тувинская СФПЗ				
Район бассейнов рр. Бельбей, Соя, окрестности с. Балгазын		Район бассейнов рр. Систиг-Хем, Кара-Хем, Хут, Оожу, Кукшин, окрестности с. Тоора-Хем		
6		7		
D ₃ fm	D ₃ tb	<p>СЕЙБИНСКАЯ СЕРИЯ</p> <p>Конгломераты красноватые, гравелиты, песчаники, алевролиты, реже мергели, известняки. <i>Zonotriletes intortus</i>, <i>Z. luteus</i>, <i>Z. limbosus</i>, <i>Sallina notans</i></p> <p>700–1500 м</p>		<p>ДЖАРГИНСКАЯ СВИТА</p> <p>Вишнево-серые мелкогалечные конгломераты, песчаники, прослой алевролитов, песчаных известняков</p> <p>1000 м</p>
		<p>КОХАЙСКАЯ СВИТА</p> <p>Желтовато-серые, вишневые, зелено-серые песчаники известковистые алевролиты, гравелиты, известняки</p> <p>700 м</p>	<p>БЕГРЕДИНСКАЯ СВИТА</p> <p>Серые, розовые, разномерные песчаники с галькой кварца и кислых эффузивов. Флора</p> <p>300–820 м</p>	
D ₃ f	D ₃ kh	D ₃ od	<p>УЮКСКАЯ СВИТА</p> <p>Вишневые песчаники с прослоями алевролитов и известняков. В основании известняки с кремнями</p> <p>350 м</p>	<p>АТАКШИЛЬСКАЯ СВИТА</p> <p>Песчаники, гравелиты, алевролиты лиловые, розовые; прослой известняков. В основании конгломераты. Растительный детрит псилофитов</p> <p>> 900 м</p>
D ₂ ef	D ₂ jh	D ₂ il	D ₂ ts	
D ₁ p	D ₁ sg	<p>САЙЛЫГСКАЯ СВИТА</p> <p>Трахидациты, трахиолиты, их туфы, песчаники. В нижней части риолиты, риодациты их лавобрекчии туфы, туфоконгломераты. Пластовые тела трахибазальтов, трахиандезитов</p> <p>800 м</p>		
D ₁ l	D ₁ sm	<p>САЙЛЫГСКАЯ СВИТА</p> <p>Трахидациты, трахиолиты, их туфы, песчаники. В нижней части риолиты, риодациты их лавобрекчии туфы, туфоконгломераты. Пластовые тела трахибазальтов, трахиандезитов</p> <p>800 м</p>		
ПО	S ₂	S ₁₋₂		



		Корреляция местных стратиграфических разрезов			
		Минусинская структурно-фациальная зона			
		Таштыпская СФПЗ		Аскизская СФПЗ	
		Район горы Тимиртас, окрестности улусов Сиры, Игикуль и Нижний Кызылсух	Район сел Усть-Таштып, Нижний Имек, Средний Кызылсух, Илеморова	Район улусов Казанов, Телеков, бассейнов рр. Большие и Малые Сыры	
		10	11	12	
Ярус	Горизонт	ТУБИНСКАЯ СВИТА			
		Песчаники, алевролиты, реже аргиллиты красноцветные. Строительные песчаники. Флора: <i>Pseudobornia ursina</i> , <i>Archaeopteris roemeriana</i> до 1350 м			
D ₃ fm	D ₃ fb	КОХАЙСКАЯ СВИТА			
		Песчаники, алевролиты, аргиллиты, красно-бурые, редко глинистые известняки. Ихтиофауна: <i>Bothriolepis</i> sp., <i>Onychodus ramosus</i> , <i>Dipterus martianovi</i> ; филлоподы: <i>Asmussia vulgaris</i> , <i>A. excentrica</i> , <i>Aparchites calcula</i> , <i>Knoxiella</i> aff. <i>variabilis</i> до 600 м			
D ₃ f	D ₃ kh	ОЙДАНОВСКАЯ СВИТА			
		Песчаники, алевролиты, аргиллиты красноцветные. Ихтиофауна: <i>Bothriolepis</i> sp., <i>B. cellulosa</i> , <i>B. sibirica</i> ; филлоподы: <i>Asmussia parvula</i> , <i>A. zubriini</i> , <i>A. biikomensis</i> , <i>A. vulgaris</i> , <i>A. murchisoniana</i> , <i>Sphaerestheria prima</i> до 700 м			
D ₂ zv	D ₂ bs	БЕЙСКАЯ СВИТА	Верхняя подсвита. Известняки глинистые, серые, темно-серые. Брахиоподы: <i>Euryspirifer pseudocheehiel</i> , <i>Rhynchospirina lopatini</i> , <i>Retzspirifer schmidtii</i> , <i>Spinocyrtia</i> cf. <i>martianovi</i> ; конодонты: <i>Icriodus expansus</i> 50–250 м		
			Нижняя подсвита. Известняки глинистые серые и темно-серые. Двустворчатые моллюски: <i>Pterinea minusiensis</i> , <i>Avicula (Leptodesma) asa</i> , <i>Minusiella beiensis</i> ; брахиоподы: <i>Emanuelia takwanensis</i> , <i>Urella schmidtii</i> ; мшанки: <i>Cypotripa definija</i> 50–100 м		
