



ГЕОЛОГИЯ И МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВЫЕ РЕСУРСЫ СИБИРИ

ЕЖЕКВАРТАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

№ 8с ♦
2019

Главный редактор –

д. г.-м. н. А. И. Варламов (Москва)

Редакционная коллегия

Свиньин В. Ф., отв. редактор, зам. гл. редактора (Новосибирск)

Бакиев С., д.г.-м.н., проф. (Ташкент, Узбекистан)

Брехунцов А. М., д.г.-м.н. (Тюмень)

Герт А. А., д.э.н. (Новосибирск)

Добрецов Н. Л., акад. РАН (Новосибирск)

Ельцов И. Н., д.т.н., проф. (Новосибирск)

Жаркова В., д.ф.-м.н., проф. (Ньюкасл, Великобритания)

Зайнидинов Х., д.т.н. (Ташкент, Узбекистан)

Конторович А. Э., акад. РАН (Новосибирск)

Кулешов В. В., акад. РАН (Новосибирск)

Мельников Н. В., д.г.-м.н. (Новосибирск)

Николаев А. В., чл.-кор. РАН (Москва)

Похиленко Н. П., акад. РАН (Новосибирск)

Птицын А. Б., д.г.-м.н. (Чита)

Сейфуль-Мулюков Р. Б., д.г.-м.н. (Москва)

Старосельцев В. С., д.г.-м.н., проф., зам. гл. редактора (Новосибирск)

Старосельцев К. В., к.г.-м.н., отв. секретарь (Новосибирск)

Тригубович Г. М., д.т.н., проф., зам. гл. редактора (Новосибирск)

Шин Е. Ч., проф. (Инчхон, Республика Корея)

Эпов М. И., акад. РАН (Новосибирск)

Редакционный совет

Алексеев Г. Ф., к.т.н. (Кемерово)

Будников И. В., к.г.-м.н. (Новосибирск)

Васильев В. И., к.г.-м.н. (Иркутск)

Гермаханов А. А. (Новосибирск)

Девятов В. П., д.г.-м.н. (Новосибирск)

Ефимов А. С. (Новосибирск)

Жуков К. А., к.э.н. (Новосибирск)

Комаров А. В. (Томск)

Конторович В. А., чл.-кор. РАН (Новосибирск)

Ларичев А. И., к.г.-м.н. (Санкт-Петербург)

Мигурский А. В., д.г.-м.н. (Новосибирск)

Рыльков С. А., к.г.-м.н. (Екатеринбург)

Сальников А. С., д.г.-м.н. (Новосибирск)

Смирнов Е. В., к.г.-м.н. (Новосибирск)

Смирнов М. Ю., к.г.-м.н. (Красноярск)

Филиппов Ю. А., д.г.-м.н. (Красноярск)

Черных А. И., к.г.-м.н. (Москва)

Шиганова О. В., к.г.-м.н. (Новосибирск)

Шпильман А. В., к.г.-м.н. (Тюмень)

Шурыгин Б. Н., чл.-кор. РАН (Новосибирск)

Редакция

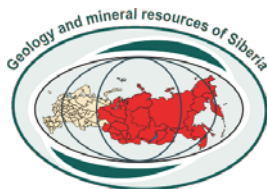
Воронина Т. А.

Изотова Е. С.

Першина М. В.

Содержание

А. А. Терлеев, <u>А. А. Постников</u> , А. С. Гибшер, О. В. Сосновская, <u>Б. Г. Краевский</u> , Г. Н. Багмет, Д. А. Токарев. Региональная стратиграфическая схема верхнепротерозойских отложений Алтае-Саянской складчатой области	4
О. В. Сосновская, Д. А. Токарев, И. В. Коровников. Региональная стратиграфическая схема нижнекембрийских отложений восточной части Алтае-Саянской складчатой области	33
Н. В. Сенников, О. Т. Обут, Н. Г. Изох, Р. А. Хабибулина, О. А. Родина, Е. В. Лыкова, Т. П. Киприянова. Региональная стратиграфическая схема силурийских отложений западной части Алтае-Саянской складчатой области (новая версия)	69
Н. В. Сенников, О. Т. Обут, Н. Г. Изох, О. А. Родина, Р. А. Хабибулина, Т. П. Киприянова. Региональная стратиграфическая схема силурийских отложений Тывы (новая версия)	106
НАШИ АВТОРЫ	135



GEOLOGY AND MINERAL RESOURCES OF SIBERIA

QUARTERLY SCIENTIFIC AND TECHNICAL JOURNAL

N 8s ♦
2019

Editor
DSc A.I.Varlamov (Moscow)

Editorial board:

Svinin V.F., executive editor, associated editor, Novosibirsk
Bakiev S., DSc (Tashkent, Uzbekistan)
Brekhtunsov A.M., DSc (Tyumen)
Gert A.A., DSc (Novosibirsk)
Dobretsov N.L., acad. RAS (Novosibirsk)
Eltsov I.N., DSc., prof. (Novosibirsk)
Epov M.I., acad. RAS (Novosibirsk)
Kontorovich A.E., acad. RAS (Novosibirsk)
Kuleshov V.V., acad. RAS (Novosibirsk)
Melnikov N.V., DSc (Novosibirsk)
Nikolaev A.V., corr. memb. RAS (Moscow)
Pokhilenko N.P., acad. RAS (Novosibirsk)
Ptitsyn A.B., DSc (Chita)
Seiful'-Muliukov R.B., DSc, prof. (Moscow)
Shin E.Ch., PhD, Prof. (Incheon, Republic of Korea)
Staroseltsev K.V., PhD, executive secretary (Novosibirsk)
Staroseltsev V.S., DSc, prof., associated editor (Novosibirsk)
Trigubovich G.M., DSc, prof., associated editor (Novosibirsk)
Zainitdinov Kh., DSc (Tashkent, Uzbekistan)
Zharkova V., DSc, prof. (Newcastle, United Kingdom)

Editorial council:

Alekseev G.F., PhD (Kemerovo)
Budnikov I.V., PhD (Novosibirsk)
Chernykh A.I., PhD (Moscow)
Deviatov V.P., DSc (Novosibirsk)
Efimov A.S. (Novosibirsk)
Filipov Yu.A., DSc (Krasnoyarsk)
Germakhanov A.A. (Novosibirsk)
Komarov A.V. (Tomsk)
Kontorovich V.A., corr. memb. RAS (Novosibirsk)
Larichev A.I., PhD (St. Petersburg)
Migurskii A.V., DSc (Novosibirsk)
Rylkov S.A., PhD (Ekaterinburg)
Shiganova O.V., PhD (Novosibirsk)
Shpilman A.C., PhD (Tyumen)
Shurygin B.N., corr. memb. RAS (Novosibirsk)
Smirnov E.V., PhD (Novosibirsk)
Smirnov M.Yu., PhD (Krasnoyarsk)
Vasiliev V.I., PhD (Irkutsk)
Zhukov K.A., PhD (Novosibirsk)

Editorial staff

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

Content

A. A. Terleev, <u>A. A. Postnikov</u> , A. S. Gibsher, O. V. Sosnovskaia, <u>B. G. Kraevskii</u> , G. N. Bagmet, D. A. Tokarev. The regional stratigraphic chart for the Upper Proterozoic of the Altai-Sayan folded area	4
O. V. Sosnovskaya, D. A. Tokarev, I. V. Korovnikov. The regional stratigraphic chart for the Lower Cambrian of the Eastern part of the Altai-Sayan folded area	33
N. V. Sennikov, O. T. Obut, N. G. Izokh, R. A. Khabibulina, O. A. Rodina, E. V. Lykova, T. P. Kipriyanova. The regional stratigraphic chart for the Silurian of the western part of the Altai-Sayan Folded Area (new version)	69
N. V. Sennikov, O. T. Obut, N. G. Izokh, O. A. Rodina, R. A. Khabibulina, T. P. Kipriyanova. The regional stratigraphic chart for the Silurian of Tyva (new version)	106
OUR AUTHORS	136



В данном спецвыпуске представлены региональные стратиграфические схемы верхнепротерозойских отложений Алтае-Саянской складчатой области, нижнекембрийских отложений восточной части Алтае-Саянской складчатой области, силурийских отложений западной части Алтае-Саянской складчатой области, силурийских отложений Тывы. Схемы были рассмотрены на Всероссийском стратиграфическом совещании по разработке региональных стратиграфических схем верхнего докембрия и палеозоя Сибири, прошедшем под эгидой Сибирской региональной межведомственной стратиграфической комиссии (СибРМСК) в Институте нефтегазовой геологии и геофизики СО РАН 26–30 ноября 2012 г. в Новосибирске.

Решением данного совещания, опубликованным в «Постановлениях МСК и его постоянных комиссий» (2014, вып. 43, с. 15–21), эти схемы нового поколения были рекомендованы для передачи в Межведомственный стратиграфический комитет (МСК) России: региональная стратиграфическая схема верхнепротерозойских отложений Алтае-Саянской складчатой области в качестве рабочей; нижнекембрийских отложений восточной части Алтае-Саянской складчатой области – в качестве корреляционной; силурийских отложений западной части Алтае-Саянской складчатой области и силурийских отложений Тывы – в качестве унифицированных. Перед рассмотрением на Бюро МСК все схемы прошли апробацию в соответствующих комиссиях МСК и получили положительную оценку председателя комиссии по региональным стратиграфическим схемам. На расширенном заседании Бюро МСК 10 апреля 2014 г. были утверждены: схемы верхнепротерозойских отложений Алтае-Саянской складчатой области и нижнекембрийских отложений ее восточной части в качестве рабочих; схемы силурийских отложений западной части Алтае-Саянской складчатой области и силурийских отложений Тывы в качестве унифицированных («Постановления МСК и его постоянных комиссий», 2016, вып. 44, с. 15–17).

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

В настоящее время из восемнадцати региональных стратиграфических схем нового поколения, рассмотренных Всероссийским стратиграфическим совещанием, семнадцать получили статус официальных после рассмотрения на Бюро МСК. В следующих специальных выпусках журнала будут представлены еще не опубликованные стратиграфические схемы кембрийских, ордовикских, силурийских и девонских отложений различных регионов Западной и Восточной Сибири.

Председатель СибРМСК

Секретарь

И. В. Будников

Т. В. Пегель

УДК 551.72.03(571.1)

РЕГИОНАЛЬНАЯ СТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ СХЕМА ВЕРХНЕПРОТЕРОЗОЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ АЛТАЕ-САЯНСКОЙ СКЛАДЧАТОЙ ОБЛАСТИ

А. А. Терлеев¹, А. А. Постников¹, А. С. Гибшер², О. В. Сосновская³, Б. Г. Краевский⁴,
Г. Н. Багмет⁵, Д. А. Токарев¹

¹Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН, Новосибирск, Россия; ²Институт геологии и минералогии им. В. С. Соболева СО РАН, Новосибирск, Россия; ³ГП «Красноярскгеолсъемка», Красноярск, Россия; ⁴Сибирский НИИ геологии, геофизики и минерального сырья, Новосибирск, Россия; ⁵Кузбасская педагогическая академия, Новокузнецк, Россия

Новая региональная стратиграфическая схема отражает современное состояние изученности верхнепротерозойских отложений Алтае-Саянской складчатой области, основанное на результатах многолетних исследований геологических институтов СО РАН и СНИИГГиМС и обобщения материалов геолого-съемочных и поисковых работ ГП «Красноярскгеолсъемка», ФГУП «Запсибгеолсъемка», Горно-Алтайской поисково-съемочной экспедиции. Схема апробирована на Всероссийском стратиграфическом совещании по разработке региональных стратиграфических схем верхнего докембрия и палеозоя Сибири в ноябре 2012 г. (Новосибирск), рассмотрена и утверждена в качестве рабочей на расширенном заседании Бюро Межведомственного стратиграфического комитета России 10 апреля 2014 г.

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

THE REGIONAL STRATIGRAPHIC CHART FOR THE UPPER PROTEROZOIC OF THE ALTAI-SAYAN FOLDED AREA

A. A. Terleev¹, A. A. Postnikov¹, A. S. Gibsher², O. V. Sosnovskaia³, B. G. Kraevskii⁴,
G. N. Bagmet⁵, D. A. Tokarev¹

¹Trofimuk institute of Petroleum Geology and Geophysics of Siberian Branch of Russian Academy of Science, Novosibirsk, Russia; ²Sobolev institute of Geology and Mineralogy of Siberian Branch of Russian Academy of Science, Novosibirsk, Russia; ³State Enterprise "Krasnoyarskgeols'emka", Krasnoyarsk, Russia; ⁴Siberian Research Institute of Geology, Geophysics and Mineral Resources, Novosibirsk, Russia; ⁵Kuzbass Pedagogical Academy, Novokuznetsk, Russia

The new regional stratigraphic chart reflects the current state of study of the Upper Proterozoic deposits of the Altai-Sayan folded belt, based on the results of long-term research of geological institutes of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences and SNIIGGiMS, and the generalization of geological survey and prospecting materials of the Krasnoyarskgeols'emka, Zapsibgeols'emka state enterprises, Gorno-Altai search and surveying expedition. The chart was tested at the All-Russian Stratigraphic Meeting on the development of regional stratigraphic charts of the Upper Precambrian and Paleozoic of Siberia in November 2012, Novosibirsk, reviewed and approved as a working at the expanded meeting of the Bureau of the Interdepartmental Stratigraphic Committee of Russia on April 10, 2014.

Keywords: Altai-Sayan folded area, Upper Proterozoic, regional stratigraphic chart, explanatory note.

DOI 10.20403/2078-0575-2019-8s-4-32

Представленная схема охватывает территорию Алтае-Саянской складчатой области (АССО) в ее традиционном общепринятом понимании (рис. 1). Этот регион издавна служил важнейшим полигоном для разработки стратиграфической основы верхнего докембрия. За долгие годы геологического изучения представления о стратиграфическом объеме, возрасте и распространении этих отложений неоднократно кардинально менялись. Первые десятилетия XX в. сопровождались дискуссиями сторонников широкого развития докембрийских образований на юге Сибири и их противников, отстаивающих ведущую роль отложений кембрия в строении региона. При проведении систематической среднемасштабной геологической съемки горнорудных районов Сибири и в последующее время (1950–1970-е гг.) стала преобладать первая точка зрения, что отражено в стратиграфических схемах, принятых на

Всесоюзном стратиграфическом совещании 1979 г. (Новосибирск) [18], на котором были выделены отложения рифея в полном объеме (в составе всех трех фитем) и венда.

В дальнейшем исследования докембрийских толщ АССО акцентировались на выяснении их возрастной позиции с применением новейших методик (изотопное датирование, хемотратиграфия и пр.) и углубленного изучения органических остатков.

