



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, хараджувская, 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. Барсебян, Е. И. Берзон, В. Е. Должкова, А. П. Косоруков, М. Л. Махлаев, В. А. Аляев (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 соответствие 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 «лабрадоритов» и базальтов, разделенные пропластками аргиллитов при незначительной роли трахириодацитов и трахиандезитов (плагиопорфилов). Здесь с запада на восток континентальные магматоосадочные 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. Мелещенко [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 sublatus* (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 сохранились 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)

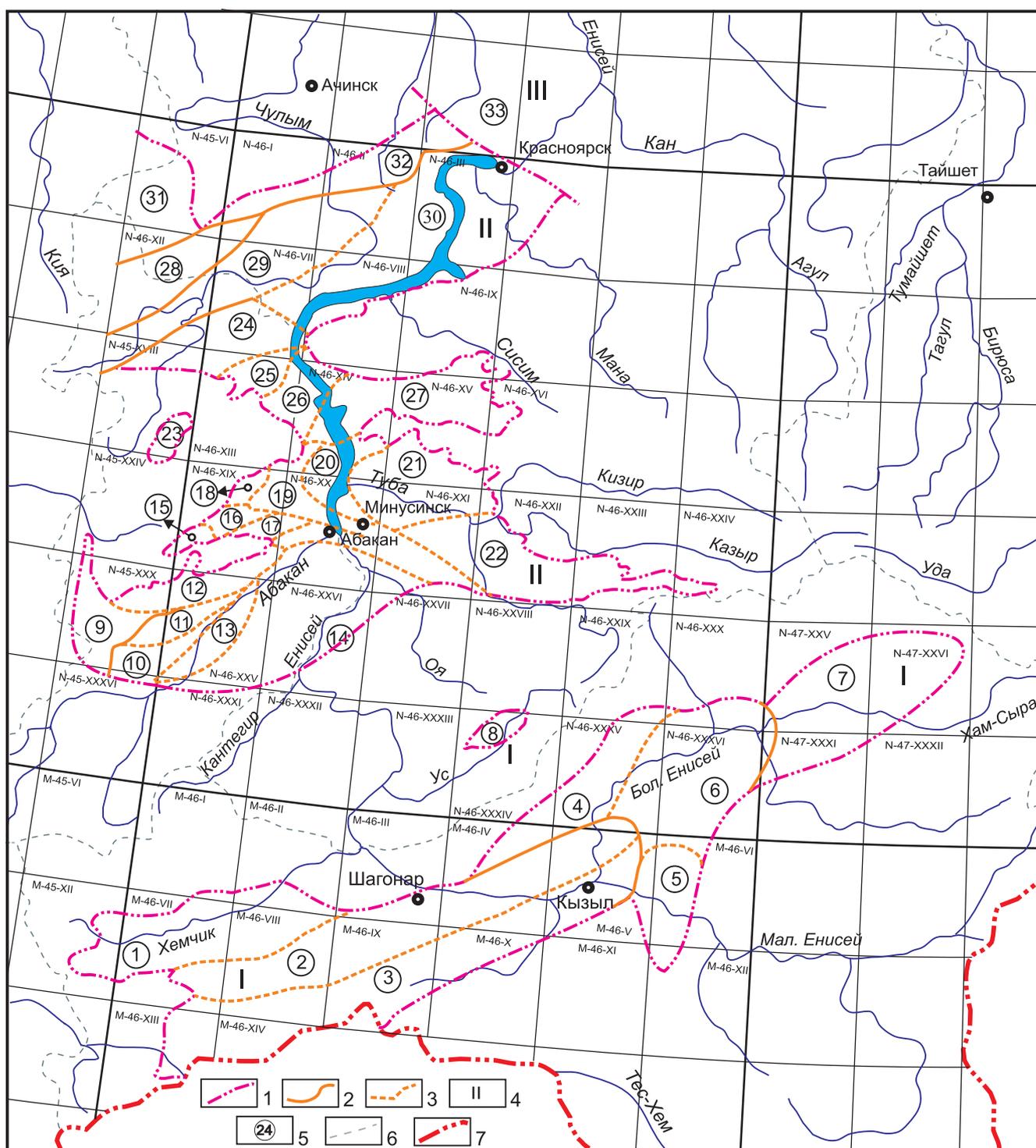


морской трансгрессии к восточной части Алтае-Саянской области. В Минусинском и Кузнецком прогибах, Горном и Рудном Алтае она завершилась внедрением морских вод в позднеживетское время, но в Тувинский прогиб они не проникли, и здесь продолжалось накопление красноцветных терригенных осадков на аллювиальных 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 толтаковской 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 порфиновые базальты, порфиновые 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 СФЗ (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 СФЗ (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 СФЗ 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 эмского 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, эмского, 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. (эмский ярус) [23, 31, 45]; створки филлопод *Pseudoestheria tuvincorum* Nov. et Var., *Concherisma consummata* (Nov.) [27, 45]. Наличие растений и эвриптеридов свидетельствует о раннеэмском 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 располагающейся 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 стратоны: 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 стратонов 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.