D ₂ ef	D ₂ ih	D ₂ il	ИЛЕМОРОВСКАЯ СВИТА. Алевролиты, аргиллиты, песчаники серые, серо-зеленые, зеленовато-серые. Филлоподы: <i>Estheria tuvaensis</i> ; ихтиофауна: <i>Osteolepidae</i> ; флора: <i>Protocephalopterus praecox</i> , <i>Svalbardia polymorpha</i> , <i>Aneurophyton germanicum</i> ; эвриптериды: <i>Adelophthalmus kamyshtensis</i> , <i>A. dubius</i> до 600 м		
			АСКИЗСКАЯ СВИТА. Мергели, алевролиты серые, при выветривании оранжевые. Родусит до 600 м		
D ₂ ef	D ₂ ih	D ₂ il	СИРИНСКАЯ СВИТА. Алевролиты, мергели красноцветные до 700 м		
			ТОЛТАКОВСКАЯ СВИТА. Песчаники, алевролиты красноцветные, в основании конгломераты до 600 м		
D ₂ e	D ₂ ts	D ₂ sg	ТИМИРТАССКАЯ СВИТА		
			Таштыпская свита. Мергели, известняки, песчаники, алевролиты. Туфоконгломераты, туфогравелиты, красноцветные песчаники; редкие пластовые тела трахибазальтов и трахиандезитов. Барит 200–1000 м		
D ₂ e	D ₂ ts	D ₂ sg	БОЛЬШЕСЫРСКАЯ СВИТА		
			Базальты, трахибазальты, трахиандезиты, трахиты, трахидациты, туфы и тефроиды 1470 м		
D ₂ e	D ₂ ts	D ₂ sg	ТОЛОЧКОВСКАЯ СВИТА		
			Песчаники, алевролиты, мергели красноцветные до 1000 м		
D ₂ e	D ₂ ts	D ₂ sg	ИМЕКСКАЯ СВИТА		
			Известняки глинистые, алевролиты, песчаники темно-серые, мергели 155 м		
D ₂ e	D ₂ ts	D ₂ sg	КАЗАНОВСКАЯ СВИТА		
			Песчаники красноцветные косослоистые, конгломераты. Флора: <i>Margophyton goldschmidtii</i> до 400 м		
D ₂ e	D ₂ ts	D ₂ sg	ЧИЛАНСКАЯ СВИТА		
			Красноцветные, реже сероцветные песчаники с линзами туфоконгломератов 440 м		
D ₁ l	D ₁ sm				
ПО			Є ₁₋₂	PZ	Є ₁₋₂



Ярус		Корреляция местных стратиграфических разрезов		
		Минусинская структурно-фациальная зона		
Горизонт	Хараджульская СФПЗ		Шарыпская СФПЗ	Уйбатская СФПЗ
	Район нижнего течения р. Джебаш, окрестностей ст. Хараджуль		Район пос. Шарып, Белозеровка, рр. Шарыпчик, Орловка, Шушь	Район лога Тустучжол
	13		14	15
D ₃ fm	D ₃ tb	ТУБИНСКАЯ СВИТА Красноцветные песчаники, алевролиты с прослоями конгломератов, аргиллитов до 1000 м		
		КОХАЙСКАЯ СВИТА Алевролиты, аргиллиты, песчаники, серые, зеленые, фиолетовые. Линзовидные прослои известняков до 1 м до 250 м		?
ОЙДАНОВСКАЯ СВИТА Красноцветные песчаники, алевролиты, аргиллиты до 400 м				
D ₂ zv	D ₂ bs	БЕЙСКАЯ СВИТА Известняки глинистые, алевролиты известковистые, редко прослои песчаников. Брахиоподы: <i>Euryspirifer pseudocheehiel</i> , <i>Rhynchospirina lopatini</i> , <i>Chascothyris</i> sp.; двусторчатые моллюски > 200 м		
		ИЛЕМОРОВСКАЯ СВИТА Песчаники, алевролиты, аргиллиты, серые, серо-зеленые, зеленовато-серые до 500 м		
D ₂ ef	D ₂ jh	ТОЛТАКОВСКАЯ СВИТА Красноцветные песчаники, алевролиты до 1500 м		
		ТАШТЫПСКАЯ СВИТА Известняки, песчаники, алевролиты. Брахиоподы: <i>Howellella subgregaria</i> до 150 м		УЙБАТСКАЯ СВИТА Гравелиты, песчаники, алевролиты, вулканомиктовые пестроцветные. Ихтиофауна, риниофиты 260 м
D ₁ e	D ₁ ts	ТИМИРТАССКАЯ СВИТА Пластовые тела долеритов, базальтов, пироксеновых порфиритов; туфоконгломераты, туфогравелиты до 1000 м		ТАСТРЕЗЕНСКАЯ СВИТА Пластовые тела трахибазальтов, трахиандезитов; прослои трахитов, туфопесчаников, туфоконгломератов. Барит до 2350 м
		ХАРАДЖУЛЬСКАЯ СВИТА Пластовые тела афировых базальтов, андезибазальтов, трахибазальтов, трахиандезитов; песчаники, красноцветные алевролиты. Железо 3000 м		
D ₁ p	D ₁ sg			
D ₁ j	D ₁ sm			
ПО	Є ₂		Є	Є ₁₋₂



		Корреляция местных стратиграфических разрезов		
		Минусинская структурно-фациальная зона		
		Уйбатская СФПЗ		