В настоящей схеме зафиксировано сегодняшнее состояние изученности верхнедокембрийских отложений АССО. Основой этих представлений являются результаты многолетних тематических исследований, проводившихся силами сотрудников ИНГГ СО РАН и СНИИГГиМС, а также обобщения материалов средне- и крупномасштабной геологической съемки, выполненной в ГП «Красноярскгеолсъем-

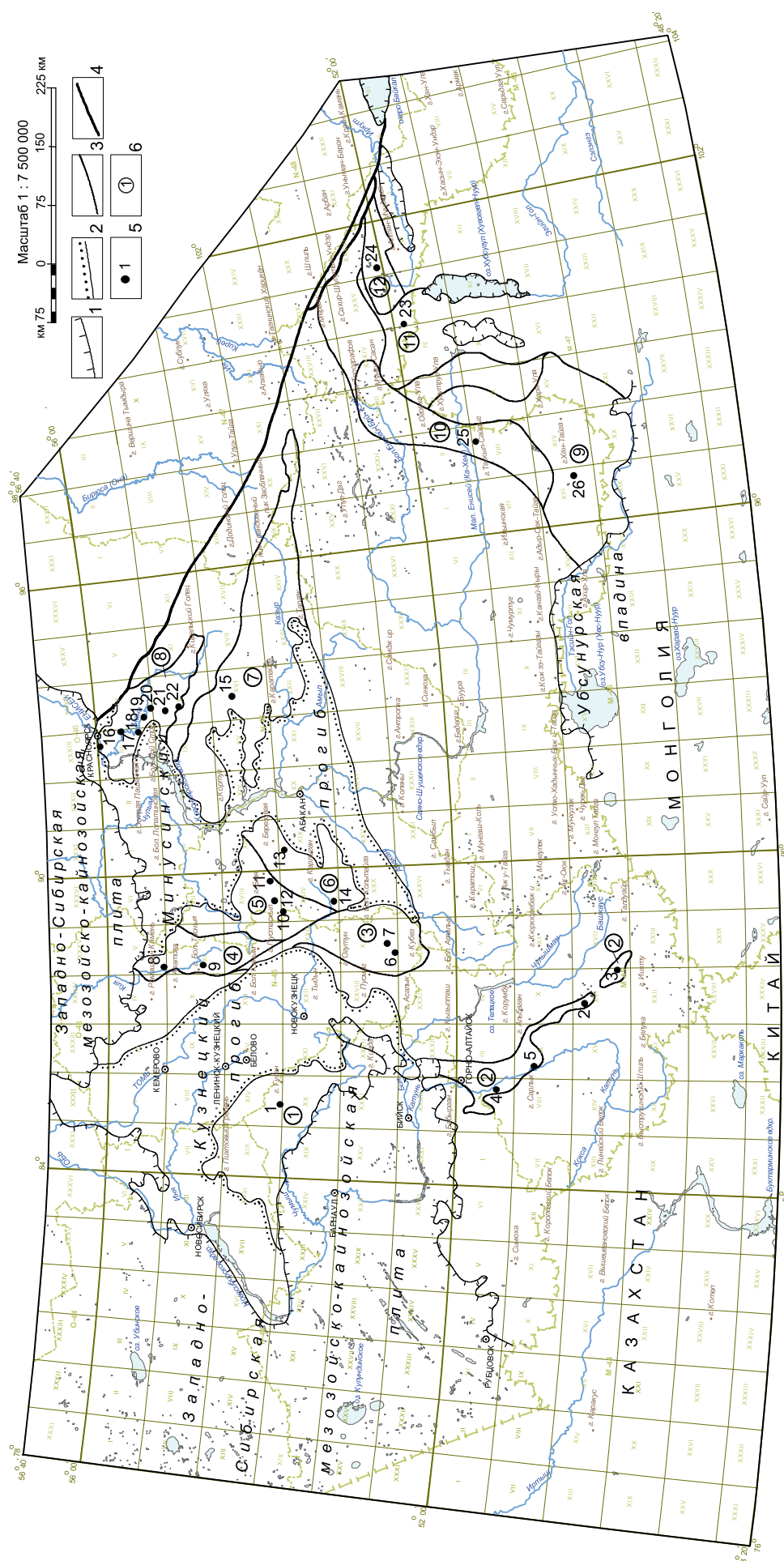


Рис. 1. Схема районирования позднекембрийских образований Алтае-Саянской складчатой области (составил Г. А. Бабин)

1–3 – границы: 1 – мезозойско-кайнозойских впадин и Западно-Сибирской плиты, 2 – средне-позднепалеозойских прогибов и впадин, 3 – фациальных зон; 4 – Главный Саянский шов; 5 – местоположение опорных разрезов (1 – Салаир – рр. Аламабай, Уксунай, Мишиха; 2–5 – Горный Алтай: 2 – Кадринский горст, р. Эсконго, 3 – лог Баратал, 4 – р. Сосновая, 5 – р. Едиган; 6–7 – Горная Шория: 6 – среднее течение р. Мрас-Су, Белкинское, Мрасское месторождения фосфоритов, 7 – пос. Усть-Кабырза, р. Таяс; 8–14 – Кузнецкий Алатау: 8 – р. Кия, р. Кундат, 9 – р. Кия (верхнее течение), р. Растай, 10 – Кара-Тас, руч. Сынгини, 11 – рр. Карыш, Сон, лог Подтемный, 12 – рр. Торим, Кульбюрстют, руч. Полуденный, 13 – хр. Азыртал – падь Кутень-Булак, 14 – верховья р. Томь; 15–22 – северо-западная часть Восточного Саяна: 15 – Сисимо-Кизирский район, р. Чибикей, 16 – р. Бол. Слизневая-Караульная, 17 – рр. Мана, Урман, Акшеп (Урманская, Манская петли), 18 – рр. Мана, Изык, Бол. Индей (Изыкская антиклиналь), 19 – рр. Береть, Ангалой, Кершул, 20 – рр. Унгут-Жеркул, верховья руч. Тубиль-Плетняжный, 21 – р. Колба, 22 – Горюнов лог, г. Лысая, рр. Кувай, Солбия, Мана; 23–24 – юго-восточная часть Восточного Саяна: 23 – рр. Боксон, Сархой, 24 – Ильчирская зона; 25 – Восточно-Тувинский прогиб, верховья р. Сурташ; 26 – рр. Нарын, Балыктыг-хем, нагорье Сангилен); 6 – фациальные зоны (1 – Сунгайская (Салаирская), 2 – Катунско-Баратальская, 3 – Мрасская, 4 – Мартайгинская, 5 – Июсская, 6 – Азыртальская, 7 – Беллыкская, 8 – Манская, 9 – Сангиленская, 10 – Восточно-Тувинская, 11 – Боксонско-Сархойская, 12 – Ильчирская)

ка», ФГУП «Запсибгеолсъемка», ОАО «Горно-Алтайская поисково-съемочная экспедиция». Результаты указанных работ частично отражены в легендах Госгеолкарты РФ м-ба 1:200 000 (2-е изд.) Алтайской и Кузбасской серий (Г. А. Бабин и др., 1999; С. П. Шокальский и др., 1999) и в серии публикаций [12, 13, 16, 24, 31, 32, 42].

Составлению схемы предшествовали два палеонтологических коллоквиума. Первый (ноябрь – декабрь 2000 г., Новосибирск) был посвящен изучению палеонтологических остатков докембрийских и переходных венд-кембрийских отложений западной части АССО (Кузнецкий Алатау, Горная Шория). Задачей коллоквиума был просмотр палеонтологических материалов из стратотипических разрезов верхнедокембрийских горизонтов АССО (кабырзинский, западносибирский, белкинский) и особенно анализ тех материалов, которые появились после Всесоюзного совещания 1979 г., а кроме того, обсуждение возраста региональных горизонтов верхнего докембрия.

Второй коллоквиум (май 2001 г., Новокузнецк) был посвящен тому же кругу задач и стал, по существу, продолжением первого.

В мае 2005 г. состоялось рабочее совещание по верхнему докембрию и кембрию Средней Сибири, на котором рассматривались две региональные стратиграфические схемы верхнего докембрия АССО; одна была составлена коллективом авторов (А. А. Терлеев, А. А. Постников, Б. Г. Краевский, О. В. Сосновская, Г. Н. Багмет), вторая – С. Л. Тарновским. Схемы принципиально различаются и несопоставимы в отношении как строения и номенклатуры региональных стратиграфических подразделений, так и трактовки возраста отложений. В результате их обсуждения была принята первая схема, которая фактически представлена секцией верхнего докембрия СибРМСК.

В порядке подготовки стратиграфической схемы АССО по верхнему докембрию членами докембрийской секции СибРМСК, согласно Решениям рабочего совещания 2005 г., была проведена полевая экскурсия на опорные разрезы хребтов Азыртал и Сах-Сар. Целью экскурсии было решение спорного вопроса в трактовке докембрийского разреза хр. Азыртал о наличии или отсутствии так называемой амогинской свиты, выделявшейся С. Л. Тарновским и А. Б. Гинцингером [36].

Вопросы подготовки стратиграфической схемы верхнего докембрия АССО обсуждались на серии специальных заседаний докембрийской секции СибРМСК [33].

Районирование позднедокембрийских образований региона, представленных на схеме, выполнено по структурно-фациальным признакам. В качестве единиц районирования взяты крупные площади, в основном характеризующиеся определенной литофациальной спецификой сводного разреза данных отложений, которые отражены в инди-

видуализированных наборах местных стратиграфических подразделений (серий, свит) (см. рис. 1).

Основные новые материалы по стратиграфии верхнего докембрия АССО

В опорных разрезах найдены информативные органические остатки (SSF, известковые водоросли и пр.), свидетельствующие о более молодом геологическом возрасте отложений в целом и в частности региональных стратиграфических подразделений (горизонтов), выделенных в схемах 1979 г. [28, 37].

Получены новые хемотратиграфические данные, также подтверждающие более молодой возраст отложений [39].

Проведены методически корректные радиологические датировки из баратальской серии Горного Алтая конжинского комплекса Горной Шории, также подтверждающие более молодой возраст отложений [24, 44].

Новые изотопно-геохронологические данные по метаморфическим толщам, являющимся «фундаментом» карбонатного верхнего докембрия и считавшимся ранее нижнепротерозойскими, показали их соответствие самой верхней части верхнего рифея (байкалий) [20].

Выяснилось, что в результате ошибочной трактовки геологического строения некоторых опорных участков, неверной корреляции и недоучета имеющихся палеонтологических данных вулканические комплексы Тывы были неправомерно перенесены из нижнего кембрия в докембрий [15].

Наиболее важным биостратиграфическим выводом, позволившим подойти к определению положения границы докембрия и кембрия в АССО, является заключение о существовании в этом регионе, как и на Сибирской платформе, двух последовательно сменяющих друг друга комплексов известковых водорослей: нижнего с *Gemma*, *Korilophyton* и пр. и верхнего, где вместе с ними появляются *Epiphyton* и другие водоросли. Слои с нижним комплексом могут сопоставляться с верхней частью венда Сибирской платформы, а с верхним – приравниваться к раннетоммотскому уровню. В ряде случаев эти выводы подтверждены результатами изучения мелкой скелетной фауны (SSF), в частности *Cloudina* и *Namacalatus* [41].

Общая стратиграфическая шкала

Используемая для расчленения рифейских отложений в России ОСШ в последнем варианте утверждена Межведомственным стратиграфическим комитетом (МСК) 30 января 1991 г. как составная часть общей стратиграфической шкалы докембрия СССР. В ней рифейская эонотема расчленена на три эратемы – нижний, средний и верхний рифей с рубежами 1650 ± 50 , 1350 ± 20 , 1000 ± 50 млн лет соответственно. Граница рифея и венда проведена на уровне 650 ± 20 млн лет. Согласно «Дополнениям к Стратиграфическому кодексу России» [10] верх-



няя граница рифея по новейшим изотопным данным должна проводиться на уровне 600 ± 10 млн лет, среднего и верхнего рифея — 1030 ± 30 млн лет. Международного статуса стратиграфическая шкала рифея не имеет. В схеме, предложенной Международной стратиграфической подкомиссией в 1991 г., интервал, соответствующий рифейской эоноте и вендской системе, расчленен на мезопротерозой (1600 – 1000 млн лет) и неопротерозой (от 1000 до 543 млн лет, т. е. до подошвы кембрия).

В 2004 г. Международной стратиграфической комиссией принята шкала геологического времени. В качестве верхнего подразделения неопротерозоя в ней выделен эдиакарий в ранге системы (630 – 542 млн лет). Поскольку эдиакарий в российской практике обычно идентифицируется с вендом, возникло резкое разночтение в понимании геохронологических пределов венда.

Подразделение вендской системы на верхний и нижний отделы с границей 570 – 555 млн лет, как это рекомендовано в последних документах МСК, в АССО не может быть использовано ввиду отсутствия материалов по изотопному датированию отложений венда.

Региональные стратиграфические подразделения

В схеме приняты горизонты: кувайский (белюсский), кабырзинский и западносибирский (снизу вверх). При этом наименования «кабырзинский» и «западносибирский» для сохранения преемственности заимствованы из схемы 1979 г., хотя их возрастная позиция кардинально изменилась.

В решениях Всесоюзного совещания 1979 г. в качестве верхнего регионального подразделения позднего докембрия АССО принят **белкинский горизонт**, в основу выделения которого была положена белкинская известняково-доломитовая фосфоритовая свита. В стратиграфических схемах 1979 г. он условно приравнен к венду. Однако долгое время в комплексах органических остатков белкинской свиты, представленных микрофитолидами, известковыми водорослями и мелкой скелетной фауной, значилась одна форма археоциат. Это вызывало дискуссии о возрасте белкинского горизонта (венд или нижний кембрий [3]) и его месте среди других региональных подразделений. В настоящее время практически все специалисты-палеонтологи признали, что найденный в этих отложениях экземпляр, определенный А. Г. Пospelовым как *Urcyathus* (?) sp., к археоциатам не принадлежит. Остальные органические остатки, присутствующие в стратотипическом разрезе белкинской свиты (водоросли *Renalcis*, *Korilophyton*, *Obruchevella*, *SSF Cloudina*, микрофитолиды *Vesicamassulatus*), с учетом залегания этой толщи под карчитской свитой низов нижнего кембрия (усть-кундатский — натальевский горизонты) дают основание относить ее к самой верхней части венда. Таким образом, белкинский горизонт в предлагаемой схеме исключен из числа докембрийских

региональных стратиграфических подразделений. Отложения, которые включались в его состав, присоединены сверху к западносибирскому горизонту, который в настоящей схеме отвечает верхней половине венда.

Западносибирский горизонт по объему соответствует одноименной свите, выделенной К. В. Радугиным в Горной Шории по р. Мрас-Су выше устья р. Кабырза (900 – 1200 м), и перекрывающей ее белкинской свите (300 м). В стратотипическом разрезе она представлена преимущественно светлыми водорослевыми доломитами, в меньшей степени известняками и прослоями кремней. По представлениям некоторых исследователей [3], белкинскую и западносибирскую свиты разделяет перерыв, однако это дискуссионно. В публикациях можно встретить примеры выделения западносибирской свиты в значительно увеличенном объеме — в ранге серии [3, 30], но положенные в основу этих вариантов корреляционные построения не бесспорны.