Залегające 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 порфиридами. 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 простиранию, 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, пересекающих 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 тубинского 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 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. Алексеева, 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



Региональная стратиграфическая схема девонских отложений восточной части Алтае-Саянской области **Лист 1**

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	
ДЕВОНСКАЯ	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 (= falsovalis)	ОЙДАНОВСКИЙ					
	norrisi						
	Klapperina disparilis						
	Schmidognathus hermanni						
	Polygnathus varcus		БЕЙСКИЙ	ВЕРХНИЙ			
	Polygnathus hemiansatus			НИЖНИЙ			
Polygnathus ensensis	ИЛЕМОРОВСКИЙ						
Tortodus k. kockelianus							
Polygnathus c. costatus	ИХЕЙСКИЙ						
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)							



ПО		D ₁ l	D ₁ p	D ₁ e	D ₂ ef	D ₂ zv		D ₃ f		D ₃ fm	Ярус	Горизонт	
		D ₁ sm	D ₁ sg	D ₁ ts	D ₂ lh	Ниж.	Сред.	Верх.	Ниж.	Сред.	Верх.		
						D ₂ il	D ₂ bs	D ₃ kh	D ₃ od	D ₃ tb			
Палеонтологическая характеристика региональных стратонов													
Характерные комплексы фауны (флоры)													
Табуляты						Ругозы							
						<p><i>Thamnopora proba acrospina</i> Dubat., <i>Aulopora</i> aff. <i>tubaeformis</i> Goldf., <i>Tecostegites firmus</i> Sok.</p>							
						<p><i>Pseudocampophyllum enisseicum</i> Iv.</p>							
						<p><i>Minussiella beiensis</i> Bulv.</p>							
						<p><i>Favosites sublatus</i> Dubat., <i>Thamnopora beliakovi</i> Dubat., <i>Th. alta</i> Tchern., <i>Th. jejuna</i> Dubat., <i>Th. janetae</i> Dubat., <i>Alveolites minusinensis</i> Miron., <i>A. kalugini</i> Miron., <i>Grabaulites corniformis</i> (Dubat.), <i>Gracilopora javorskyi</i> (Dubat.), <i>Thecostegites taschtypiensis</i> Miron.</p>							
						<p><i>Minussiella beliakovi</i> Bulv., <i>M. asiatica</i> Bulv.</p>							