Ярус		Район ст. Капчалы, оз. Ключевское, р. Уйбат	Район междуречья рр. Ниня, Бейка	Район улусов Чарков, пади Чазыпохая, горы Сагархая
Горизонт		16	17	18
D ₃ fm	D ₃ tb			ТУБИНСКАЯ СВИТА Песчаники, гравелиты, мелкогалечные конгломераты, алевролиты, аргиллиты красноцветные. Газ, слабые притоки парафинистой нефти. Строительные песчаники. Флора: <i>Archaeopteris roemeriana</i> до 1000 м
	D ₃ kh			КОХАЙСКАЯ СВИТА Алевролиты, аргиллиты, редко песчаники серые, серо-фиолетовые, глинистые известняки, мергели. Ихтиофауна: <i>Bothriolepis sibirica</i> ; филлоподы: <i>Asmussia vulgaris</i> , <i>A. excentrica</i> ; остракоды: <i>Cavellina</i> (?) sp., <i>Knoxiella</i> aff. <i>variabilla</i> 60–420 м
D ₃ f	D ₃ od	ОЙДАНОВСКАЯ СВИТА Песчаники, алевролиты красноцветные до 100 м		ОЙДАНОВСКАЯ СВИТА Алевролиты, аргиллиты, реже песчаники, мергели красноцветные. Филлоподы: <i>Asmussia vulgaris</i> , <i>A. murchisoniana</i> , <i>Sphaerestheria celsa</i> 270–470 м
	D ₃ bs	БЕЙСКАЯ СВИТА Верхняя подсвита. Известняки серые, темно-серые, глинистые известняки темно-серые до черных. Брахиоподы: <i>Euryspirifer pseudocheehiel</i> , <i>Rhynchospirina lopatini</i> ; двустворчатые моллюски: <i>Avicula (Leptodesma) asa</i> , <i>Nordwestia socialis</i> 125 м	БЕЙСКАЯ СВИТА Верхняя подсвита. Известняки серые, темно-серые, глинистые известняки темно-серые и известковистые алевролиты, мергели. Ракушники с фауной брахиопод, мшанок 100–200 м	БЕЙСКАЯ СВИТА Нижняя подсвита. Глинистые известняки темно-серые, в нижней части водорослевые. <i>Pterinea minusiensis</i> , <i>Emanuella takwanensis</i> от 30 м
D ₂ zv	D ₂ jl	ИЛЕМОРОВСКАЯ СВИТА Песчаники, аргиллиты серые, темно-серые, серовато-зеленые. <i>Ostelepididae</i> , <i>Arthrodira</i> 55 м		
	D ₂ ef	D ₂ ih		
D ₂ e	D ₂ ts	УЙБАТСКАЯ СВИТА В основании табачно-зеленые песчаники, алевролиты, аргиллиты, известняки, гравелиты; в кровле лиловые песчаники и алевролиты, валунные темно-серые конгломераты, сапромикситы. Ихтиофауна: <i>Cephalaspidae</i> ; флора: <i>Taenicrada decheniana</i> , <i>T. dubia</i> , <i>T. langi</i> , <i>Chakassiopliton krasnovii</i> , <i>Orestovia peetzii</i> , <i>O. devonica</i> 775 м	ТИМИРТАССКАЯ СВИТА Конгломераты, туфоконгломераты 120 м	УЙБАТСКАЯ СВИТА В низах табачно-зеленые песчаники, алевролиты, аргиллиты > 545 м
	D ₂ sg	ТАСТРЕЗЕНСКАЯ СВИТА Пластовые тела трахибазальтов, трахиандезибазальтов; туфы, туфопесчаники. Барит > 1000 м	ТАСТРЕЗЕНСКАЯ СВИТА известняки, гравелиты и конгломераты, в кровле серо-лиловые песчаники, алевролиты, перекрытые валунными конгломератами > 545 м	ТАСТРЕЗЕНСКАЯ СВИТА Пластовые тела трахибазальтов, трахиандезибазальтов, трахиандезитов; трахиты и трахириолиты, их туфы. Барит 1470 м
D ₁ p	D ₁ sm			
ПО		Є ₂	Є ₁₋₂	



Ярус		Горизонт		D _j fm		D _j fb	
D _j f		D _j kh		D _j od		D _j bs	
Верх.		Сред.		Ниж.		Сред.	
D _j zv		D _j il		D _j ef		D _j ts	
Верх.		Ниж.		D _j ih		D _j ie	
Сред.		D _j sg		D _j ph		D _j se	
Ниж.		D _j sm		D _j ps		D _j st	
Корреляция местных стратиграфических разрезов							
Минусинская структурно-фациальная зона							
Коксинская СФПЗ				Быстрянская СФПЗ			
Районы сс. Копкоево, Красный Камень, Абакано-Перевозное, гора Убрус				Район центральной части Южно-Минусинской впадины – Быстрянская, Петрошиловская, Новомихайловская и другие разведочные площади			
19				20			
ТУБИНСКАЯ СВИТА							
Песчаники, гравелиты, мелкогалечные конгломераты, алевролиты, аргиллиты красноцветные. Газ, слабые притоки парафинистой нефти. Строительные песчаники. Флора: <i>Archaeopteris roemeriana</i>							