Палеонтологическая характеристика доломитов западносибирской свиты близка к описанию белкинской: известковые водоросли *Renalcis*, *Korilophyton*, *Palaeogirvanella*, *Razumovskia*, *Gemma*, *SSF Cloudina*, микрофитолиды *Vesicamassulatus* (несколько видов), *Vesicularites miscellus*, *Osagia belca*, строматолиты *Conophyton garganicum*. Трассирование западносибирского горизонта ввиду его характерного доломитового состава в большинстве случаев не представляет затруднений. Стратиграфическими аналогами западносибирской свиты, тождественными ей, являются мартюхинская свита хр. Азыртал и хабзасская свита верховьев р. Томь. К самой верхней части западносибирского горизонта относятся белкинская свита, нижние пачки унушкольской и сорнинской свит, нижняя подсвита козгольской свиты верховьев р. Томь, растайская свита верховьев р. Кия и кедровская свита Салаира. В некоторых районах к горизонту отнесены вулканогенно-осадочные или существенно вулканогенные толщи (кульбюрстюгская, амарская свиты). Основанием для этого служит положение указанных отложений между предполагаемой или установленной подошвой нижнего кембрия и теми образованиями, которые относятся к кабырзинскому горизонту.

Уже было показано, что за основу при биостратиграфическом установлении нижней границы кембрия АССО принят рубеж между двумя уровнями распространения различных водорослевых комплексов и сопровождающих их в ряде случаев *SSF*. В конкретных разрезах эта граница проходит между первой и второй пачками сорнинской свиты хр. Азыртал, внутри унушкольской свиты Горной Шории и в основании усть-кундатской свиты нижнего кембрия в разрезе по р. Кия. В опорных разрезах Кузнецкого Алатау она проходит внутри таржульской свиты, которая с перерывом залегает на кульбюрстюгской. В нижней части таржульской свиты, относящейся к верхам западносибирского гори-

зонта, обнаружена мелкокораквинная фауна группы *Cloudina*, а в верхней части (разрез лога Подтемного) – эпифитоны и другие известковые водоросли (нижний кембрий).

В восточной части АССО в Манском прогибе образования, относимые к западносибирскому горизонту, выделяются в объеме большей части жистыкской свиты и ее аналога – анастасьинской. Во многих разрезах в их составе четко обособляются верхние части (пачки), охарактеризованные окаменелостями кембрийского типа (многочисленные эпифитоны и другие известковые водоросли, крибрициаты, *SSF Hyolithellus tenuis*, *Hyolithelmites* sp., *Anabarites tristichus*, *A. trisulcatus*, *Cambrotubulus* sp.). По основанию этих пачек внутри свит проводится нижняя граница кембрия. Нижележащая часть анастасьинской и жистыкской свит содержит микрофитолиты и микрофоссилии широкого стратиграфического распространения, а также невландиевую проблематику. Однако в ряде разрезов обнаружены руководящие для данного уровня окаменелости: *Namacalathus*, *Cloudina*, *Korilophyton*. В настоящее время считается, что эта ассоциация датирует межконтинентальный маркирующий верхневендский уровень [41].

В восточной части Манского прогиба приблизительным аналогом анастасьинской свиты является ангальская.

Кабырзинский горизонт первоначально выделен в стратиграфических схемах 1979 г. по одноименной свите Горной Шории. Стратотип горизонта и свиты на р. Мрас-Су выше устья р. Кабырзы расположен в едином разрезе со стратотипом западносибирского горизонта. Для горизонта характерны темно-серые и черные слоистые и массивные известняки с запахом сероводорода. Полным литостратиграфическим аналогом кабырзинской свиты является биджинская свита хребта Азыртал. Биджинская свита подстилается без явных признаков несогласия доломитовой чарыштагской свитой, частичным аналогом которой в Горной Шории является усть-кезесская свита [30, 32]. Обе эти свиты также включены в состав кабырзинского горизонта, литостратиграфический объем которого в результате увеличен в 2 раза. В верховьях р. Томь аналогами биджинской и чарыштагской свит являются хомгольская и улугзасская [16]. Основываясь на стратиграфическом положении этого комплекса отложений и его согласных взаимоотношениях с западносибирским горизонтом, можно допустить, что он тоже относится к венду. О возрасте горизонта не древнее венда свидетельствует наличие в его составе спикул губок *Hexactinellida* и *Monaxonellida*, известковых водорослей *Gemma*, а кроме того, подтверждается хемотратиграфическими данными. Согласно исследованиям А. Б. Кузнецова и др. [39], карбонаты чарыштагской свиты и низов биджинской по значению стронциевого отношения ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$) на обобщенной «стронциевой» кривой, построенной для докембрия, занимают положение в низах венда.

Разрезы чисто карбонатного типа, о которых шла речь ранее, относящиеся к Мрасско-Азырталскому поднятию, издавна сопоставлялись с разрезами карбонатно-терригенно-вулканогенного профиля в Белоиюсско-Беллыкском прогибе [14]. В данной статье эта зона выделена под названием Июсская (см. рис. 1). Разрез ее складывается сыннигской и тюримской свитами, суммарно параллелизуемыми с биджинской и чарыштагской. В Горном Алтае к кабырзинскому горизонту относится большая часть баратальской серии, на Салаире – мишихинская и сунгайская свиты.

Принадлежность баратальской серии к венду подтверждена датировками Pb-Pb изохронного возраста (598 ± 25 млн лет) нижней части баратальских известняков [44].

Кувайский (белоиюсский) горизонт по опубликованным в последнее время результатам геохронологических исследований Sm-Nd методом вулканитов кувайской серии Восточного Саяна (775 ± 5 млн лет [24]) относится к самой верхней части верхнего рифея (байкалий) и предполагать наличие крупного преданастасьинского (преджистыкского) перерыва на значительной части Манского прогиба. В Горной Шории байкальскому уровню рифея отвечают метабазиты конжинского и терсинского комплексов, возраст которых, по данным А. Г. Владимирова и др. [20], составляет 694 ± 43 млн лет (Sm-Nd изохронный метод). В Кузнецком Алатау в бассейне р. Бел. Июс ниже сыннигской свиты вендского возраста залегает белоиюсская свита, которая, как и конжинская, сложена метабазами с прослоями кремнистых сланцев, филлитов, известняков. Рассмотренные верхнерифейские (байкальские) отложения было предложено выделять в качестве кувайского (белоиюсского) регионального горизонта [43].

В юго-восточной части Восточного Саяна к данному горизонту относятся существенно карбонатные отложения иркутской свиты и перекрывающая ее терригенно-карбонатная ильчирская свита. Возраст иркутской свиты обосновывается K-Ar датировками по слюдам (700–870 млн лет), такими же – Rb-Sr методом [23] по валу и возрасту прорывающих плагиогранитов (700–800 млн лет, Rb-Sr и K-Ar метод). К байкальскому горизонту верхнего рифея относится и сархойская свита (787 ± 7 млн лет U-Pb методом по детритовым цирконам [17]), однако ее положение в разрезе недостаточно ясно в связи с тектоническими соотношениями с вмещающими породами [6, 24].

Более древние (добайкальские) уровни рифея на большей части АССО достоверно установлены в единичных случаях. Относительно уверенно можно говорить об их присутствии в северо-западной части Восточного Саяна, где, по данным А. Д. Ножкина и О. М. Туркиной [24], в интервале 930–1000 млн лет формировался арзыбейский метаморфический комплекс. К этому же уровню, ви-

димо, относится денжигурский офиолитовый комплекс (1020 млн лет) Боксон-Сархойской зоны.

Корреляция местных стратиграфических разрезов

В решениях Всесоюзного совещания 1979 г. верхнедокембрийская схема Алтае-Саянской складчатой области представлена 34 частными разрезами в Кузнецком Алатау, Горной Шории, Восточном и Западном Саяне, Горном Алтае, Тыве, Салаире и на Батеневском кряже. В настоящей схеме оставлено 26 колонок. Первичный отбор разрезов осуществлялся при подготовке материалов к рабочему стратиграфическому совещанию 2005 г. в Новосибирске. За основу были взяты наиболее полные разрезы, насыщенные органическими остатками. Многие разрезы были исключены из рассмотрения в связи с появлением новой информации о возрасте отложений:

- вулканогенные комплексы Ондумской зоны Тывы в связи с возвращением им «статуса» раннекембрийских образований [16];

- терригенные толщи северо-западного Алтая (маралихинская, засурьинская свиты), в которых выявлена фауна верхнего кембрия – нижнего ордовика [22];

- позднедокембрийские отложения Западного Саяна и разрезы Тельбесского района Горной Шории, поскольку отсутствует их возрастная характеристика и, следовательно, нет возможности для привязки их к современной стратиграфической схеме АССО;

- разрез позднего докембрия Беллыкского Белогорья, так как требуется его доизучение в связи с находками кембрийской фауны и, соответственно, с получением новых данных о возрасте [18];

- дублирующие разрезы местных стратиграфических подразделений, если они располагаются в структурно-формационных обстановках одного и того же типа.

Корреляция разрезов верхнедокембрийских отложений Восточно-Тувинского протоорогенного прогиба Тувы, расположенного в междуречье Каа-Хема и Кызыл-Хема [1], и определение их возраста основано, как и во многих других местах, на выявлении переходных венд-кембрийских образований. Они выделяются здесь как доломитовая сарыгчазинская свита, залегающая на песчано-конгломератовой с покровами основных эффузивов и пачками карбонатов ноганойской свите [11]. В составе указанной свиты обнаружены известковые водоросли *Girvanella*, *Sinzasophyton usovi*, *S. subtilis*, *Edigania punctata* и микрофитолиты *Vesicularites lobatus*, *V. miscellus* и др. Эта ассоциация относится к четвертому (вендскому) фитокомплексу АССО [2]. С учетом того что сарыгчазинская свита перекрывается известняками с археоциатами и трилобитами верхней половины нижнего кембрия [11], ее стратиграфический объем в первом приближении определяется как венд – нижняя половина нижнего кембрия. Она представляет собой маркирующую толщу переход-

ного типа, одновозрастную забитской, сорнинской, таржувской и унушкольской свитам. Возраст подстилающих ее терригенных накоплений может быть оценен сугубо условно. Учитывая незначительный объем перерыва, отделяющего ноганойскую и нижележащую долонскую свиты от венд-кембрийской толщи, представляется неправомерным разрывать их по возрасту. В связи с этим предполагается, что ноганойская свита соответствует западносибирскому горизонту, а долонская – кабырзинскому. Это в определенной мере подтверждается находками в них микрофитолитов, свойственных данным региональным подразделениям [35].

В колонке под номером 26 представлена стратиграфическая схема верхнего докембрия нагорья Сангилен, составленная А. А. Терлеевым, А. С. Гибшером и С. Ю. Беляевым и являющаяся результатом совместных работ специалистов СО РАН и Тувинской ГРЭ, проводившихся в 1980-е гг. в бассейне рр. Балыктыгем и Нарын. Исследования осуществлялись на базе геологического картирования участков опорных разрезов. Предложенная схема представляет собой авторский вариант на тот период [9]. Поскольку исследования Сангилен в этом направлении остановились на рубеже 1980–1990-х гг., в схеме зафиксирован достигнутый уровень знаний. Нижнюю часть разреза составляет сангиленская серия (сангиленский горизонт) мощностью до 5 км. В него включены толщи, относимые обычно к балыктыгемской и чартысской свитам, нарынская свита и водораздельная толща на востоке нагорья [9]. Серия сложена кристаллическими сланцами, мраморами, известняками и перекрывается образованиями чолдинской свиты (или хугейнского горизонта) – разнообразными хлоритовыми, хлорит-актинолитовыми и другими сланцами, эффузивами, черными известняками. Выше залегают породы преимущественно терригенной тельхемской свиты (верхнее течение р. Нарын) и ее стратиграфических аналогов (мощность до 4 км); возраст определяется как вендский на основании находок известковых водорослей *Proaulopora glabra*, *Girvanella* sp. и спикул губок. Тельхемская свита перекрывается карбонатно-терригенной карасугской (шинхемская + ходалаяхская), большая часть которой (за исключением самых низов) относится к нижнему кембрию. Чолдинская свита на основании корреляции с одновозрастными метабазами Шишхидской зоны Монголии (возраст 830–900 млн лет) сопоставляется с белоюсским горизонтом центральной части АССО (байкалий). Сланцы и мраморы сангиленской серии при таком сопоставлении относятся к нижней половине верхнего рифея (лахандиний).

Вновь установленные и упраздненные местные стратиграфические подразделения

В стратиграфических схемах 1979 г. приведено большое количество местных стратиграфических подразделений, как уже ранее использовавшихся

в геологической практике, так и впервые введенных. В предлагаемой схеме фигурирует значительно меньшее число разрезов, которые выбраны по критериям их представительности, уровня изученности с современных позиций, охарактеризованности органическими остатками, надежности обоснования возраста и пр. В связи с этим отпала надобность в использовании многих стратиграфических подразделений, фигурировавших в предыдущей в схеме. Помимо материалов совещания 1979 г., обстоятельная информация об используемых при геологическом картировании местных стратиграфических подразделениях позднедокембрийского возраста содержится в легендах Кузбасской и Алтайской серий Государственной геологической карты РФ м-ба 1:200 000 (2-е изд.) (Г. А. Бабин и др., 1999; С. П. Шокальский и др., 1999).

В связи этим список вновь установленных местных стратиграфических подразделений включает лишь те свиты, которые отсутствовали в схеме 1979 г.:

- ангульская (пос. Ангул, северо-западная часть Восточного Саяна, бассейн р. Мана; выделена Л. Н. Репиной с соавторами [26]);
- белоиюсская (бассейн р. Белый Июс, Кузнецкий Алатау; В. М. Ярошевич [38]);
- верхнешумакская (верхнее течение р. Шумак, юго-восточная часть Восточного Саяна; Э. Ф. Ставский с соавторами, 1972 г.);
- джеильская (р. Джеил, северо-западная часть Восточного Саяна, бассейн р. Мана; А. А. Постников [25]);
- карасугская (нагорье Сангилен, Нарынская подзона; А. С. Гибшер и др. [29]);
- кершульская (р. Кершул, северо-западная часть Восточного Саяна, бассейн р. Мана; А. А. Постников [25]);
- козгольская (р. Козгол (бассейн р. Тузухсу), Кузнецкий Алатау; выделена В. И. Герей, описана в [16]);
- кунгуровская (заимка Кунгурова, северо-западная часть Восточного Саяна, бассейн р. Мана; А. А. Постников [34]);
- прокопьевская (верхнее течение р. Кия, Кузнецкий Алатау);
- сангиленская серия (нагорье Сангилен, бассейн р. Нарын; выделена А. С. Гибшером и А. А. Терлевым [9] в качестве горизонта с подразделением на ряд свит);
- сосновская толща (р. Сосновая (бассейн р. Катунь), Горный Алтай; Б. Г. Краевский [21]);
- сыннигская свита (руч. Сынниг, бассейн р. Белый Июс);
- тельхемская свита (нагорье Сангилен, Западно-Сангиленская зона; А. С. Гибшером и др. [29]);
- усть-кезеская (бассейн р. Мрас-Су, Горная Шория; В. А. Сивов [30]);
- хабзасская (р. Хабзас, Кузнецкий Алатау; Б. Г. Краевский [16]);

– хомгольская (р. Хомгол, Кузнецкий Алатау; выделена Б. Г. Краевским [16]);

– чолдинская (нагорье Сангилен, Восточно-Сангиленская зона; А. С. Гибшер и А. А. Терлеев [8]);

– чибижеская (р. Чибижек, Восточный Саян; А. Л. Додин с соавторами, 1959, [34]).