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 ef		D ₂ ih		D ₂ il		D ₂ ts	
D ₂ sg		D ₂ ph		D ₂ sm		D ₂ sp	
D ₁ l		D ₁ sm		D ₁ sm		D ₁ sm	
ПО		ПО		ПО		ПО	
Палеонтологическая характеристика региональных стратонов							
Характерные комплексы фауны (флоры)							
Двустворчатые моллюски, морские лилии, остракоды				Трилобиты			
<p>Двустворчатые моллюски: <i>Amnigenia</i> sp.</p> <p>Остракоды: <i>Knoxiella kochaiskiensis</i> Pol., <i>K. aff. variabilis</i> Gleb. et Zasp., <i>Kloedenelidae</i></p>							
<p>Двустворчатые моллюски: <i>Nordwestia socialis</i> Eichw.</p> <p>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.</p>							
<p>Двустворчатые моллюски: <i>Pterinea minussinensis</i> Stuck., <i>Avicula (Leptodesma) asa</i> (B. Nal.)</p>				<i>Proetus bejensis</i> Z. Max.			
<p><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.</p>							
<p>Морские лилии: <i>Facetocrinus kulagaiensis</i> (J. Dub.), <i>Mediocrinus latilobus</i> J. Dub., <i>M. diversiformis</i> J. Dub., <i>Stenocrinus degrassi</i> J. Dub., <i>Calleocrinus hirtus</i> J. Dub.</p>				<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</i> cf. <i>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 ₁ 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> Stauff., <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</i> <i>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 obrutschewii</i> , <i>Hoegophyton sibiricum</i> , <i>Tomiphyton primaevum</i> 3000 м		
D ₁ l	D ₁ sm					
ПО		S		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		НЕРАСЧЛЕННЫЕ 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		АТАКШИЛЬСКАЯ СВИТА			
Известняки серые с галькой халцедона, алевролиты серо-зеленые		Конгломераты, песчаники, алевролиты розовато-серые. Флора: <i>Psilophyton sahairicum</i>			
5 м		600–800 м			
САГЛИНСКАЯ СВИТА		САМАГАЛТАЙСКАЯ СВИТА			
Пластовые тела базальтов, андезитабазальтов; трахириолиты, туфоконгломераты, красноцветные песчаники, алевролиты				Песчаники, алевролиты, мергели. Ихтиофауна: <i>Tuvaspis margaritae</i> Obr., <i>Tannuaspis levenkoi</i> Obr., <i>Elegestolipes grossi</i> Kar.-Tal., Pteraspidae, Acantodii	
1500 м		до 1000 м			
PZ ₁		S ₂			



Ярус		Горизонт	
D ₃ fm		D ₃ tb	
D ₃ f		D ₃ kh	
Ниж.	Сред.	Ниж.	Верх.
D ₃ od	D ₃ bs	D ₃ il	D ₃ ih
D ₂ ef		D ₂ ts	
D ₁ p		D ₁ sg	
D ₁ l		D ₁ sm	
ПО		ПО	
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	
СЕЙБИНСКАЯ СЕРИЯ		ДЖАРГИНСКАЯ СВИТА	
Конгломераты красцветные, гравелиты, песчаники, алевролиты, реже мергели, известняки. <i>Zonotriletes intortus</i> , <i>Z. luteus</i> , <i>Z. limbosus</i> , <i>Sallina notans</i>		Вишнево-серые мелкогалечные конгломераты, песчаники, прослой алевролитов, песчаных известняков	
700–1500 м		1000 м	
СЕЙБИНСКАЯ СЕРИЯ		КОХАЙСКАЯ СВИТА	
		Желтовато-серые, вишневые, зелено-серые песчаники известковистые алевролиты, гравелиты, известняки	
700–1500 м		700 м	
СЕЙБИНСКАЯ СЕРИЯ		БЕГРЕДИНСКАЯ СВИТА	
		Серые, розовые, разномерные песчаники с галькой кварца и кислых эффузивов. Флора	
700–1500 м		300–820 м	
СЕЙБИНСКАЯ СЕРИЯ		УЮКСКАЯ СВИТА	
		Вишневые песчаники с прослоями алевролитов и известняков. В основании известняки с кремнями	
700–1500 м		350 м	
СЕЙБИНСКАЯ СЕРИЯ		АТАКШИЛЬСКАЯ СВИТА	
		Песчаники, гравелиты, алевролиты лиловые, розовые; прослой известняков. В основании конгломераты. Растительный детрит псилофитов	
700–1500 м		> 900 м	
САЙЛЫГСКАЯ СВИТА		САЙЛЫГСКАЯ СВИТА	
Андезиты, трахиолиты, долериты, их туфы, конгломераты, песчаники. <i>Leiotriletes microrugosthus</i> , <i>L. simplex</i> , <i>Acanthotriles insertus</i> , <i>A. crenohus</i>		Трахидациты, трахиолиты, их туфы, песчаники. В нижней части риолиты, риодациты их лавобрекчи туфы, туфоконгломераты. Пластовые тела трахибазальтов, трахиандезитов	
1800 м		800 м	
S ₂		S ₁₋₂	