до 1000 м							
КОХАЙСКАЯ СВИТА							
Алевролиты, аргиллиты, редко песчаники серые, серо-фиолетовые, глинистые известняки, мергели. Ихтиофауна: <i>Bothriolepis sibirica</i> ; филлоподы: <i>Asmussia vulgaris</i> , <i>A. excentrica</i> ; остракоды: <i>Cavellina</i> (?) sp., <i>Knoxella</i> aff. <i>variabilis</i> ; флора: <i>Platyphyllum peachii</i>							
60–420 м							
ОЙДАНОВСКАЯ СВИТА							
Алевролиты, аргиллиты, реже песчаники мергели красноцветные. Филлоподы: <i>Asmussia vulgaris</i> , <i>A. murchisoniana</i> , <i>Sphaerestheria celsa</i>							
270–470 м							
БЕЙСКАЯ СВИТА		Верхняя подсвита. Известняки серые, темно-серые, глинистые известняки темно-серые, известковистые алевролиты, мергели. Брахиоподы: <i>Euryspirifer pseudocheehiel</i> , <i>Spinocyrtia martianovi</i> , <i>Athyris concentrica</i> ; мшанки: <i>Lioclema numerosphormis</i>					
		100–200 м					
ИЛЕМОРОВСКАЯ СВИТА		Нижняя подсвита. Глинистые известняки темно-серые, серые, известняки глинистые, алевролиты известковистые, в основании линзы красноцветных песчаников. <i>Pterinea minusiensis</i> , <i>Avicula (Leptodesma) asa</i> , <i>Emanuella takwanensis</i>					
		50–210 м					
АСКИЗСКАЯ СВИТА		Алевролиты, аргиллиты, песчаники серые, зеленовато-серые, прослой углей, в верхней части пачка жерновых кварцевых песчаников. Филлоподы: <i>Asmussia vulgaris</i> , <i>A. murchisoniana</i> , <i>Sphaerestheria celsa</i> ; ихтиофауна: <i>Onichodus</i> ; флора: <i>Glyptophyton granulare</i> , <i>Protocephalopteris praecox</i> , <i>Blasaria sibirica</i>					
		84–196 м					
ТОЛТАКОВСКАЯ СВИТА		Мергели серые, тонкослоистые, алевролиты известковистые					
		75–200 м					
ТОЛТАКОВСКАЯ СВИТА							
Алевролиты, песчаники, конгломераты красноцветные							
до 130 м							
КОПКОВСКАЯ СВИТА		Трахиты, трахириолиты, их туфы, туфобрекчии; пластовые тела трахибазальтов и трахиандезитбазальтов					
		до 500 м					
КОКСИНСКАЯ СВИТА		Песчаники, алевролиты, аргиллиты известковистые, известняки глинистые, серые, зеленовато-серые. Флора: <i>Margophyton goldschmidtii</i>					
		200 м					
ПОЛЕВОСТАНСКАЯ СВИТА		Пластовые тела трахибазальтов, трахиандезитбазальтов: красноцветные полимиктовые песчаники					
		до 670 м					
ЕНИСЕЙСКАЯ СВИТА		Алевролиты, аргиллиты, песчаники сероцветные. Флора: <i>Margophyton goldschmidtii</i>					
		до 130 м					
ТАСТРЕЗЕНСКАЯ СВИТА		Песчаники, конгломераты, алевролиты, доломиты: пластовые тела оливиновых, субщелочных базальтов					
		до 1030 м					
Е ₁₋₂							



Ярус		Горизонт	
D ₃ fm		D ₃ tb	
D ₃ f		D ₃ kh	
D ₃ od		D ₃ bs	
D ₂ zv		D ₂ il	
D ₂ ef		D ₂ ih	
D ₁ e		D ₁ ts	
D ₁ p		D ₁ sg	
D ₁ l		D ₁ sm	
ПО			
Корреляция местных стратиграфических разрезов			
Минусинская структурно-фациальная зона			
Уленьская СФПЗ		Матаракская СФПЗ	
Район бассейна р. Улень		Район озер Шунет, Матарак, рр. Сон, Колодзуль, Черный Июс, Сарала	
23		24	
ТУБИНСКАЯ СВИТА			
Красноцветные песчаники, алевролиты, аргиллиты, редко небольшие линзы комковатых известняков. Строительные песчаники. Ихтиофауна: <i>Thaumatolepis edelsteini</i>			
		до 1000 м	
КОХАЙСКАЯ СВИТА			
Песчаники, алевролиты, аргиллиты, мергели, редко глинистые известняки серовато-бурые. Флора: <i>Archaeopteris fissilis</i> Schmalh., <i>Arch. cf. macilenta</i> Lesk., <i>Niaussia plumata</i> Zalesky, <i>Sphenopteridium lebedevi</i> (Schmal.) Anan., <i>Rhakophyton condrusorum</i> Срепин. Двустворки: <i>Amginella</i> sp.			