Упразднены следующие наименования: гольджинская свита (заменено на сыннигскую); каратгская (заменено на белоиюсскую); ара-саирская вулканогенная [4] и кызыл-хивинская свита [4] – как ошибочно помещенные в докембрий [15].

Полезные ископаемые

С отложениями верхнего протерозоя АССО связаны месторождения и проявления фосфоритов и бокситов, а также барита и талька. Все эти виды полезных ископаемых приурочены к карбонатным толщам венда.

Фосфориты распространены в Горно-Шорском и Кузнецко-Алатауском фосфоритоносных районах, а также в юго-восточной части Восточного Саяна.

В Горной Шории в пределах Мрасского выступа располагаются наиболее крупные в районе Белкинское и Мрасское, а также Пурлинское месторождения пластовых фосфоритов, связанные с образованиями карбонатной и кремнисто-карбонатной формаций. На Белкинском месторождении фосфориты залегают в составе белкинской фосфоритоносной свиты известняково-доломитового состава мощностью 100–400 м, принадлежащей к верхней части западносибирского горизонта. Тела фосфоритов не выдержаны по латерали и по мощности. Суммарная мощность фосфоритовых пластов 96 м. Фосфориты карбонатные, в основном бедные по содержанию фосфата (9–10 % P_2O_5). Руды обогащаются обжигом с получением концентрата, содержащего 32–34 % P_2O_5 . Балансовые запасы (при бортовом содержании P_2O_5 7 %) составляют 18,9 млн т по категории C_1 и 146,8 млн т по категории C_2 . Существенным дополнением к ресурсам первичных руд являются фосфориты коры выветривания, которые могут непосредственно использоваться для приготовления фосфоритной муки. На месторождении подсчитаны запасы – 24,8 млн т вторичных фосфоритов со средним содержанием P_2O_5 20,5 %.

Все остальные месторождения первичных фосфоритовых руд карбонатного типа в Горной Шории и Кузнецком Алатау подобны Белкинскому, характеризуются низким содержанием P_2O_5 , микрозернистым строением, сложностью обогащения.

В настоящее время перспективы создания в АССО минерально-сырьевой базы фосфатного сырья связываются с разработкой вторичных фосфоритов коры выветривания. Помимо упомянутого Белкинского месторождения вторичных фосфоритов, известно еще несколько интересных объектов такого типа – месторождения Телекское и Сейбинское в северо-западной части Восточного Саяна,



Обладжанское на Батеневском крыже, Тамалыкское на юге Кузнецкого Алатау в верховьях р. Томь. Они сформировались главным образом по фосфатоносным толщам венда карбонатного и отчасти алюмосиликатного состава [19].

Другим перспективным фосфоритоносным районом является юго-восточная часть Восточного Саяна. Здесь в Окинском и Тункинском районах располагается северное окончание известного Окино-Хубсугульского фосфоритоносного бассейна, южная часть которого (Хубсугульская) находится в Монголии. Выявлены три месторождения – Харанурское, Боксонское и Ухагольское (северная часть). Месторождения приурочены к доломитовой забитской свите венд-кембрийского возраста. Разрезы свиты в пределах трех месторождений различны в деталях, хотя в целом близки: доломитовый комплекс с участием известняков, углеродисто-глинисто-карбонатных сланцев, мергелей, песчаников, алевролитов, кремней. Фосфоритовмещающая пачка занимает различное положение в стратиграфической последовательности свиты. Количество и мощность фосфоритовых пластов и пачек, а также текстурно-структурные и минеральные характеристики самих рудных тел меняются от одного месторождения к другому. На Харанурском месторождении в составе продуктивной пачки выявлены четыре пласта фосфоритов мощностью от 4 до 14 м при содержании P_2O_5 12–16 %. Запасы месторождения на 1983 г. оценивались так: Харанурского – 62,2 млн т P_2O_5 ; Боксонского (по категории C_2) до глубины 300 м – 450 млн т (P_2O_5 8,5 %); Ухагольского (по категории C_2) – 488 млн т (P_2O_5 14,4 %) [18].

Рассмотренные месторождения представляют очень крупный резерв фосфатного сырья Сибири со значительными запасами, однако их освоение сдерживается, с одной стороны, крайне неблагоприятными географо-экономическими условиями района, с другой – трудной обогатимостью большинства фосфоритов.

Бокситы на площади АССО в виде крупного скопления известны только на юго-востоке Восточного Саяна, в пределах северной части описанного выше Окино-Хубсугульского фосфоритоносного бассейна. Это известное Боксонское месторождение, приуроченное к одноименной серии верхнего рифея – нижнего кембрия. Датировка бокситовмещающих отложений обоснована в ряде работ [5 и др.] и принята в решениях Всесоюзного стратиграфического совещания 1979 г. [27]. В схеме, принятой совещанием, боксонская серия упразднена и фигурируют лишь слагающие ее забитская и табинзуртинская свиты. В нижней части последней на закарстованной поверхности забитских доломитов залегает пластообразное тело бокситов. В дальнейшем представления о возрасте забитской свиты изменились в сторону ее омоложения [24]. В настоящее время считается, что бокситоносная пачка располагается заведомо выше подошвы кембрия.

Тем не менее в сознании геологической общности боксонские бокситы остаются древними, докембрийскими.

Мощность бокситового пласта на месторождении меняется от 1 до 35 м, состав их диаспор-бемитовый. Запасы бокситов Боксонского месторождения составляют 129 млн т руды по категориям C_1 и C_2 при среднем содержании Al_2O_3 41 %, SiO_2 20 %, Fe_2O_3 25 %; средний глиноземный модуль составляет 2,1. В 2007 г. запасы Боксонского месторождения были переведены в забалансовые.

Барит в составе позднекембрийских комплексов известен в Батеневском крыже. Здесь стратиформные баритовые месторождения с высококачественными рудами приурочены к сорнинской свите венда – нижнего кембрия. Наиболее крупным является Толчеинское месторождение, представленное массивными полосчато-слоистыми тонкозернистыми рудами. Утвержденные запасы по категориям $B+C_1$ 5,9 млн т при среднем содержании сернокислого бария 63,62 %. В этом же районе известно еще несколько подобных месторождений (Кутень-Булукское, Сорнинское и др.) с суммарными запасами более 30 млн т и прогнозными ресурсами 150 млн т [7].

Крупные месторождения талька (тальцитов) относятся к аподоломитовому метасоматическому типу. Они локализованы в карбонатных, существенно доломитовых толщах западной части Кузнецкого Алатау (аналоги западносибирской свиты венда). Наиболее крупным является Алгуйское месторождение, где разведано 7,8 млн т тальцитов по категории C_1 и 534 тыс т по категории C_2 [7]. В этом же районе известно еще Светлоключевское месторождение подобных руд. По геолого-экономическим условиям и технологическим данным первоочередным объектом разработки является Алгуйское месторождение.

Стратиграфическая схема смежного региона

В качестве стратиграфической схемы смежного региона избран разрез верхнего рифея – венда Дзобханской зоны Монголии, изучавшийся В. В. Хоментовским и А. С. Гибшером [42]. Этот разрез, охарактеризован богатыми комплексами мелкой скелетной фауны (SSF) и известковых водорослей, на основании чего в нем выделен немакит-далдынский ярус, подразделенный на две зоны – *Purella antiqua* и *Anabarites trisulcatus* в объеме верхней подсвиты цаганоломской свиты и нижней части терригенно-карбонатной баянгольской соответственно. На основании комплексов SSF фиксируется основание томмотского яруса нижнего кембрия (археоциатова зона *Nochoroicyathus sunnaginicus*) на расстоянии около 200 м от подошвы баянгольской свиты (рис. 2, 3).

В нижней части цаганоломской свиты вблизи ее основания Pb-Pb методом в известняках определен возраст 632 млн лет [40], что соответствует по-



Монголия (Дзабханская зона) (по А. С. Гибшеру, 2012)		Регион. горизонты	Сибирская стратиграфическая шкала		
Баянгольская свита Песчаники, алевролиты, аргиллиты, мергели, прослой и пачки известняков		Усть- кундатский	Кембрий		
841 м		Западносибирский	Purella antiqua	Немакит-далдын	Венд
Цаганоломская свита	Верхняя подсвита. Известняки. В основании фосфоритовый горизонт <i>Anabarites trisulcatus</i> Miss., водоросли <i>Botominella</i> , <i>Korilophyton</i> 290 м		Anabarites trisulcatus		
	Средняя подсвита. Переслаивание пачек известняков и доломитов. Строматолиты <i>Voxonia grumulosa</i> Kom. 230 м	Кабырзинский			
	Нижняя подсвита. Известняки 632 Ma (Pb-Pb) 375 м				
Майханульская свита Тиллиты, песчаники, алевролиты, аргиллиты 390 м				Варангер	
Дзабханская серия Конгломераты, песчаники, андезиты, риолиты, кислые туфы, игнимбриты 773±3,6–803,4 8 Ma (U-Pb) 2000 м		Белоюсский			

Рис. 2. Стратиграфическая схема докембрия Дзабханской зоны Монголии

дошве эдиакария в МСШ. По данным А. С. Гибшера, нижняя подцаганоломская часть разреза представлена майханульской свитой. Это терригенная толща, где установлены два горизонта тиллитов по 54–75 м, разделенных пачкой песчаников, алевролитов и аргиллитов; в основании – кварцевые песчаники и гра-

велиты. Предполагается перерыв в подошве толщи. Наличие ледниковых горизонтов, а также имеющиеся возрастные датировки позволяют с определенной вероятностью относить майханульскую свиту к нижней части венда и приравнивать ее к варангерскому горизонту.

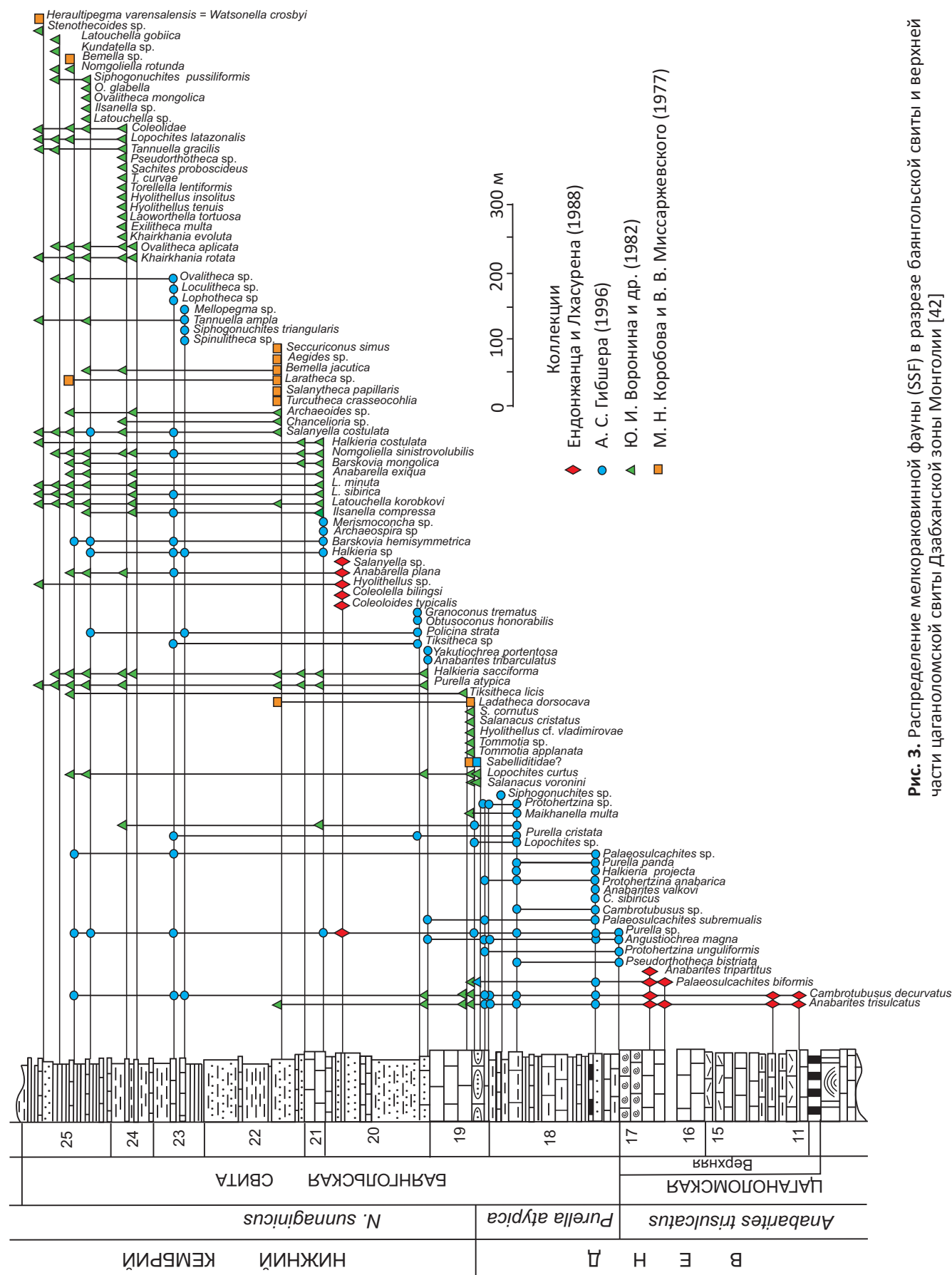


Рис. 3. Распределение мелкоразмерной фауны (SSF) в разрезе баянголской свиты и верхней части цаганоломской свиты Дзабханской зоны Монголии [42]

В основании разреза венда залегает дзабханская свита конгломератов, песчаников, средних и кислых эффузивов, кислых туфов, игнимбритов. Изотопные

определения цирконов U-Pb методом из нижней части дзабханской свиты [45] дали возраст от 773 до 803 млн лет, что соответствует байкалию. Согласно по-

следним исследованиям А. Б. Кузьмичева и А. Н. Ларионова [17], дзабханская свита является полным аналогом сархойской (Боксонско-Сархойской зоны).

Учитывая радиологические датировки, палеонтологические и литостратиграфические данные, есть все основания сопоставлять этот разрез с карбонатным разрезом верхнего докембрия Мрасско-Азыртальского поднятия. Верхняя подсвита цаганоломской свиты и нижняя часть баянгольской свиты приравняются при этом к западносибирскому горизонту АССО и, соответственно, немакит-далдынскому ярусу Сибирской платформы. Средняя и нижняя подсвиты цаганоломской свиты и майханульская свита могут быть сопоставлены с кабырзинским горизонтом. Дзабханская серия с верхнерифейскими изотопными датировками может быть помещена на уровень белоиюсского (кувайского) горизонта.