Ярус		Горизонт		Корреляция местных стратиграфических разрезов	
		D ₃ fm	D ₃ tb	8	9
		ИДЖИМСКАЯ СВИТА		Красноцветные песчаники, алевролиты, аргиллиты, конгломераты	
		Конгломераты, песчаники, алевролиты, аргиллиты, редко комковатые известняки			
		до 750 м		600 м	
D ₃ f		D ₃ kh		АРАДАНСКАЯ СВИТА	
Верх.				Песчаники, алевролиты, мергели красноцветные, сероцветные	
Сред.				до 400 м	
Ниж.		D ₃ od		ЛОБАНЦЕВСКАЯ СВИТА	
				Конгломераты, песчаники красноцветные, редко известняки	
				до 900 м	
D ₂ zv		D ₂ bs			
Верх.					
Сред.					
Ниж.		D ₂ jl			
D ₂ ef		D ₂ jh			
D ₁ e		D ₁ ts		ТАРЛАНСКАЯ СВИТА	
				Туфы, туфопесчаники, песчаники, алевролиты, туфогравелиты, туфоконгломераты; пластовые тела трахибазальтов, трахиандезитов, базальтов	
				до 3000 м	
D ₁ p		D ₁ sg		САГЛИНСКАЯ СВИТА	
				Риолиты, дациты, их туфы, конгломераты, песчаники, алевролиты красноцветные и пестроцветные	
				до 300 м	
				КАМЕНСКАЯ СВИТА	
				Трахидациты, трахириолиты, туфы, игнимбриты, туфопесчаники, алевролиты, конгломераты; пластовые тела трахибазальтов, трахиандезитов	
				1500 м	
				ОЙСКАЯ СВИТА	
				Пластовые тела базальтов, оливиновых базальтов, андезибазальтов; линзы туфов, песчаников, алевролитов; базальная пачка песчаников, гравелитов, конгломератов	
				900 м	
D ₁ l		D ₁ sm			
ПО				S	
				Є 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		
		D ₃ fm	D ₃ fb	Песчаники, алевролиты, реже аргиллиты красноцветные. Строительные песчаники. Флора: <i>Pseudobornia ursina</i> , <i>Archaeopteris roemeriana</i> до 1350 м
D ₃ f	Верх.	КОХАЙСКАЯ СВИТА		
		Сред.	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 od	Ниж.	ОЙДАНОВСКАЯ СВИТА		
		D ₃ od	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	Верх.	D ₂ bs	БЕЙСКАЯ СВИТА	
			Сред.	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
D ₂ jl	Ниж.	D ₂ jl	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	СИРИНСКАЯ СВИТА. Алевролиты, мергели красноцветные до 700 м		ТОЛТАКОВСКАЯ СВИТА. Песчаники, алевролиты красноцветные, в основании конгломераты до 600 м
		ТИМИРТАССКАЯ СВИТА. Мергели, известняки, песчаники, алевролиты. Туфоконгломераты, туфогравелиты, красноцветные песчаники; редкие пластовые тела трахибазальтов и трахиандезитов. Барит 200–1000 м		
D ₁ e	D ₁ ts	ТАШТЫПСКАЯ СВИТА		БОЛЬШЕСЫРСКАЯ СВИТА
		ТОЛОЧКОВСКАЯ СВИТА		Песчаники, алевролиты, мергели красноцветные до 1000 м
D ₁ p	D ₁ sg	ИМЕКСКАЯ СВИТА		КАЗАНОВСКАЯ СВИТА
		ЧИЛАНСКАЯ СВИТА		Песчаники красноцветные косослоистые, конгломераты. Флора: <i>Margophyton goldschmidtii</i> до 400 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 до 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 p	D ₁ sg	ХАРАДЖУЛЬСКАЯ СВИТА Пластовые тела афировых базальтов, андезибазальтов, трахибазальтов, трахиандезитов; песчаники, красноцветные алевролиты. Железо 3000 м		ТАСТРЕЗЕНСКАЯ СВИТА Пластовые тела трахибазальтов, трахиандезитов; прослои трахитов, туфопесчаников, туфоконгломератов. Барит до 2350 м
		ТАМИРТАССКАЯ СВИТА Пластовые тела долеритов, базальтов, пироксеновых порфиритов; туфоконгломераты, туфогравелиты до 1000 м		
D ₁ l	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
	Верх.			КОХАЙСКАЯ СВИТА Алевролиты, аргиллиты, редко песчаники серые, серо-фиолетовые, глинистые известняки, мергели. Икhtiофауна: <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	Сред.			ОЙДАНОВСКАЯ СВИТА Алевролиты, аргиллиты, реже песчаники, мергели красноцветные. Филлоподы: <i>Asmussia vulgaris</i> , <i>A. murchisoniana</i> , <i>Sphaerestheria celsa</i> 270–470 м
	Ниж.			ОЙДАНОВСКАЯ СВИТА Песчаники, алевролиты красноцветные до 100 м
D ₃ zv	Верх.			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
	Сред.			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 ef	Верх.			ИЛЕМОРОВСКАЯ СВИТА Песчаники, аргиллиты серые, темно-серые, серовато-зеленые. <i>Ostelepididae</i> , <i>Arthrodira</i> 55 м
	Ниж.			
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. Икhtiофауна: <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 ih	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 l	D ₁ sm			
	D ₁ p			
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.	Верх.	Сред.	Верх.	Сред.	Верх.	Сред.
D _j zv		D _j il		D _j ef		D _j ts	
Верх.	Сред.	Верх.	Сред.	Верх.	Сред.	Верх.	Сред.
D _j p		D _j sm		D _j ie		D _j sg	
Верх.	Сред.	Верх.	Сред.	Верх.	Сред.	Верх.	Сред.
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>					
		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>					
		100–200 м					
		50–210 м					
ИЛЕМОРОВСКАЯ 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							
АСКИЗСКАЯ 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 трахиандезибазальтов							
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, трахиандезибазальтов: 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							
Е ₁₋₂							