		250–400 м	
ОЙДАНОВСКАЯ СВИТА			
Песчаники, алевролиты, редко гравелиты красноцветные		ОЙДАНОВСКАЯ СВИТА Песчаники, алевролиты, редко аргиллиты серовато-бурые, красноцветные. Ихтиофауна: <i>Bothriolepis sibirica</i> , <i>B. aff. sibirica</i> , <i>Arthrodira</i>	
300 м		45–470 м	
БЕЙСКАЯ СВИТА			
Известняки глинистые, алевролиты известковистые, мергели, алевролиты, редко песчаники серые, темно-серые кварцевые. Брахиоподы: <i>Euryspirifer pseudocheehiel</i> , <i>Rhynchospirina lopatini</i> , <i>Productella productoides</i> , <i>Spinulicosta spinulicosta</i>		БЕЙСКАЯ СВИТА Известняки глинистые, алевролиты известковистые, мергели, алевролиты серые, темно-серые. В основании прослои гипса, ангидрита. Брахиоподы: <i>Euryspirifer pseudocheehiel</i> ; конодонты: <i>Icriodus cf. brevis</i> , <i>I. itkulensis</i> , <i>I. shiraensis</i> , <i>I. symmetricus</i>	
до 200 м		150 м	
ИЛЕМОРОВСКАЯ СВИТА			
Мергели, песчаники, аргиллиты зеленовато-серые, <i>Osteolepidae</i> , <i>Palaeoniscidae</i> , <i>Dipterus</i> sp.		120 м	
ТОЛТАКОВСКАЯ СВИТА			
Красноцветные песчаники, конгломераты известковистые		ТОЛТАКОВСКАЯ СВИТА Конгломераты, песчаники, алевролиты	
30–65 м		до 450 м	
АРАМЧАКСКАЯ СВИТА			
Туфогравелиты, туфопесчаники, алевролиты вишнево-красные.		370 м	
МАРЧЕНГАШСКАЯ СВИТА			
Базальты, трахибазальты, туфы, тефроиды, туфоконгломераты, песчаники красноцветные. Флора: <i>Margophyton goldschmidtii</i>		ШУНЕТСКАЯ СВИТА Туфоалевролиты, известняки серые, туфы, базальты. Флора: <i>Jenisseiphyton lebedevi</i> , <i>J. rudnevi</i> , <i>Margophyton goldschmidtii</i> , <i>Drepanophycus gaspianus</i>	
550 м		340 м	
БЫСКАРСКАЯ СЕРИЯ			
ВЕРХНЕУЛЕНЬСКАЯ ПОДТОЛЩА Трахиролиты, трахиты, трахидациты, брекчи; пластовые тела трахиандезитов		ПРИДОРОЖНАЯ СВИТА Пестроцветные конгломераты, гравелиты, песчаники, алевролиты, тефроиды, туфы, базальты, трахибазальты. Флора: <i>Margophyton goldschmidtii</i> , <i>Chakassiophyton krasnovii</i> , <i>Jenisseiphyton rudnevae</i> , <i>Drepanophycus gaspianus</i> ; строматолиты: <i>Collenia undosa</i> ; ихтиофауна: <i>Ilemoraspis kirkinskayae</i> , водоросли	
до 400 м		750 м	
НИЖНЕУЛЕНЬСКАЯ ПОДТОЛЩА Конгломераты, туфоконгломераты, песчаники, туфы; пластовые тела базальтов, андезибазальтов, андезитов			
до 300 м		НИЖНЕМАТАРАКСКАЯ ПОДСВИТА Песчаники, гравелиты, алевролиты, туфы розовато-бурые и светло-серые. Флора: <i>Dawsonites arcuatus</i> , <i>Margophyton goldschmidtii</i> , <i>Zosterophyllum</i> sp., ракообразные: <i>Hugmilleria lata</i> , <i>Stilonurus rudemani</i> , филлоподы: <i>Concherisma consummatum</i> (Novoj.), эвриптериды: <i>Parahughmilleria</i> sp.	
до 300 м		400 м	
НИЖНЕМАТАРАКСКАЯ ПОДСВИТА Трахиадезиты, трахиты, туфы, базальты, трахибазальты, линзы серых песчаников. Флора: <i>Margophyton goldschmidtii</i> ; эвриптериды: <i>Parahughmilleria matarakensis</i> , <i>P. longa</i> , <i>Nanahughmilleria schiraensis</i> , <i>N. notosibirica</i> , <i>Stylonuroides orientalis</i>			
до 300 м		300–900 м	
Є ₂		Є ₁₋₂	



Ярус		Горизонт		Корреляция местных стратиграфических разрезов		
				Минусинская структурно-фациальная зона		
D ₁ fm		D ₁ tb		Сыдо-Ербинская СФПЗ		
				25	26	27
D ₁ fm		D ₁ tb		<p>ТУБИНСКАЯ СВИТА</p> <p>Песчаники, алевролиты, аргиллиты красноватые, редко небольшие линзы комковатых известняков. Ихтиофауна: <i>Thamatolepis edelsteini</i></p> <p>до 1000 м</p>		
D ₁ f		D ₁ kh		<p>КОХАЙСКАЯ СВИТА</p> <p>Алевролиты, аргиллиты, мергели, редко песчаники серовато-бурые</p> <p>300–700 м</p>		
D ₁ od		D ₁ od		<p>ОЙДАНОВСКАЯ СВИТА</p> <p>Песчаники, алевролиты, аргиллиты серовато-бурые, пестроцветные</p> <p>до 500 м</p>		
D ₂ zv		D ₂ bs		<p>БЕЙСКАЯ СВИТА</p> <p>Известняки глинистые, алевролиты известковистые, мергели, алевролиты, аргиллиты серые, темно-серые. Брахиподы: <i>Euryspirifer pseudocheehiel</i>; морские лилии: <i>Pentagonocyclicus vulgaris</i>, <i>P. humilicristatus</i>, <i>P. saragaschensis</i>; трилобиты: <i>Proetus bejensis</i></p> <p>200–250 м</p>		
D ₂ il		D ₂ il		<p>ИЛЕМОРОВСКАЯ СВИТА</p> <p>Песчаники, алевролиты, аргиллиты зеленовато-серые, темно-серые. В верхней части пачка жерновых кварцевых песчаников. Ихтиофауна: <i>Dipterus</i> sp., <i>Osteolepididae</i>, <i>Palaeoniscidae</i></p> <p>120–160 м</p>		
D ₂ ef		D ₂ ih		<p>ТОЛТАКОВСКАЯ СВИТА (верхняя часть)</p> <p>Песчаники, алевролиты, аргиллиты красноватые</p> <p>265 м</p>		
D ₂ ef		D ₂ ih		<p>ТОЛТАКОВСКАЯ СВИТА (верхняя часть)</p> <p>Песчаники, алевролиты, гравелиты красноватые</p> <p>210–1120 м</p>		
D ₂ e		D ₂ ts		<p>ДЖИРИМСКАЯ СВИТА. Песчаники красноватые, гравелиты; пластовые тела базальтов</p> <p>120–200 м</p>		
D ₂ e		D ₂ ts		<p>МИГНИНСКАЯ СВИТА. Песчаники, гравелиты и конгломераты с включениями кислой пирокластике. Прослойки фельзитов и игнимбрилов трахириолитового состава, трахиты и трахириолиты</p> <p>400–1180 м</p>		
D ₂ sg		D ₂ sg		<p>СЫДИНСКАЯ СВИТА. Пластовые тела базальтов, андезибазальтов, трахиандезибазальтов; туфы, известняки, туфопесчаники, туфоалевролиты, песчаники</p> <p>1650 м</p>		
D ₂ p		D ₂ p		<p>ИДРИНСКАЯ СВИТА. Туфы и игнимбрилы трахит-трахириолитового состава, трахиты, трахириолиты, потоки базальтов и трахиандезитов, туффиты</p> <p>800–1300 м</p>		
D ₂ p		D ₂ p		<p>ЧИНЖИЛЬСКАЯ СВИТА. Пластовые тела базальтов, андезибазальтов, трахиандезитов; туфы</p> <p>700–920 м</p>		
D ₃ sm		D ₃ sm		<p>ПО</p> <p>Є₁₋₂</p>		



Ярус		Горизонт		28	
Корреляция местных стратиграфических разрезов					
Минусинская структурно-фациальная зона					
Саралинская СФПЗ					
Район р. Верхнее Печище, оз. Большое, с. Подкамень					
D ₃ fm		D ₃ fb		28	
D ₃ f		D ₃ kh			
Верх.		Верх.			