Особые мнения

Несколько замечаний по схеме высказал **Г. А. Бабин**:

1. Нет оснований выделять усть-кезесскую свиту в Горной Шории ниже кабырзинской. Это может быть западносибирская свита.

2. Надо восстановить спасскую свиту (Спасский горст Горной Шории), которая есть в серийной легенде м-ба 1:200 000.

3. Неверно скоррелирована сыннигская свита с прокопьевской. Сыннигскую свиту надо опустить ниже уровня прокопьевской.

О. В. Сосновская (ГП «Красноярскгеолсъемка») считает, что в схему напрасно не включен разрез лога Лощенкова – лога Широкого, который был в схеме 1979 г. Это пример разреза, промежуточного между чисто карбонатным («азыртальским») и вулканогенно-карбонатным. Другое замечание О. В. Сосновской состоит в том, что в схеме Манского прогиба «потеряна» часть венда. В рифей включены разнообразные по составу отложения, ранее сопоставлявшиеся с сыннигской, тюримской и кулбюрстюгской свитами Кузнецкого Алатау. Последняя по палеонтологическим данным в стратотипе переведена в венд, но сопоставляемые с ней отложения Манского прогиба остались в рифее. Абсолютные датировки получены только по эффузивам нижней части разреза, которые коррелируются с белоиюсской свитой. Остальные же выше расположенные отложения Кузнецкого Алатау и Манского прогиба как раз друг другу и соответствуют.

Выводы

Приведенная в работе стратиграфическая схема отражает, на наш взгляд, наиболее современные тенденции в определении положения верхнепротерозойского комплекса АССО в Общей стратиграфической шкале. Многочисленные изотопно-геохронологические исследования в разных участках региона указывают на отсутствие древних (дори-

фейских) метаморфических образований и редкость отложений древнее верхнего рифея. Большая часть разреза верхнего докембрия по имеющимся палеонтологическим, изотопно-геохронологическим и отчасти хемотратиграфическим материалам относится к вендской системе. Степень изученности образований верхнего протерозоя АССО невысока, поэтому важнейшей задачей является уточнение возраста отложений на конкретных участках и площадных корреляций путем углубленного палеонтологического исследования опорных разрезов с отбором проб для обнаружения информативных органических остатков (известковые водоросли, спиккулы губок, мелкая скелетная фауна, отдельные формы микрофитолитов, имеющих узкое стратиграфическое распространение и т. д.), а также для изотопно-геохронологических и хемотратиграфических исследований толщ вулканогенно-осадочного и осадочного профиля.

К настоящему времени практически лишь в первом приближении намечен абрис будущей стратификации отложений верхнего протерозоя. Достижением следует считать то, что в последних геологических картах вместо бездоказательных индексов R_1 и R_2 стоит обозначение V.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Абрамов А. В., Исаков В. М., Коробейников В. П.** Позднерифейско-кембрийский орогенный прогиб Восточной Тувы (стратиграфия, основные черты строения и развития) // Тр. СНИИГГиМС. – 1972. – Вып. 146. – С. 29–37.
2. **Афонин А. И., Поспелов А. Г., Степанова М. В.** Состав и распространения водорослевых построек, фитодериватов и проблематик Алтае-Саянской области // Палеонтология докембрия и раннего кембрия: тез. докл. Всесоюз. симп. – Новосибирск, 1976. – С. 85–88.
3. **Багмет Г. Н.** Биостратиграфия верхнедокембрийских отложений Горной Шории: автореф. дис. ... к.г.-м.н. – Новосибирск, 1994. – 24 с.
4. **Винкман М. К., Фефелов А. Ф., Степанова М. В.** К стратификации верхнедокембрийских вулканогенных образований Тувы // Верхний докембрий Алтае-Саянской складчатой области. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 1979. – С. 130–141.
5. **Высокоглиноземистые** формации позднего докембрия Боксон-Сархойского синклиория (Восточный Саян) и Енисейского края / ред. В. И. Бгатов. – М.: Недра, 1986. – 110 с.
6. **Геология и метаморфизм Восточного Саяна** / ред. Н. Л. Добрецов, В. И. Игнатович. – Новосибирск: Наука, 1988. – 192 с.
7. **Геология и полезные ископаемые России.** Т. 2. Западная Сибирь / ред. А. Э. Конторович, В. С. Сурков. – СПб.: ВСЕГЕИ, 2000. – 477 с.
8. **Гибшер А. С., Терлеев А. А.** Региональная стратиграфия позднего докембрия-раннего палеозоя Сангилена // Структурно-вещественные ком-



плексы Юго-Восточной Тувы. — Новосибирск, 1989. — С. 3–26.

9. **Гибшер А. С., Терлеев А. А.** Стратиграфия верхнего докембрия и нижнего кембрия Юго-Восточной Тувы и Северной Монголии // Геология и геофизика. — 1992. — № 11. — С. 26–35.

10. **Дополнения** к стратиграфическому кодексу России. — СПб.: ВСЕГЕИ, 2000. — 108 с.

11. **Краевский Б. Г.** К стратиграфии Восточно-Тувинского прогиба // Новое в стратиграфии и палеонтологии позднего докембрия Алтае-Саянской складчатой области и Тувы. — Новосибирск, 1978. — С. 70–76.

12. **Краевский Б. Г.** О возрасте позднекембрийских отложений Алтае-Саянской складчатой области // Вестн. ТГУ. Сер. Науки о Земле. Прил. № 3: матер. конф. «Проблемы геологии и географии Сибири». — Томск, 2003. — Вып. 11. — С. 114–116.

13. **Краевский Б. Г.** О некоторых методических приемах стратиграфических исследований (на примере позднего докембрия Алтае-Саянской области) // Проблемы стратиграфии и региональной геологии Сибири. — Новосибирск: Наука, 2006. — С. 39–46.

14. **Краевский Б. Г.** О стратиграфии и структурно-фациальной зональности позднего докембрия восточной части Кузнецкого Алатау // Новые данные по стратиграфии позднего докембрия западной части Сибирской платформы и ее складчатого обрамления. — Новосибирск, 1980. — С. 76–85.

15. **Краевский Б. Г., Сосновская О. В.** Проблема возраста древних вулканогенных толщ Тувы // Региональная геология. Стратиграфия и палеонтология докембрия и нижнего палеозоя Сибири. — Новосибирск: СНИИГИМС, 2010. — С. 36–41.

16. **Краевский Б. Г., Ершов А. Д., Краевская М. К.** Верхний докембрий и нижний кембрий южной части Кузнецкого Алатау / деп. в ВИНТИ 12.04.83, № 1916–83.

17. **Кузьмичев А. Б., Ларионов А. Н.** Сархойская свита Восточного Саяна: неопротерозойский (770–800 млн лет) вулканический пояс андийского типа // Геология и геофизика. — 2011. — Т. 52, № 7. — С. 875–895.

18. **Любалинская З. П.** Новые места находок скелетной фауны в Беллыкском Белогорье Восточного Саяна // Новое в стратиграфии и палеонтологии позднего докембрия Алтае-Саянской складчатой области и Тувы. — Новосибирск, 1978. — С. 76–86.

19. **Месторождения** фосфоритов и апатитов Сибири и Дальнего Востока / ред. Ю. Н. Занин, В. Г. Матухина. — Новосибирск, 1983. — 187 с.

20. **Неопротерозойский** возраст древних образований Томского выступа (Горная Шория) на основании U-Pb, Sm-Nd и Ar-Ar изотопного датирования // А. Г. Владимиров, А. П. Пономарева, С. А. Каргополов и др. // Стратиграфия. Геологическая корреляция. — 1999. — Т. 7, № 5. — С. 28–42.

21. **О стратиграфической** схеме верхнего докембрия Катунского антиклинория (Горный Алтай) /

Б. Г. Краевский, Л. Л. Зейферт, А. Д. Ершов, М. К. Краевская // Стратиграфия позднего докембрия и раннего палеозоя. Средняя Сибирь. — Новосибирск, 1984. — С. 94–112.

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

23. **Посохов В. Ф., Миронов А. Г., Утина Е. Д.** Исследование рубидий-стронциевым методом Зун-Холбинского золоторудного месторождения (Восточный Саян) // Ежегодник-94. Вып. 1. — Улан-Удэ: ТОО «Олзон» БНЦ СО РАН, 1994. — С. 11–13.

24. **Постников А. А., Терлеев А. А.** Стратиграфия неопротерозоя Алтае-Саянской складчатой области // Геология и геофизика. — 2004. — Т. 45, № 3. — С. 295–309.

25. **Постников А. А.** Стратиграфия позднекембрийской и раннекембрийской вулканогенно-осадочной толщи северо-западной части Восточного Саяна: автореф. дис. ... к. г.-м. н. — Новосибирск: ИГиГ СО АН СССР, 1982. — 16 с.

26. **Репина Л. Н., Семихатов М. А., Хоментовский В. В.** К стратиграфии кембрийских отложений западной части Восточного Саяна // Докл. АН СССР. — 1956. — Т. 110, № 1. — С. 133–136.

27. **Решения** Всесоюзного стратиграфического совещания по докембрию, палеозою и четвертичной системе Средней Сибири. Ч. 1. — Новосибирск, 1983. — 215 с.

28. **Решения** коллоквиума по палеонтологическим остаткам из докембрийских и переходных венд-кембрийских отложений западной части Алтае-Саянской складчатой области (Кузнецкий Алатау, Горная Шория) / А. А. Терлеев, В. А. Лучинина, О. В. Сосновская и др. // Новости палеонтологии и стратиграфии: прил. к журн. «Геология и геофизика». — 2002. — Вып. 5. — С. 158–160.

29. **Сводный** разрез терригенно-карбонатного комплекса позднего докембрия Западного Сангилен (Юго-Восточная Тува) // А. С. Гибшер, А. А. Терлеев, И. И. Вологдин и др. — Поздний докембрий и ранний палеозой Сибири. — Новосибирск, 1987. — С. 130–144.

30. **Сивов В. А., Климова Г. Н.** Опорный разрез докембрия в Пурла-Азасском районе Горной Шории // Стратиграфия позднего докембрия и раннего палеозоя Средней Сибири — Новосибирск, 1983. — С. 44–61.

31. **Сосновская О. В.** К вопросу о границе докембрия и кембрия и обосновании венда на восточном склоне Кузнецкого Алатау // Геология и полезные ископаемые Красноярского края и Республики Хакасия. Вып. 5. — Красноярск, 2000. — С. 8–18.

32. **Сосновская О. В., Краевский Б. Г.** К стратиграфии позднего докембрия Мрасско-Азыртальского поднятия (Алтае-Саянская складчатая

область) // Региональная геология. Стратиграфия и палеонтология докембрия и нижнего палеозоя Сибири. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 2010. – С. 42–48.

33. **Стратиграфическая** схема верхнего докембрия Алтае-Саянской складчатой области / Б. Г. Краевский, А. А. Терлеев, А. А. Постников и др. // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Сибири. – 2012. – № 2. – С. 3–23.

34. **Стратиграфический** словарь СССР. Кембрий, ордовик, силур, девон. Чибихевская свита. – Л.: Недра, 1975. – С. 503.

35. **Стратиграфия** верхнего докембрия Восточной Тувы / В. П. Коробейников, В. М. Исаков, А. В. Абрамов и др. // Верхний докембрий Алтае-Саянской складчатой области. – Новосибирск, 1979. – С. 120–130.

36. **Тарновский С. Л.** Важнейшие доказательства предвентского структурного несогласия и перерыва на территории Хакасии (Алтае-Саянская область) // Региональная геология. Стратиграфия и палеонтология докембрия и нижнего палеозоя Сибири. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 2010. – С. 21–36.

37. **Терлеев А. А., Карлова Г. А.** Проблема возраста региональных горизонтов неопротерозоя Алтае-Саянской складчатой области // Актуальные вопросы геологии и географии Сибири: матер. науч. конф. Т. 1. – Томск: ТГУ, 1998. – С. 310–312.

38. **Ярошевич В. М.** Стратиграфия синийских и кембрийских отложений Батеневского кряжа, хребта Азыртал и бассейна реки Белый Июс. – Новосибирск: изд-во СО АН СССР, 1962. – 186 с.

39. **Sr-изотопная** хемотратиграфия карбонатных отложений енисейской серии, хребет Азыртал восточного склона Кузнецкого Алатау / А. Б. Кузнецов, Е. Ф. Летникова, А. А. Терлеев и др. // Докл. РАН. – 2009. – Т. 424, № 4. – С. 295–309.

40. **U-Pb** возраст и Sr-изотопная характеристика надтиллитовых известняков неопротерозойской цаганоломской свиты, бассейн р.Дзэбхан, Западная Монголия / Г. В. Овчинникова, А. Б. Кузнецов, И. М. Васильева и др. // Стратиграфия. Геологическая корреляция. – 2012. – Т. 20, № 6. – С. 28–40.

41. **Cloudina** – Namacalathus – Korilophyton association in the Vendian of Altai-Sayan Foldbelt (Siberia). Neoproterozoic Sedimentary Basins. Stratigraphy, Geodynamics and Petroleum Potential. Proceedings of the Conference / A. A. Terleev, A. A. Postnikov, D. A. Tokarev et al. – Novosibirsk, 2011. – P. 96–98.

42. **Khomentovsky V. V., Gibsher A. S.** Stratigraphic sections through the Neoproterozoic-Cambrian in northern Gobi-Altay, western Mongolia: regional setting, lithostratigraphy and biostratigraphy // Geological Magazine. – 1996. – No. 133. – P. 371–390.

43. **Stratigraphic** range of late Precambrian rocks in the central part of the Altai-Sayan Foldbelt / B. G. Kraevsky, A. A. Postnikov, A. A. Terleev et al. // Neoproterozoic Sedimentary Basins. Stratigraphy, Geodynamics and Petroleum Potential. Proceedings of the Conference. – Novosibirsk, 2011. – P. 47–49.

44. **The oldest** mid-oceanic buildup complex: Setting and lithofacies of the Vendian (Late Neoproterozoic) Baratal limestone in the Gorniy Altai Mountains, Siberia / Y. Uchida, Y. Isozaki, T. Ota, et al. // Proceedings of the Japan Academy. Ser. B. – 2004. – Vol. 80, no. 9. – P. 422–428.

45. **The origin** of the Baydaric microcontinent, Mongolia: constraints from palaeomagnetism and geochronology / N. M. Levashova, V. V. Kalugin, A. S. Gibsher et al. // Tectonophysics. – 2010. – Vol. 485. – P. 306–320.