		Ярус		Горизонт	
		D ₃ fm		D ₃ tb	
		D ₂ f		D ₂ kh	
		D ₂ zv		D ₂ bs	
		D ₂ ef		D ₂ ih	
		D ₂ e		D ₂ ts	
		D ₂ p		D ₂ sg	
		D ₂ l		D ₂ sm	
ПО		E ₂		E ₂ , E-O	
Корреляция местных стратиграфических разрезов					
Минусинская структурно-фациальная зона					
Джиримо-Амыльская СФЗ					
Район нижнего течения рр. Кизир, Тумановка			Район нижнего течения р. Казыр		
21			22		
ОЙДАНОВСКАЯ СВИТА Конгломераты коричневые мелкогалечные, гравелиты, песчаники разногалечные 0–237 м			ОЙДАНОВСКАЯ, КОХАЙСКАЯ И ТУБИНСКАЯ СВИТЫ НЕРАСЧЛЕНЕННЫЕ Песчаники, алевролиты, мергели красноцветные более 1000 м		
БЕЙСКАЯ СВИТА Известняки серые, песчаногалечные, песчаники и конгломераты красно-бурые известковистые 45–80 м					
ИЛЕМОРОВСКАЯ СВИТА Конгломераты базальные, средне- и мелкогалечные, полимиктовые песчаники, гравелиты и красноцветные алевролиты 150–750 м					
			СТАРКОВСКАЯ СВИТА Трахиты, трахириолиты, трахиандезиты, туфы, туффиты, базальты до 500 м		
			СОСНОВСКАЯ СВИТА Пластовые тела базальтов, андезибазальтов; ортофиры, трахилипаритовые порфиры до 1000 м		