Сред.		Сред.			
Ниж.		Ниж.			
D ₃ od		D ₃ bs		ОЙДАНОВСКАЯ СВИТА	
Песчаники, алевролиты, редко гравелиты красноцветные до 450 м					
D ₂ zv		D ₂ il		БЕЙСКАЯ СВИТА	
Известняки глинистые, алевролиты известковистые, мергели, алевролиты, редко песчаники серые, темно-серые. Брахиоподы: <i>Euryspirifer pseudocheehiel</i> до 300 м					
D ₂ ef		D ₂ ih		ИЛЕМОРОВСКАЯ СВИТА	
Песчаники, алевролиты, аргиллиты, мергели серые до 350 м					
D ₂ e		D ₂ ts		ПЕЧИЩИНСКАЯ СВИТА	
Песчаники, туфопесчаники, туфоалевролиты, редко аргиллиты красноцветные, прослои зеленоцветных. Песчаники медистые. Флора: <i>Margophyton goldschmidtii</i> до 150 м					
D ₁ p		D ₁ sg		ПОДКАМЕННАЯ СВИТА	
Трахиты, трахириолиты, туфоконгломераты; редкие пластовые тела трахиандезитов, трахиандезитобазальтов, трахидолеритов 700 м					
D ₁ l		D ₁ sm		ТАЗОЛЬСКАЯ СВИТА	
Пластовые тела трахиандезитобазальтов; трахиты и трахириолиты 220 м					
ПО		E ₁₋₂			



Ярус		Горизонт	
D ₃ fm		D ₃ tb	
D ₃ f		D ₃ kh	
Ниж.	Сред.	D ₃ od	
D ₂ zv		D ₂ bs	
Ниж.	D ₂ il		
D ₂ ef		D ₂ ih	
D ₂ e		D ₂ ts	
D ₁ p		D ₁ sg	
D ₁ l		D ₁ sm	
ПО		Є ₁₋₂	
Корреляция местных стратиграфических разрезов			
Минусинская структурно-фациальная зона			
Копьевская СФПЗ		Сисимская СФПЗ	
Район ст. Копьево, с. Новомарьясово, рр. Чулым, Агата, ст. Ужур		Район рр. Сисим, Убей, Шахабайка	
29		30	
ТУБИНСКАЯ СВИТА			
Песчаники, алевролиты, аргиллиты красноватые, редко небольшие линзы комковатых известняков. Строительные песчаники. Ихтиофауна: <i>Thaumatolepis edelsteini</i>			
до 1000 м			
КОХАЙСКАЯ СВИТА			
Песчаники, алевролиты, аргиллиты, мергели, редко глинистые известняки серовато-бурые			
ОЙДАНОВСКАЯ СВИТА			
Песчаники, алевролиты, редко аргиллиты серовато-бурые, красноватые. Ихтиофауна: <i>Bothriolepis sibirica</i> , <i>B. aff. sibirica</i> , <i>Arthrodira</i>		Песчаники, алевролиты, редко гравелиты красноватые	
45–470 м		до 450 м	
БЕЙСКАЯ СВИТА			
Известняки глинистые, алевролиты известковистые, мергели, алевролиты серые, темно-серые. Гипс. Брахиоподы: <i>Euryspirifer pseudocheehiel</i>		Известняки глинистые, алевролиты известковистые, мергели, алевролиты редко песчаники серые, темно-серые. Брахиоподы: <i>Euryspirifer pseudocheehiel</i>	
150 м		до 300 м	
ИЛЕМОРОВСКАЯ СВИТА			
Мергели, песчаники, аргиллиты зеленовато-серые, <i>Osteolepididae</i> , <i>Palaeonisci</i> , <i>Dipterus</i> sp.			