© А. А. Терлеев, А. А. Постников, А. С. Гибшер, О. В. Сосновская, Б. Г. Краевский, Г. Н. Багмет, Д. А. Токарев, 2019



Рабочая					Стратиграфическая схема верхнепротерозойских отложений Алтае-Саянской складчатой области					Лист 1	
Международная шкала	Российская шкала 1991 г.	Ярус	Региональные стратиграфические подразделения								
			Горизонт	Характерные комплексы органических остатков							
К Е М Б Р И Й		Томмотский	Устькундатский	Археоциаты родов: <i>Archaeolynthus</i> , <i>Robustocyathus</i> , <i>Dictiocyathus</i> , <i>Tumuliolynthus</i> , <i>Nochoroicyathus</i> и др.; SSF: <i>Latouchellakorobkovi</i> , <i>Purella rostrata</i> , <i>Anabarella plana</i> , <i>Igorella ingulata</i> , <i>Cambrotubulus decurvatus</i> , <i>Egdetheca aldanica</i> , <i>Tiksitheca liciis</i> , <i>Tchuranitheca</i> , <i>Ensitheca</i> , <i>Torella lentiformis</i> , <i>T. curva</i> , <i>Coleoloides</i> , <i>Glanderia</i> , <i>Torellelloides</i> , <i>Fomichella inbundibulliformis</i> , <i>Anabarites trisulcatus</i> , <i>A. tripartites</i> , <i>Hyolitellus tenuis</i> , <i>Trapezotheca</i> , <i>Novitatus</i> , <i>Cloudina</i> , <i>Sabellidites</i> .; крибрициаты: <i>Ramifer</i> , <i>Dubius</i> , <i>Vologdinophyllum</i> , <i>Crispus</i> , <i>Cardiophyllum</i> , <i>Manacyathus</i> , <i>Leibaella</i> , <i>Longaevus</i> , <i>Akademiophyllum</i> , <i>Erphyllum</i> , <i>Laceratus</i> , <i>Pterocyathus</i> ; известковые водоросли: <i>Epiphyton</i> , <i>Girvanella</i> , <i>Proaulopora</i> , <i>Tubophyllum</i> , <i>Botomaella</i> , <i>Batinevia</i> , <i>Subtifloria</i> , <i>Razumovskia</i> , <i>Renalcis</i> ; эдиакарская биота: <i>Planolites reticulatus</i> ; невландиевая проблематика: <i>Newlandia frondosa</i> , <i>N. (Volodia) annulata</i> , <i>Clatristroma tarnovskii</i> , <i>C. concentrica</i> ; микрофитопиты: <i>Vesicularites lobatus</i> , <i>V. pusillus</i> , <i>V. miscellus</i> , <i>V. continuus</i> , <i>V. notus</i> , <i>V. textus</i> , <i>V. parvus</i> , <i>V. scutulatus</i> , <i>V. concretus</i> , <i>V. flexuosus</i> , <i>V. bothridioformis</i> , <i>Ambigolamellatus horridus</i> , <i>Glebosites glebosites</i> , <i>G. gentilis</i> , <i>Osagia grandis</i> , <i>Volvatella zonalis</i> , <i>V. obsoleta</i> , <i>Nubecularites antis</i> , <i>N. anaquis</i> ; микрофоссилии: <i>Obruchevella</i> sp.							
И	О	З	О	И	Немакит-далдынский	Западносибирский	Известковые водоросли: <i>Korilophyton</i> , <i>Gemma</i> , <i>Razumovskia</i> , <i>Girvanella problematica</i> , <i>Proaulopora glabra</i> , <i>P. rarissima</i> , <i>Renalcis polymorphus</i> , <i>R. gelatinosus</i> , <i>Botomaella</i> sp., <i>Sinzasophyton usovi</i> , <i>S. subtilis</i> , <i>Edigania punctata</i> ; эдиакарская биота: <i>Ediacaria flindersi</i> ; SSF: <i>Cambrotubulus decurvatus</i> , <i>Anabarites trisulcatus</i> , <i>Cloudina</i> , <i>Sinotabulites</i> ; микрофитопиты: <i>Vesicammasulatus kaizassensis</i> , <i>V. gracilis</i> , <i>V. compositus</i> , <i>V. globosus</i> , <i>Vesicularites lobatus</i> , <i>V. miscellus</i> , <i>V. concretus</i> , <i>V. raabene</i> , <i>V. textus</i> , <i>Nubecularites abustus</i> , <i>Osagia belca</i> ; строматолиты: <i>Conophyton garganicum</i> ; спикулы губок: <i>Monoxonellida</i> , <i>Hexactinellida</i> , <i>Tetraxonida</i> ; проблематика: <i>Archaeosphaera cambrica</i> , <i>Calcisphaera</i> ; микрофоссилии: <i>Leiosphaeridia crassa</i> , <i>L. obsoleta</i> , <i>L. ternata</i> , <i>L. minutissima</i> , <i>Spinosina rubiginosa</i> , <i>Reniforma laevis</i> , <i>Granomarginata prima</i> . Невландиевая проблематика: в верхней части горизонта: <i>Newlandia</i> ex gr. <i>subtila</i> , <i>Clatristroma</i> sp. и др., в нижней части – камазииды: <i>Tricuspidatia trigonata</i> , <i>T. plumata</i> , <i>Tridia koptevi</i> , <i>T. salebroza</i> , <i>Plumifascicularia media</i> ; невландииды: <i>Clatristroma</i> sp.; саралинскииды: <i>Incertadia lamellifera</i> , <i>I. sera</i>				
						Кабырзинский	Спикулы губок: <i>Hexactinellida</i> , <i>Monoxonellida</i> . Известковые водоросли: <i>Sinzasophyton usovi</i> , <i>Gemma</i> sp., <i>Proaulopora glabra</i> , <i>Girvanella</i> sp. Проблематика: <i>Archaeosphaera</i> , <i>Vicinosphaera</i> . Биогенные конкреции: <i>Pseudoconus convexus</i> , <i>Jussenia</i> sp., <i>Occultus radiatus</i> . Микрофитолиты: <i>Osagia tenuilamellata</i> , <i>O. columnata</i> var. <i>ovsianica</i> , <i>O. composita</i> , <i>O. grandis</i> , <i>O. columnata</i> , <i>O. delicata</i> , <i>O. minuta</i> , <i>O. undosa</i> , <i>O. acerba</i> , <i>O. donatella</i> , <i>O. nersinica</i> , <i>Glebosites glebosites</i> , <i>G. gentilis</i> , <i>Ambigolamellatus horridus</i> , <i>Volvatella zonalis</i> , <i>V. vadosa</i> , <i>Vesicularites consuetus</i> , <i>V. compositus</i> , <i>V. flexuosus</i> , <i>V. ingens</i> , <i>V. elongatus</i> , <i>V. bothrydiophormis</i> , <i>V. curtunicus</i> , <i>V. vapolensis</i> , <i>Nubecularites uniformis</i> , <i>N. spissus</i> , <i>N. palmipedalis</i> , <i>Vermiculites angularis</i> , <i>Ver. irregularis</i> , <i>Ver. tortuosus</i> . Микрофоссилии: <i>Leiosphaeridia minutissima</i> , <i>L. holtedahlii</i> , <i>L. crassa</i> , <i>L. obsuleta</i> , <i>L. laminarita</i> , <i>L. bituminosa</i> , <i>L. magna</i> , <i>L. ternata</i> , <i>Leiominuscula minuta</i> , <i>L. rugosa</i> , <i>Ostiana microcystis</i> , <i>Leiovalia</i> sp., <i>Bavlinella faveolata</i> , <i>B. variabilis</i> , <i>Nucellosphaera marginata</i> , <i>Protosphaeridium</i> sp., <i>Pterospermomimorpha deformata</i> , <i>P. salebroza</i> , <i>Retiforma</i> sp., <i>Spumosina rubiginosa</i> , <i>Ostiana microcystis</i> , <i>Michrystidium</i> sp., <i>Dictyotidium</i> sp., <i>Navifusa bagdarinica</i> , <i>Floris</i> sp., <i>Symplassosphaeridium</i> sp. Строматолиты: <i>Conophyton garganicum</i> , <i>Inzeria tjomusi</i> Невландиевая проблематика Камазииды: <i>Tricuspidatia trigonata</i> , <i>T. plumata</i> , <i>Tridia koptevi</i> , <i>T. salebroza</i> , <i>Plumifascicularia media</i> , невландииды <i>Clatristroma</i> sp., саралинскииды <i>Incertadia lamellifera</i> Невландииды: <i>Iyussia nomokonovi</i> , <i>I. elegans</i> , <i>I. rudis</i> , камазииды <i>Tridia</i> sp., саралинскииды <i>Saralinskia coronata</i> , <i>S. fibrosula</i> , <i>Incertadia lamellifera</i> и др. Камазииды: <i>Camasia fruticulata</i> , <i>C. modica</i> , <i>C. crispa</i> , <i>C. ordinata</i> , <i>C. exigua</i> , <i>C. conglutinata</i> , <i>Caryschia cyathiformis</i> , <i>C. magna</i> , невландииды <i>Newlandia subtila</i> , <i>N. (Volodia) annulata</i> Камазииды: <i>Camasia compacta</i> , <i>C. recta</i> , <i>C. improvisa</i> , <i>C. fruticulata</i> , <i>Plumifascicularia dentata</i> , <i>P. multiramosa</i> , <i>Caryschia</i> (?) <i>alveolata</i> , <i>Tricuspidatia</i> sp., невландииды: <i>Synnigia baculiferens</i> , <i>Clatristroma tarnovskii aberr. prava</i> , <i>C. concentrica</i> и др.				
							Белоюсский	Невландиевая проблематика Камазииды: <i>Tridia</i> ex gr. <i>salebroza</i> , <i>Tricuspidatia trigonata</i> , <i>Plumifascicularia media</i> , невландииды: <i>Clatristroma</i> sp., саралинскииды: <i>Incertadia sera</i> Невландииды: <i>Iyussia nomokonovi</i> , <i>Clatristroma</i> sp., камазииды: <i>Caryschia cyathiformis</i> , <i>C. (?) alveolata</i> , саралинскииды			
							?				
Подстилающие образования											



>500 M



Лист 3

Катунско-Баратальская зона			
Лог Баратал		р. Сосновая	
3		4	
?		Доломиты, известняки, кремнисто-глинистые сланцы, кремни, эффузивы. В основании – конгломераты и конглобрекции с обломками известняков, доломитов, кремней, вулканитов. Микрофитолиды <i>Osagia</i>	
	Эсконгинская свита		1000 м
?		Сосновская толща Доломиты массивные и слоистые, строматолитовые, микрофитолидовые. Водоросли: <i>Girvanella problematica</i> , <i>G. sibirica</i> , <i>Proaulopora glabra</i> , <i>Subtifloria</i> sp.; микрофитолиды <i>Vesicamassulatus</i> sp.	
Четвертая толща Известняки, линзы кремней и доломитов. Микрофитолиды из гр. <i>Vesicamassulatus</i> и спикулы губок	500–600 м		
Третья толща Известняки, реже доломиты	500–600 м		>800 м
Вторая толща Известняки, прослойки силицилитов, реже доломитов	500–700 м		
Первая толща Известняки, прослойки и линзы силицилитов и доломитов			
598±25 млн лет (Pb-Pb)	>1200 м		
?			
?			



Катунско-Баратальская зона		Мрасская зона	
р. Едиган		Среднее течение р.Мрас-Су Белкинское, Мрасское месторождения фосфоритов	
5		6	
Э С К О Н Г И Н С К А Я С В И Т А	Верхняя часть. Известняки и доломиты, силицилиты, лавы и туфы базальтоидов, кремнистые, кремнисто-глинистые сланцы Спикулы губок: <i>Monoxonellida</i> , <i>Hexactinellida</i> , <i>Tetraxonida</i> ; <i>Protospongia</i> sp., <i>Chancelloria</i> sp.; SSF: <i>Hyolithellus tenuis</i> , <i>Cambrotubulus decurvatus</i> , <i>Tiksitheca lici</i> , <i>Anabarites</i> sp.; водоросли: <i>Epiphyton</i> cf. <i>scapulum</i> , <i>E. fruticosum</i> , <i>Kordephyton</i> sp., <i>Korilophyton inopinatum</i> , <i>Renalcis polymorphus</i> , микрофитолиды и строматолиты 640 м	Карчитская свита Известняки светло-серые и серые массивные, участками пятнистые и пятнисто-слоистые. Водоросли: <i>Epiphyton</i> sp., <i>Proaulopora</i> sp., <i>Botomaella</i> sp., <i>Renalcis polymorphus</i> 300 м	
	Нижняя часть. Известняки, доломиты, алевролиты, кремнисто-глинистые сланцы, силицилиты, лавы и туфы базальтоидов. Спикулы губок: <i>Monoxonellida</i> , <i>Hexactinellida</i> , <i>Tetraxonida</i> , строматолиты, микрофитолиды <i>Nubecularites catagraphus</i> >2400 м	Белкинская свита Известняково-доломитовые брекчии, известняки, доломиты, фосфориты. Водоросли: <i>Renalcis</i> sp., <i>Obruchevella</i> sp., <i>Korilophyton</i> sp.; SSF: <i>Cloudina</i> sp.; микрофитолиды 300м	
	?	Западносибирская свита Доломиты серые, доломитистые известняки, известняки, доломитовые брекчии, прослои кремней, фосфориты. Водоросли: <i>Renalcis</i> sp., <i>Korilophyton</i> sp., <i>Palaeogirvanella</i> sp.; SSF: <i>Cloudina</i> sp., микрофитолиды: <i>Vesicamassulatus compositus</i> , <i>V. gracilis</i> , <i>V. globulus</i> , <i>Vesicularites miscellus</i> , <i>Osagia belca</i> и др.; строматолиты <i>Conophyton garganicum</i> 900–1200 м	
	?	Кабырзинская свита Известняки серые, темно-серые, черные. В основании – «пестроцветный горизонт» (150 м), представленный переслаиванием белых с зеленоватым оттенком, розовых, вишнево-фиолетовых известняков, алевролитов, гравелитов. Микрофитолиды <i>Vesicularites flexuosus</i> , <i>Glebosites glebosites</i> ; конкреции <i>Occultus radiatus</i> 2000 м	
		Усть-кезесская свита Доломиты темно-серые и серые, редкие прослои темно-серых известняков >500 м	
		Конжинско-Терсинский метаморфический комплекс 694 млн лет (Sm-Nd)	



Мрасская зона		Мартайгинская зона	
пос. Усть-Кабырза, р. Таяс		р. Кия, руч. Кундат	
7		8	
Унушольская свита	Алевро-глинистые сланцы, песчанистые известняки, известковые песчаники, гравелиты, известняки, кварциты. Водоросли: <i>Epiphyton evolutum</i> , <i>Razumovskia</i> sp., <i>Korilophyton inopinatum</i> ; спикулы губок 320–360 м	Усть-кундатская свита (пачки 1-2) Темные и светлые известняки, известковые конглобрекции и песчаники, алевролиты, аргиллиты, силицилиты. В пачке 2: археоциаты <i>Dokidocyathus</i> sp., <i>Nochorocyathus</i> sp., <i>Dictiocyathus</i> sp., <i>Tumuliolynthus</i> и др.; SSF: <i>Purella rostrata</i> , <i>Latouchella korobkovi</i> , <i>Igorella unguata</i> , <i>Anabarella plana</i> , а также SSF широкого стратиграфического распространения и водоросли. В пачке 1: SSF: <i>Cambrotubulus decurvatus</i> , <i>Tiksitheca</i> sp., <i>Egdetheca aldanica</i> ; водоросли <i>Epiphyton durum</i> , <i>E. scapulum</i> и др. 720 м	
	Известняки, силицилиты, кремнистые конкреции. Невландиева биота: <i>Clatristroma concentrica</i> , <i>Newlandia frondosa</i> 190 м	«Белкинская свита» Темно-серые известняки. Водоросли: <i>Proaulopora glabra</i> , <i>Korilophyton</i> sp. 80 м	
	Западносибирская свита Доломиты, доломитистые известняки, известняки, прослои кремней. В основании – колонковые строматолитоподобные образования. Водоросли: <i>Gemma</i> sp., <i>Korilophyton</i> sp., <i>Renalcis polymorphus</i> , <i>Razumovskia</i> sp.; микрофитоциты <i>Vesicularites lobatus</i> , <i>V. concretus</i> , <i>V. consuetus</i> , <i>Osagia corticosa</i> и др. >2000 м		Западносибирская свита Темно-серые, серые слоистые и массивные доломиты, известковистые доломиты. Водоросли: <i>Korilophyton</i> sp., <i>Gemma</i> sp.; спикулы губок; SSF: <i>Cloudina</i> sp.; микрофитоциты; <i>Vesicamassulatus compositus</i> , <i>V. gracilis</i> , <i>Vesicularites miscellus</i> , <i>V. consuetus</i> , <i>Nubecularites uniformis</i> и др.; микрофоссилии 800–1200 м
Кабырзинская свита Известняки серые, темно-серые, черные. В основании – «пестроцветный» горизонт (250 м), представленный серыми и светло-серыми с кремовым оттенком известняками, переслаивающимися с зеленовато-серыми хлорит-серичитовыми сланцами. Невландиева проблематика <i>Camasia</i> sp.; микрофитоциты <i>Glebosites glebosites</i> , <i>Osagia corticosa</i> и др. >1200 м		Кабырзинская свита Темно-серые слоистые известняки, мраморы, силицилиты.	
Усть-кезесская свита Доломиты темно-серые и серые, узорчатые, редко известняки темно-серые. Микрофитоциты <i>Glebosites glebosites</i> , <i>G. gentilis</i> , <i>Conferta rara</i> >1000 м			
?		?	
Конжинско-Терсинский метаморфический комплекс 694 млн лет (Sm-Nd)		?	