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 jh	
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	
300 м		Песчаники, алевролиты, редко аргиллиты серовато-бурые, красноцветные. Ихтиофауна: <i>Bothriolepis sibirica</i> , <i>B. aff. sibirica</i> , <i>Arthrodira</i>	
		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	
до 200 м		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. itkuliensis</i> , <i>I. shiraensis</i> , <i>I. symmetricus</i>	
		150 м	
ИЛЕМОРОВСКАЯ СВИТА			
Мергели, песчаники, аргиллиты зеленовато-серые, <i>Osteolepidae</i> , <i>Palaeoniscidae</i> , <i>Dipterus</i> sp.		ИЛЕМОРОВСКАЯ СВИТА	
		120 м	
ТОЛТАКОВСКАЯ СВИТА			
Красноцветные песчаники, конгломераты известковистые		ТОЛТАКОВСКАЯ СВИТА	
30–65 м		Конгломераты, песчаники, алевролиты	
		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	
550 м		Туфоалевролиты, известняки серые, туфы, базальты. Флора: <i>Jenisseiphyton lebedevi</i> , <i>J. rudnevi</i> , <i>Margophyton goldschmidtii</i> , <i>Drepanophycus gaspianus</i>	
		340 м	
ПРИДОРЖНАЯ 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		ВЕРХНЕМАТАРАКСКАЯ ПОДСВИТА	
до 400 м		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 con-summatum</i> (Novoj.), эвриптериды: <i>Parahugmilleria</i> sp.	
		400 м	
НИЖНЕМАТАРАКСКАЯ ПОДСВИТА			
Конгломераты, туфоконгломераты, песчаники, туфы; пластовые тела базальтов, андезибазальтов, андезитов		НИЖНЕМАТАРАКСКАЯ ПОДСВИТА	
до 300 м		Трахиандезиты, трахиты, туфы, базальты, трахибазальты, линзы серых песчаников. Флора: <i>Margophyton goldschmidtii</i> ; эвриптериды: <i>Parahugmilleria matarakensis</i> , <i>P. longa</i> , <i>Nanahugmilleria schiraensis</i> , <i>N. notosibirica</i> , <i>Stylonuroides orientalis</i>	
		300–900 м	
Е ₂		Е 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 красочетные, 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 красочетные</p> <p>265 м</p>		
D ₂ ef		D ₂ ih		<p>ТОЛТАКОВСКАЯ СВИТА (верхняя часть)</p> <p>Песчаники, алевролиты, гравелиты красочетные</p> <p>210–1120 м</p>		
D ₂ e		D ₂ ts		<p>ДЖИРИМСКАЯ СВИТА. Песчаники красочетные, гравелиты; пластовые тела базальтов</p> <p>120–200 м</p>		
D ₂ sg		D ₂ sg		<p>МИГНИНСКАЯ СВИТА. Песчаники, гравелиты и конгломераты с включениями кислой пирокластик. Прослой 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	
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	
D ₃ fm	D ₃ tb	ТУБИНСКАЯ СВИТА Песчаники, алевролиты, аргиллиты красноватые, редко небольшие линзы комковатых известняков. Строительные песчаники. Ихтиофауна: <i>Thaumatolepis edelsteini</i> до 1000 м	
D ₃ f	D ₃ kh	КОХАЙСКАЯ СВИТА Песчаники, алевролиты, аргиллиты, мергели, редко глинистые известняки серовато-бурые	
Ниж.	D ₃ od	ОЙДАНОВСКАЯ СВИТА Песчаники, алевролиты, редко аргиллиты серовато-бурые, красноватые. Ихтиофауна: <i>Bothriolepis sibirica</i> , <i>B. aff. sibirica</i> , <i>Arthrodira</i> 45–470 м	
Сред.	D ₂ zv	БЕЙСКАЯ СВИТА Известняки глинистые, алевролиты известковистые, мергели, алевролиты серые, темно-серые. Гипс. Брахиоподы: <i>Euryspirifer pseudocheehiel</i> 150 м	
Верх.	D ₂ bs	БЕЙСКАЯ СВИТА Известняки глинистые, алевролиты известковистые, мергели, алевролиты редко песчаники серые, темно-серые. Брахиоподы: <i>Euryspirifer pseudocheehiel</i> до 300 м	
Ниж.	D ₂ il	ИЛЕМОРОВСКАЯ СВИТА Мергели, песчаники, аргиллиты зеленовато-серые, <i>Osteolepididae</i> , <i>Palaeonisci</i> , <i>Dipterus</i> sp. 120 м	
D ₂ ef	D ₂ ih	ТОЛТАКОВСКАЯ СВИТА (верхняя часть) Конгломераты, песчаники, алевролиты до 450 м	
D ₂ e	D ₂ ts	СИСИМСКАЯ СВИТА Песчаники, алевролиты, туфы, линзы глинистых известняков. Флора: <i>Drepanophycus spinaeformis</i> , <i>Zosterophyllum artesianum</i> 500 м	
D ₁ p	D ₁ sg	КАГАЕВСКАЯ ТОЛЩА Трахиты, щелочные трахиты, трахириодациты, трахириолиты, туфоконгломераты, доломиты, известняки; пластовые тела трахиандезитов 400–550 м	
D ₁ i	D ₁ sm	ИМИРСКАЯ СВИТА Игнимбриты, туфы среднего и кислого состава (преимущественно трахиты и трахириолиты) 1400 м	
КОПЬЕВСКАЯ ТОЛЩА Пластовые тела базальтов, андезибазальтов, трахибазальтов; прослои туфов, мергелей 800 м			
ПО		Е 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>Trigonesttheria kochainesis</i> , <i>Sphaerestheria</i> , <i>Pseudoestheria</i> ; остракоды: <i>Knoxiella variabilis</i> ; ихтиофауна: <i>Tubalepis extensa</i>	
		210–420 м	
D ₃ od	D ₃ od	ОЙДАНОВСКАЯ СВИТА	
		Красноцветные песчаники, алевролиты, аргиллиты; прослой гравелитов известняков, мергелей. Ихтиофауна: <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	БЫСКАРСКАЯ СЕРИЯ	
Е ₁₋₂			
ПО			