120 м			
ТОЛТАКОВСКАЯ СВИТА (верхняя часть)			
Конгломераты, песчаники, алевролиты		до 450 м	
СИСИМСКАЯ СВИТА			
		Песчаники, алевролиты, туфы, линзы глинистых известняков. Флора: <i>Drepanophycus spinaeformis</i> , <i>Zosterophyllum artesianum</i>	
		500 м	
КАГАЕВСКАЯ ТОЛЩА			
Трахиты, щелочные трахиты, трахириодациты, трахириолиты, туфоконгломераты, доломиты, известняки; пластовые тела трахиандезитов		Игнимбриты, туфы среднего и кислого состава (преимущественно трахиты и трахириолиты)	
400–550 м			
КОПЬЕВСКАЯ ТОЛЩА			
Пластовые тела базальтов, андезибазальтов, трахибазальтов; прослои туфов, мергелей			
800 м		1400 м	
Є ₁₋₂			



Ярус		Горизонт	
Корреляция местных стратиграфических разрезов			
Минусинская структурно-фациальная зона			
Назаровская СФПЗ			
Район рр. Береш, Базыр, Парнушка			
31			
D ₃ fm	D ₃ fb	ТУБИНСКАЯ СВИТА	
		Красноцветные, косослоистые песчаники, алевролиты, аргиллиты. Прослой конгломератов, гравелитов, мергелей	
		до 1000 м	
D ₃ f	D ₃ kh	КОХАЙСКАЯ СВИТА	
		Пестроцветные алевролиты, песчаники, аргиллиты, мергели, прослой известняков, гипса. Палинокомплекс: <i>Velliferaspora trivialis</i> , <i>Hymenozonotriletes deliquescens</i> , <i>Lophozonotriletes grandis</i> , <i>L. crassatus</i> , <i>Verrucosisporites grumosus</i> , <i>Geminospora micromanifesta</i> , <i>G. notata</i> , <i>Chomotriletes vedugensis</i> ; филоподы: <i>Gleptoasmussia vulgaris</i> , <i>Trigonestheria kochainesis</i> , <i>Sphaerestheria</i> , <i>Pseudoestheria</i> ; остракоды: <i>Knoxiella variabilis</i> ; икhtiофауна: <i>Tubalepis extensa</i>	
		210–420 м	
D ₃ od	D ₃ od	ОЙДАНОВСКАЯ СВИТА	
		Красноцветные песчаники, алевролиты, аргиллиты; прослой гравелитов известняков, мергелей. Икhtiофауна: <i>Botriolepis cellulosa</i> , <i>B. sibirica</i> ; филоподы: <i>Asmussia parvula</i> , <i>A. zubrilini</i> , <i>A. bicomensis</i> , <i>A. vulgaris</i>	
		260–550 м	
D ₂ zv	D ₂ bs	БЕЙСКАЯ СВИТА	
		Известняки, глинистые, серые, часто органогенные, алевролиты, аргиллиты, иногда пласты гипса и ангидрита. Участками базальный горизонт конгломератов, гравелитов, конглобрекчий, песчаников, песчанистых известняков. Брахиоподы: <i>Euryspirifer pseudocheehiel</i>	
		300 м	
D ₂ ef	D ₂ ih	ИЛЕМОРОВСКАЯ СВИТА. Серо-зеленоцветные песчаники, алевролиты, аргиллиты, мергели, известняки, прослой гравелитов, конгломератов, иногда пепловых туфов, туффитов, горючих сланцев, углей. Филоподы: <i>Estheria tuvaensis</i> , рыбы: <i>Osteolepidae</i> , флора: <i>Aneurophyton germanicum</i>	
		до 600 м	
		АСКИЗСКАЯ СВИТА. Аргиллиты, мергели оранжевые, тонкие прожилки родусита	
		до 200 м	
D ₂ ef	D ₂ ih	УСТЬ-ПАРНИНСКАЯ ТОЛЩА	
		Тонкослоистые алевролиты, нередко известковистые аргиллиты, песчаники, мергели, известняки. Палинокомплекс: <i>Tuberculiretusispora subgibberosa</i> var. <i>capitilatus</i> , <i>Apiculiretusispora aculeolata</i> , <i>Hymenozonotriletes perceptibilis</i> var. <i>denticulatus</i>	
		до 220 м	
D ₂ e	D ₂ ts	ТОЛТАКОВСКАЯ СВИТА	
		Красноцветные глинисто-алеврито-песчано-конгломератовые породы	
		до 600 м	
D ₁ p	D ₁ sg	ЕЛОВСКАЯ ТОЛЩА	
		Красноцветные песчаники, алевролиты, аргиллиты, гравелиты, конгломераты, реже мергели	
		800–1200 м	
		АШПАНСКАЯ ТОЛЩА	
		Конгломераты, песчаники, туфоконгломераты, туфопесчаники, трахиты, туфы, алевролиты; пластовые тела щелочных базальтов, трахибазальтов, трахиандезитов	
		до 2400 м	
		БЕРЕШСКАЯ ТОЛЩА	
		Пластовые тела щелочных и субщелочных базальтов, трахибазальтов, трахиандезитов; тефриты, трахиты, щелочные трахиты, туфы и туфопесчаники	
		1600–3560 м	
		БАЗЫРСКАЯ ТОЛЩА	
		Пластовые тела андезитов; линзы туфов, туфопесчаников	
		1000–1500 м	
D ₁ l	D ₁ sm	ПО	
		Є ₁₋₂	



Ярус		Горизонт		Корреляция местных стратиграфических разрезов	
		Верх.	Ниж.	Минусинская структурно-фациальная зона	Рыбинская структурно-фациальная зона
Ярус		Горизонт		Солгонская СФПЗ	Мано-Рыбинская СФПЗ