Мартайгинская зона	Июсская зона
р. Кия (верхнее течение), р. Растай	р. Кара-Тас, руч. Сынниг
9	10
?	Таржувская свита Доломиты, известковые доломиты, известняки доломитовые, доломито-кремнистые брекчии, силицилиты. Микрофитоциты: <i>Vesicularites pusillus</i> , <i>V. concretus</i> и др.
Растайская свита Доломиты, известняки, прослои силицилитов, алевролитов Микрофитоциты <i>Vesicamassulatus compositus</i> , <i>Vesicularites miscellus</i> , <i>V. continuus</i> 1500–2000 м	700 м
Амарская свита Туфопесчаники, туфоалевролиты, прослои известняков. Микрофоссилии: <i>Leiosphaeridia crassa</i> , <i>L. ternata</i> 150 м	Амарская свита Пестроцветные терригенные породы. В известковых обломках – невландиевая биота тюримской свиты и арамонской пачки 800 м
Малорастайская свита Известняки, доломитистые известняки. Микрофитоциты, акритархи, конкреции <i>Occultus radiatus</i> 800 м	Тюримская свита Темно-серые и черные известняки, прослои терригенных пород. Невландиевая проблематика: <i>Iyussia nomokonovi</i> , <i>Saralinskia fibrosula</i> , <i>Insertadia</i> sp., <i>Tridia</i> sp. 600 м
Прокопьевская свита Верхняя подсвита. Сланцы углеродисто-кремнистые, прослои известняков. 400 м Нижняя подсвита. Доломитисто-глинистые известняки, известково-глинистые доломиты, известняки. 1400 м Микрофитоциты. Невландиевая проблематика: <i>Newlandia ussovi</i> , <i>Clatristroma parva</i> , <i>Saralinskia</i> cf. <i>boulinnikovi</i>	Сыннигская свита Ритмично переслаивающиеся туфогравелиты, туфопесчаники, туфоалевролиты, известняки, конгломераты, основные и кислые эффузивы и их туфы. Невландиевая проблематика: <i>Camasia compacta</i> , <i>C. recta</i> , <i>C. improvisa</i> , <i>C. fruticulata</i> , <i>Plumifascicularia dentata</i> , <i>P. multiramosa</i> , <i>Caryschia alveolata</i> , <i>Tricuspidata</i> sp., <i>Synnigia baculiferens</i> и др.; саралинскииды рода <i>Saralinskia</i> >1800 м
?	Белоиюсская свита Базальтоидные лавы, туфы, лавобрекчии, прослои кремнистых сланцев, филлитов, редко известняков >1000 м
?	?



Июсская зона	
рр. Карыш – Сон, лог Подтемный, Катюшкинская синклиналь	рр. Тюрим – Кульбюрстюг, руч. Полуденный
11	12
Известковые песчаники, гравелиты, алевролиты, доломитистые известняки. Водоросли <i>Epiphyton durum</i> и др. Таржульская свита Доломиты, известковые доломиты, силицилиты. В нижней части SSF; <i>Cloudina hartmanae</i>, <i>C. carinata</i>; микрофитоциты до 1000 м Кульбюрстюгская свита Вулканогенные породы основного и среднего состава, конгломераты, гравелиты, известняки. Водоросли; <i>Votomaella</i> sp.; обломки скелетных организмов; невландиевая проблематика: <i>Incertadia sera</i> и камазииды, как в арамонской пачке >1500 м	Таржульская свита Доломиты, известковые доломиты, в нижней части – с силицилитами; в верхней части – известковые водоросли <i>Gemma inclusa</i>, <i>Subtifloria delicata</i> и др.; микрофитоциты: <i>Vesicamassulatus compositus</i>, <i>Vesicularites pusillus</i>, <i>V. notus</i>, <i>V. textus</i>, <i>V. parvus</i>, <i>V. rectus</i>, <i>V. flexuosus</i>, <i>V. concretus</i>, <i>V. lobatus</i>, <i>N. antis</i>, <i>N. anakis</i> и др. >1000 м Кульбюрстюгская свита Вулканогенные породы основного и среднего состава, туфопесчаники, туфодресвяники, известняки, доломиты. Микрофитоциты: <i>Vesicularites raabene</i> и др., <i>Vesicamassulatus compositus</i>; невландиевая проблематика: <i>Tricuspidatia plumata</i>, <i>Plumifascicularia</i> ex gr. <i>dentata</i>, <i>Tridia</i> sp., <i>Clatristroma</i> (?) sp. Отпечаток мягкотелого организма 1700 м
Арамонская пачка. Известняки, силицилиты. Невландиевая биота: <i>Tricuspidatia trigonata</i>, <i>T. plumata</i>, <i>Tridia koptevi</i>, <i>T. salebro-sa</i>, <i>Plumifascicularia media</i>, <i>P. ex gr. dentata</i>, <i>Clatristroma</i> sp.; саралинскииды, микрофоссилии: <i>Leiosphaeridia crassa</i>, <i>Balvinella faveolata</i>, <i>Retiforma</i> sp. 200 м Известняки. Камазииды: <i>Camasia fruticulata</i>, <i>C. modica</i>, <i>C. crispa</i>, <i>C. ordinata</i>, <i>C. exiqua</i>, <i>C. conglutinata</i>, <i>C. (?) producta</i>, <i>Caryschia cyathiformis</i>, <i>C. magna</i>, невландииды <i>Newlandia subtila</i>, <i>N. (Voldia) annulata</i>; микрофоссилии: <i>Leiosphaeridia minutissima</i>, <i>L. laminata</i> 800 м	Арамонская пачка. Известняки, запесоченные («мусорные») известняки, силицилиты. Камазииды: <i>Tricuspidatia trigonata</i>, <i>T. plumata</i>, <i>Tridia salebro-sa</i>, <i>Plumifascicularia</i> sp. и др. 200 м Темно-серые известняки. Невландиевая биота: <i>Iyussia nomokonovi</i>, <i>I. elegans</i>, <i>I. rudis</i>, <i>Tridia</i> sp., <i>Camasia</i> sp., <i>Saralinskia coronata</i>, <i>Incertadia lamellifera</i> и др.; микрофоссилии <i>Leiosphaeridia crassa</i>, <i>Symplassosphaeridium</i> sp., <i>Protosphaeridium densum</i>, <i>Leiominuscula minuta</i> 700 м
Сыннинская свита Ритмично переслаивающиеся туфопесчаники, туфогравелиты, туфоалевролиты, известняки, конгломераты, основные и кислые эффузивы и их туфы. Невландиевая проблематика: <i>Camasia compacta</i>, <i>C. recta</i>, <i>Plumifascicularia dentata</i>, <i>P. multiramosa</i>, <i>Caryschia alveolata</i>, <i>Clatristroma tarmovskii aberr. prava</i>, <i>C. concentrica</i> и др.; саралинскииды <i>Saralinskia</i> sp.; микрофоссилии: <i>Leiosphaeridia holtedahlii</i>, <i>Ostiana microcystris</i>, <i>Nucellosphaera marginata</i>, <i>Retiforma</i> sp.; спикулы губок Hexactinellida, Monaxonellida до 1500 м	Сыннинская свита Известняки, глинистые сланцы, туфоалевролиты, туфопесчаники, туфы, кислые и основные эффузивы. Невландиевая проблематика (камазииды). >400 м
?	?
?	?

Азырталская зона			
Хребет Азыртал: падь Тунтугес, ур. Кутень-Булак, лог Панкрашка		Верховья р. Томь	
13		14	
Сорнинская свита	Черные известняки с конкрециями и линзами кремней. Невландиева биота: <i>Newlandia frondosa</i> , <i>N. (Volodia) annulata</i> , <i>Clatristroma tarnovskii</i> Пачка 3 >250 м	Козгольская свита	Верхняя подсвита. Кремнистые, кремнисто-углистые, глинисто-кремнистые сланцы, пачки и прослои известняков, кремней, кремнистых аргиллитов. Спикулы губок <i>Tetraxonida</i> 650 м
	Переслаивание кремнисто-глинистых, кремнистых, кремнисто-доломитовых баритизированных фосфатизированных сланцев, кремней, доломитов, известняков. SSF: <i>Anabarites cf. tripartitus</i> , <i>Cambrotubulus</i> sp.; водоросли: <i>Korilophyton</i> sp.; отпечатки мягкотелых организмов, спикулы губок Пачка 2 60 м		Нижняя подсвита. Известняки, доломитовые известняки, линзы и прослои кремней 350 м
	Черные известняки с включениями кремней, в верхней части горизонт обломочных онколитовых доломитово-известняковых пород. Эдиакарская биота: <i>Ediacaria flindersi</i> ; SSF: <i>Sinotabulites</i> sp., <i>Cloudina</i> sp.; проблематика: <i>Archaeosphaera cambica</i> , <i>Calcisphaera</i> sp. Пачка 1 200–250 м		
Мартюхинская свита Доломиты, известковые доломиты, известняки, в верхней части – силицилиты. Микрофитолиты: <i>Vesicamassulatus compositus</i> , <i>Vesicularites miscellus</i> , <i>V. raabena</i> , <i>Nubecularites abustus</i> и др. 600–700 м		Хабзасская свита Доломиты, прослои и пачки известняков, иногда кремнистые и кремнисто-глинистые сланцы, прослои кремней 1000–1200 м	
Биджинская свита Темно-серые известняки, в нижней части – пачки доломитов, в основании – маркирующий горизонт пестроцветных (серые, розовые, кремовые) глинистых известняков («литографские» известняки, «помадка»). Конкреции « <i>Oscultus radiatus</i> »; строматолиты <i>Conophyton garganicum</i> , <i>Inzeria tjomusi</i> ; микрофитолиты: <i>Vesicularites bothrydioformis</i> , <i>V. compositus</i> , <i>V. ovatus</i> , <i>V. longilobus</i> и др., <i>Nubecularites uniformis</i> и др.; камазииды <i>Tricuspidata trigonata</i> , в известняках «помадки» водоросли: <i>Gemma</i> sp., спикулы губок, проблематика: <i>Archaeosphaera</i> , <i>Vicinosphaera</i> 2000 м		Хомгольская свита Известняки, прослои и пачки доломитов, кремней. В основании – горизонт пестроцветных глинистых известняков. Микрофитолиты; водоросли <i>Sinzasophyton</i> sp. 1700–1800 м	
Чарыштагская свита Темно-серые доломиты, известковые доломиты с линзами и прослоями кремней, пачки переслаивания известняков и доломитов, в кровле – онколитовые силицилиты. Водоросли: <i>Obruchevella magna</i> , <i>O. delicata</i> , <i>O. ditissima</i> , <i>Azyrtalia globosa</i> , <i>Oscillatoryopsis tomica</i> , <i>Catenuata articulosa</i> ; микрофитолиты: <i>Vesicularites kurtunicus</i> , <i>V. bothrydioformis</i> , <i>V. compositus</i> , <i>V. ovatus</i> , <i>V. enigmatus</i> и др., <i>Vermiculites orbiculatus</i> и др. до 2000 м		Улугзасская свита Доломиты, известняки, прослои глинистых и кремнистых сланцев. Водоросли: <i>Obruchevella ditissima</i> , <i>Oscillatoryopsis tomica</i> , <i>Catenuata articulosa</i> >400 м	
?		?	
?		?	