Ярус		Горизонт		Корреляция местных стратиграфических разрезов	
		Ярус		Горизонт	
		Минусинская структурно-фациальная зона		Рыбинская структурно-фациальная зона	
		Солгонская СФПЗ		Мано-Рыбинская СФПЗ	
		Район Солгонского кряжа, рр. Большой Кемчуг, Сыр		Район сел Астафьевка, Привольное, Карымово, Партизанское	
		32		33	
D ₃ fm	D ₃ tb	ТУБИНСКАЯ СВИТА		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	
		Красноцветные косослоистые песчаники, алевролиты, аргиллиты; прослой конгломератов, гравелитов, мергелей		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>	
D ₃ kh	D ₃ od	КОХАЙСКАЯ СВИТА			
		Пестроцветные алевролиты, песчаники, аргиллиты, мергели, прослой известняков, гипса		210–420 м	
D ₃ bs	D ₃ il	ОЙДАНОВСКАЯ СВИТА			
		Красноцветные песчаники, алевролиты, аргиллиты, прослой гравелитов, известняков, мергелей		260–550 м	
D ₂ zv	D ₂ ih	БЕЙСКАЯ СВИТА		ПАВЛОВСКАЯ СВИТА	
		Известняки серые, глинистые, часто органогенные, алевролиты, аргиллиты, иногда пласты гипса и ангидрита. Брахиоподы: <i>Euryspirifer pseudocheehiel</i>		Красно- и пестроцветные известковистые алевролиты, песчаники, в подчиненном количестве известняки, мергели. Филлоподы: <i>Ctenaenigma tuvaense</i> ; флора: <i>Protocephalopteris praecox</i> , <i>Gliptorhyton granulare</i>	
D ₂ ef	D ₂ ih				
D ₂ ts	D ₂ ih				
D ₂ e	D ₂ ih				
D ₁ sg	D ₁ sg	ТАЛИНОВСКАЯ ТОЛЩА		КАРЫМОВСКАЯ СВИТА	
		Пластовые тела субщелочных базальтов, трахибазальтов, трахиандезитов, редко базальтоидных туфов до 700 м		Верхняя подсвита Конгломераты, гравелиты, песчаники; прослой туфов, туфоконгломератов, туфопесчаников и туффитов; пластовые тела трахибазальтов, базальтов до 600 м	
D ₁ p	D ₁ sg	КУЗЬМИНСКАЯ ТОЛЩА		Нижняя подсвита	
		Трахиты, щелочные трахиты, трахириолиты, трахидациты, игнимбристы, туфы трахит-трахириолитового состава, туфопесчаники и туфоалевролиты, гравелиты, конгломераты, песчаники, алевролиты; пластовые тела трахиандезитов, трахибазальтов, латитов, андезитов до 560 м		Красноцветные алевролиты, песчаники. Цеолиты. Флора: <i>Margophyton goldschmidtii</i> , <i>Psilodendrosibiricum</i> , <i>Pectinophyton norvegicum</i> до 1000 м	
D ₁ l	D ₁ sm	ЧЕРНАВКИНСКАЯ ТОЛЩА		АСАФЬЕВСКАЯ СВИТА	
		Пластовые тела базальтов, андезитов, трахибазальтов, андезитов; базальтоидные туфы, прослой и линзы туфопесчаников, туфоалевролитов, мергелей, песчаников, алевролитов 500–1500 м		Конгломераты красноцветные и песчаники. Флора: <i>Psilophyton burnotense</i> , <i>P. princeps</i> , <i>Dawsonites arcuatus</i>	
ПО		Є ₁₋₂		Pz-Є	