Ярус		Горизонт		Район Солгонского кряжа, рр. Большой Кемчуг, Сыр	Район сел Астафьевка, Привольное, Карымово, Партизанское
				32	33
D ₃ fm	D ₃ tb	ТУБИНСКАЯ СВИТА		Красноцветные косослоистые песчаники, алевролиты, аргиллиты; прослои конгломератов, гравелитов, мергелей до 1700 м	ЧАРГИНСКАЯ СВИТА (нижняя часть) Светло-серые песчаники, алевролиты, известняки с включениями халцедона, мергели, редко туфы. Палинокомплекс: <i>Grandispora explanata</i> (Lub.) Oshurk., <i>G. famenensis</i> , <i>Discernisporites golubinicus</i> , <i>Euryzonotrites macrodiscus</i> до 70 м КУНГУССКАЯ СВИТА Красноцветные и пестроцветные известковистые аргиллиты, алевролиты с линзами мелкозернистых песчаников, калькорудиты. Ихтиофауна: <i>Bothriolepis sibirica</i> , <i>Osteolepis</i> sp., <i>Megalichtus</i> sp.; филлоподы: <i>Asmussia vulgaris</i> , <i>Eshteria membranacea</i> ; флора: <i>Barinophyton richardsoni</i> , <i>Archaeopteris roemeriana</i> , <i>Pseudobornia ursina</i>
		КОХАЙСКАЯ СВИТА			
D ₂ fv		ОЙДАНОВСКАЯ СВИТА		Красноцветные песчаники, алевролиты, аргиллиты, прослои гравелитов, известняков, мергелей 260–550 м	215–700 м
D ₂ zv	D ₂ bs	БЕЙСКАЯ СВИТА		Известняки серые, глинистые, часто органогенные, алевролиты, аргиллиты, иногда пласты гипса и ангидрита. Брахиоподы: <i>Euryspirifer pseudocheehiel</i> 300 м	ПАВЛОВСКАЯ СВИТА Красно- и пестроцветные известковистые алевролиты, песчаники, в подчиненном количестве известняки, мергели. Филлоподы: <i>Ctenaenigma tuvaense</i> ; флора: <i>Protocephalopteris praecox</i> , <i>Gliptorhynchon granulare</i> 50–500 м
		КАРЫМОВСКАЯ СВИТА		Верхняя подсвита Конгломераты, гравелиты, песчаники; прослои туфов, туфоконгломератов, туфопесчаников и туффитов; пластовые тела трахибазальтов, базальтов до 600 м Нижняя подсвита Красноцветные алевролиты, песчаники. Цеолиты. Флора: <i>Margophyton goldschmidtii</i> , <i>Psilodendrosibiricum</i> , <i>Pectinophyton norvegicum</i> до 1000 м	
D ₂ ef		ТАЛИНОВСКАЯ ТОЛЩА		Пластовые тела субщелочных базальтов, трахибазальтов, трахиандезитов, редко базальтоидных туфов до 700 м	КАРЫМОВСКАЯ СВИТА
D ₂ ih		КУЗЬМИНСКАЯ ТОЛЩА		Трахиты, щелочные трахиты, трахириолиты, трахидациты, игнимбрииты, туфы трахит-трахириолитового состава, туфопесчаники и туфоалевролиты, гравелиты, конгломераты, песчаники, алевролиты; пластовые тела трахиандезитов, трахибазальтов, латитов, андезитов до 560 м	
D ₂ e		АСАФЬЕВСКАЯ СВИТА		Конгломераты красноцветные и песчаники. Флора: <i>Psilophyton burnotense</i> , <i>P. princeps</i> , <i>Dawsonites arcuatus</i> до 600 м	КАРЫМОВСКАЯ СВИТА
D ₂ ts		ЧЕРНАВКИНСКАЯ ТОЛЩА		Пластовые тела базальтов, андезитов, трахибазальтов, андезитов; базальтоидные туфы, прослои и линзы туфопесчаников, туфоалевролитов, мергелей, песчаников, алевролитов 500–1500 м	
D ₁ p		АСАФЬЕВСКАЯ СВИТА		Конгломераты красноцветные и песчаники. Флора: <i>Psilophyton burnotense</i> , <i>P. princeps</i> , <i>Dawsonites arcuatus</i> до 600 м	КАРЫМОВСКАЯ СВИТА
D ₁ sg		ЧЕРНАВКИНСКАЯ ТОЛЩА		Пластовые тела базальтов, андезитов, трахибазальтов, андезитов; базальтоидные туфы, прослои и линзы туфопесчаников, туфоалевролитов, мергелей, песчаников, алевролитов 500–1500 м	
D ₁ r		АСАФЬЕВСКАЯ СВИТА		Конгломераты красноцветные и песчаники. Флора: <i>Psilophyton burnotense</i> , <i>P. princeps</i> , <i>Dawsonites arcuatus</i> до 600 м	КАРЫМОВСКАЯ СВИТА
D ₁ sm		ЧЕРНАВКИНСКАЯ ТОЛЩА		Пластовые тела базальтов, андезитов, трахибазальтов, андезитов; базальтоидные туфы, прослои и линзы туфопесчаников, туфоалевролитов, мергелей, песчаников, алевролитов 500–1500 м	
ПО		Е ₁₋₂		Е ₁₋₂	Рз-Е

Подписано в печать 01.03.18. Формат 60×84/8. Бумага офсетная 80 г/м². Печать цифровая.
Тираж 100 экз. Гарнитура Calibri. Объем 11,82 печ. л. Заказ №
Отпечатано в соответствии с предоставленными материалами в ПАО «Т8 Издательские Технологии»
109316, Москва, Волгоградский проспект, д. 42, корпус 5.
Тел: 8 (495) 322 38 30
www.t8print.ru