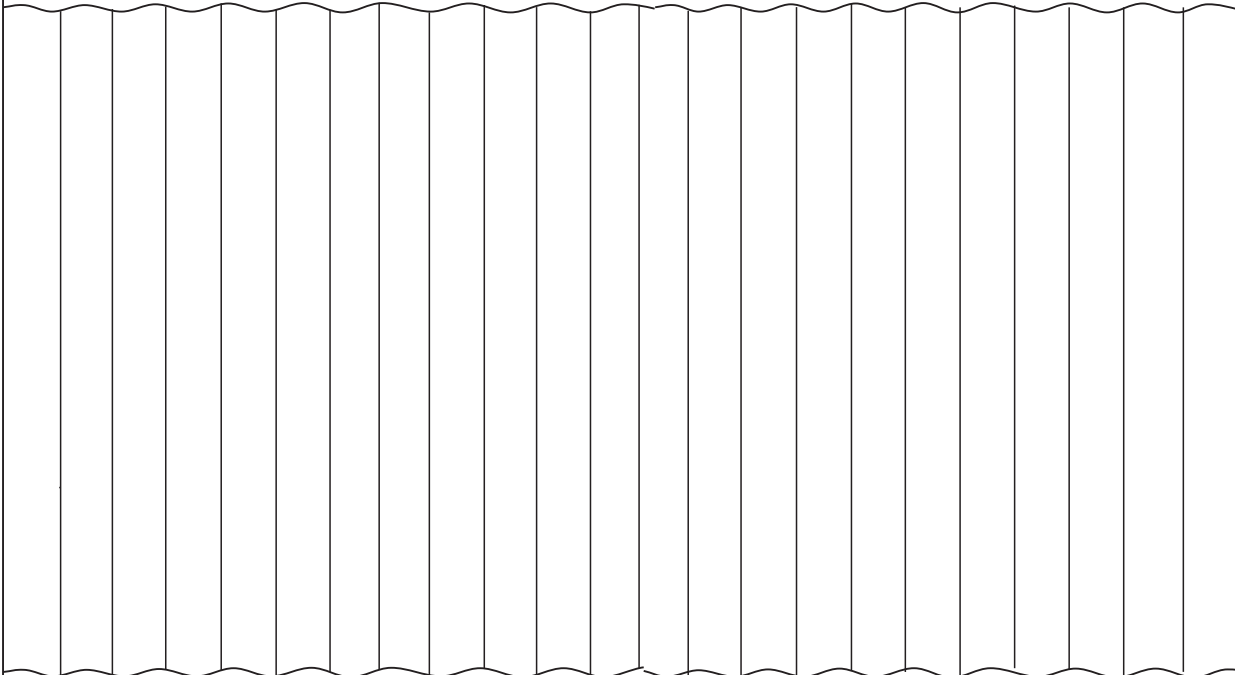
Беллыкская зона		Манская зона	
Сисимо-Кизирский район, р. Чибижек		рр. Бол. Слизневая – Караульная	
15		16	
Чибижская свита	Верхняя подсвита Известняки, доломитовые известняки, в основании местами конглобрекции с карбонатным цементом. Археоциаты: <i>Irregularia</i> ; водоросли: <i>Epiphyton scapulium</i> , <i>E. manaence</i> , <i>E. frondosum</i> и др., <i>Razumovskia uralica</i> , <i>Renalcis pectunculum</i> , <i>R. gelatinosus</i> , <i>Kordephyton crinitum</i> , <i>Girvanella problematica</i> и др.; SSF: <i>Torelrella lentiformis</i> , <i>T. curva</i> , <i>Tchuranitheca (?)</i> sp., <i>Coleoloides</i> , <i>Anabarites</i> sp., <i>Glauderia</i> sp.	Овсянковская свита Доломиты серые, темно-серые с подчиненным количеством известняков. Водоросли; <i>Renalcis</i> sp., <i>Korilophyton</i> sp., <i>Gemma</i> sp., <i>Girvanella</i> sp., <i>Vesicamassulatus compositus</i> и др.; в кровле свиты SSF: <i>Cambrotubulus</i> sp. 1400 м	
	500 м	Жистыкская свита Чередование песчаников, алевролитов, аргиллитов и известняков с флишевым строением разреза. В верхней части обособляется пачка темных известняков (100 м)	
	1000–1200 м	>1900 м	
		?	
Кувайская серия (лысанская свита) Кварц-хлорит-серицитовые, альбит-эпидот-хлоритовые и другие метаморфические сланцы, эффузивы и туфы основного состава, известняки		?	
>2500 м			
?			



Манская зона	
рр. Мана, Урман, Акшеп (Урманская и Манская петли)	рр. Мана, Изык, Бол. Индей (Изыкская антиклиналь)
17	18
?	?
?	?
Жистыкская свита	Жистыкская свита
Чередование песчаников, алевролитов, известняков	Чередование песчаников, алевролитов, аргиллитов и известняков с флишевым строением разреза
>250 м	>1500 м
Манская свита Известняки темно-серые до черных, плитчатые, с линзами и прослойками кремней	Манская свита Известняки темно-серые до черных, плитчатые, запесоченные
Урманская свита Переслаивание песчаников, алевролитов, туфов кремней и кремнистых сланцев. Частые слои, пачки грубых туфов, лавобрекчий, карбонатных конгломерато- брекчий. Микрофитолиты	Урманская свита Тонкозернистые песчаники, алевролиты со слоями и пачками известняков, редких туфов, подводно-оползневые карбонатные конгломерато-брекчии
320 м	400–600 м
2000–2600 м	1900 м
?	Кершульская свита Чередование лавовых потоков базальтов, андезибазальтов и их туфов. Редкие слои и линзы карбонатных и кремнистых пород. В известняках невландиевая проблематика: камазииды сем. Tridiidae и др.
?	774,6±5 млн лет (Sm-Nd) 2400 м
	?



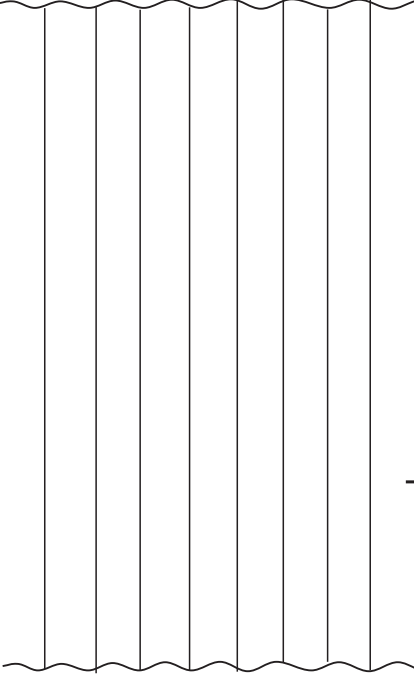
Манская зона	
рр. Береть, Ангалой, Кершул	
19	
?	
?	
Жистыкская свита	
Циклично построенная флишевая толща песчаников, алевролитов, известняков. В основании циклов – конгломераты, гравелиты. Выделяется пять крупных циклов (пачек). В нижней пачке – водоросли <i>Korilophyton</i> sp., <i>Renalcis gelatinosum</i>; спикулы губок Monaxonellida, невландиевая проблематика: <i>Newlandia</i> ex gr. <i>subtila</i>, <i>Clatristroma</i> sp. и др.; по всему разрезу микрофоссилии	
1500 м	
Кувайская серия	Ангалойская свита
	Доломиты массивные серые, плитчатые и листоватые известняки темно-серые, редкие слои терригенных и туфогенных разностей пород. Микрофитоциты: <i>Vesicularites pussilus</i> ; микрофоссилии: <i>Leiosphaeridia crassa</i> , <i>L. minutissima</i> ; невландиевая проблематика: <i>Tridia</i> ex gr. <i>salebrosa</i> , <i>Tricuspidatia trigonata</i> , <i>Plumifascicularia media</i> , <i>Clatristroma</i> sp. 440 м
	Беретьская свита
	Чередование терригенных пород, эффузивов основного состава и их туфов, известняков. Невландиевая проблематика: <i>Iyussia nomokonovi</i> , <i>Clatristroma</i> sp., <i>Caryschia cyathiformis</i> , <i>C. (?) alveolata</i> , <i>Saralinskiida</i> 2000–2600 м
	Кершульская свита
	Чередование эффузивов основного, средне-основного, реже кислого составов и их туфов. Редкие слои карбонатных и кремнистых пород >1500 м
?	
?	

Манская зона	
рр. Унгут – Жержул – верховья руч. Тубиль-Плетняжный	
20	
Унгутская свита	
Доломиты, известняки массивные, плитчатые темно- и светло-серые, реже алевро-аргиллиты. Археоциаты: <i>Archaeolynthus</i> , <i>Robustocyathus</i> ; SSF: <i>Trapezotheca</i> , <i>Novitatus</i> , <i>Torelloides</i> , <i>Chancelloria</i> , <i>Cambrotubulus</i> , <i>Hyolithellus</i> , <i>Anabarites</i> , <i>Sabellidites</i> ; крибрициаты: <i>Ramifer</i> , <i>Dubius</i> , <i>Vologdinophyllum</i> , <i>Crispus</i> , <i>Cardiophyllum</i> , <i>Manacyathus</i> , <i>Leibaella</i> , <i>Longaevus</i> , <i>Akademiophyllum</i> , <i>Erphyllum</i> , <i>Laceratus</i> , <i>Pterocyathus</i> ; водоросли: <i>Epiphyton</i> и др.	
1800–2000 м	
Жистыкская свита	
Циклично построенная флишевая толща песчаников, алевролитов, аргиллитов, известняков. В верхней пятой пачке крибрициаты: <i>Ramifer</i> sp.; SSF: <i>Hyolithellus</i> ex gr. <i>tenuis</i> , <i>Cambrotubulus</i> sp., водоросли: <i>Epiphyton scapulium</i> , <i>E.fruticosum</i> , <i>Proaulopora rarissima</i> , <i>Girvanella problematica</i> , <i>Tubophyllum victorii</i> . По всему разрезу – микрофоссилии, микрофитолиты	
1600 м	
	
Кувайская серия	Ангалойская свита
	Известняки плитчатые и листоватые, алевролиты и аргиллиты, доломиты серые, массивные. Микрофитолиты, микрофоссилии
	700 м
	Кунгуровская свита
Кувайская серия	Сланцы углисто-глинисто-кремнистые, известняки, туфы, алевролиты, песчаники, эффузивы средне-основного состава и их грубые туфы, маркирующий слой кислых туфобрекчий («воронягинский»)
	2600 м
Кувайская серия	Джеильская свита
	Лавы, лавобрекчии, туфы средне-основного состава, тонкие туфы – туфосланцы, в верхней части – серые доломиты
Кувайская серия	?
	?



Манская зона	
р. Колба	
21	
Унгутская свита	
Доломиты, известняки массивные, плитчатые темно- и светло-серые, реже алевро-аргиллиты. Археоциаты: <i>Archaeolynthus</i> , <i>Robustocyathus</i> ; SSF: <i>Trapezotheca</i> , <i>Novitatus</i> , <i>Torelloides</i> , <i>Chancelloria</i> , <i>Cambrotubulus</i> , <i>Hyolithellus</i> , <i>Anabarites</i> , <i>Sabellidites</i> ; крибрициаты: <i>Ramifer</i> , <i>Dubius</i> , <i>Vologdinophyllum</i> , <i>Crispus</i> , <i>Cardiophyllum</i> , <i>Manacyathus</i> , <i>Leibaella</i> , <i>Longaevus</i> , <i>Akademiophyllum</i> , <i>Erphyllum</i> , <i>Laceratus</i> , <i>Pterocyathus</i> ; водоросли: <i>Epiphyton</i> и др.	
1800–2000 м	
Анастасьинская свита	
Алевропесчаники, известняки и их сочетание. Количество известняков увеличивается вверх по разрезу. В основании конгломераты. В верхней части (пачка 4) SSF: <i>Hyolithellus tenuis</i> , <i>Hyolithelmintes</i> sp., <i>Anabarites tristichus</i> , <i>A. trisulcatus</i> , <i>Cambrotubulus</i> sp.; водоросли: <i>Epiphyton scapulum</i> , <i>E. fruticosum</i> , <i>Proaulopora rarissima</i> , <i>Girvanella problematica</i> , <i>Tubophyllum victorii</i> . В пачке 3 – <i>Namacalathus</i> , <i>Cloudina</i> , <i>Korilophyton</i>	
1250 м	
Кувайская серия	Ангалоийская свита
	Известняки плитчатые и листоватые, алевро-аргиллиты и песчаники, часто туфогенные, реже доломиты серые. Микрофитолиты
	750 м
	Кунгуровская свита
	Темные сланцы углисто-глинисто-кремнистые, алевролиты, известняки, эффузивы средне-основного состава, их туфы и туфогенные терригенные породы. В верхней части – маркирующий слой «воронягинских» туфобрекчий кислого состава
	2400 м
Кувайская серия	Джеильская свита
	Чередование эффузивов основного и среднего состава, их туфов и доломитов от светло-серых до черных, мощность пачек которых достигает 250 м
	1820 м
?	
?	



Манская зона	Восточно-Тувинская зона	Сангиленская зона
Горюнов Лог, г. Лысая, рр. Кувай, Солбия, Мана	Верховья р. Сурташ	рр. Нарын, Балыктыг-Хем (нагорье Сангилен)
22	23	24
Солбиинская свита Известняки темно-серые до черных, слои и прослои аргиллитов и мелкозернистых песчаников. В верхней части прослои доломитов. Водоросли: <i>Epiphyton</i> sp., микрофоссилии 1200 м	Сарыгчазинская свита Доломиты, известняки, известковые доломиты, прослои мергелей, кремней, кремнистых сланцев. Водоросли: <i>Girvanella</i> sp., <i>Sinzasophyton usovi</i>, <i>S. subtilis</i>. Микрофитолиды	Карасугская (шинхемская+ходаляхская) свита Известняки, песчаники, алевролиты, сланцы. Спиккулы губок, водоросли: <i>Renalcis polymorphus</i>, SSF, микрофитолиды
Ангульская свита Песчаники, алевролиты, аргиллиты, гравелиты аркозовые и полимиктовые. В нижней части прослои доломитов и известняков, часто глинистых. В основании – грубообломочные конгломераты 700 м	1800 м Ноганойская свита Конгломераты, гравелиты, песчаники, глинистые сланцы, горизонты строматолитовых доломитов, кислых, средних и основных эффузивов 1200 м	1800 м Тельхемская свита Песчаники, алевролиты, аргиллиты, конгломераты, гравелиты, известняки
	Долонская свита Песчаники, алевролиты, кремнисто-хлоритовые, кремнисто-углеродистые сланцы, кислые вулканы	В нижней части водоросли: <i>Proaulopora glabra</i>, <i>Girvanella</i> sp., <i>Obruchevella</i> sp.
Кувайская серия (нерасчлененная) Эффузивы средне-основного состава и их туфы. В верхней части пестрые туфобрекчии («воронягинские») кислого состава >3000 м	1700 м	4000 м Чолдинская свита Сланцы, эффузивы, черные известняки 600 м
? Арзыбейский метаморфический комплекс 930–1000 млн лет >3000 м		Сангиленская серия Кристаллические сланцы, мраморы, известняки. В верхней части выделяется известняковая нарынская (=водороздельная) свита >4500 м

Геология и минерально-сырьевые ресурсы Сибири – 2019, № 8с – Geology and mineral resources of Siberia



Стратиграфическая схема смежного региона Монголия (Дзабханская зона)		Горизонт	Российская шкала 1991 г.	
Баянгольская свита	Переслаивание песчаников, алевролитов, аргиллитов, прослой известняков. SSF: <i>Seccunieonus simus</i> , <i>Ovalitheca</i> sp., <i>Loculitheca</i> sp., <i>Lophotheca</i> sp., <i>Mellopegma</i> sp., <i>Tannuella ampla</i> и др.	575 м	Усть-кундатский	КЕМБРИЙ
	Известняки светлые. SSF: <i>Tiksitheca litis</i> , <i>Ladatheca dorsocava</i> , <i>Salanacus cristatus</i> , <i>S. cornutus</i> и др.	86 м		
		Переслаивание глинистых известняков, алевролитов, мергелей. SSF: <i>Siphogonuchites</i> sp., <i>Purella cristata</i> , <i>P. panda</i> , <i>Maikhanella multa</i> , <i>Palaeosulcachites biformis</i>	180 м	Западносибирский
Цаганомская свита	Верхняя подсвита. Известняки. В основании фосфоритовый горизонт. SSF <i>Anabarites trisulcatus</i> , водоросли <i>Botominella</i> , <i>Korilophyton</i>	290 м		
	Средняя подсвита. Переслаивание пачек известняков и доломитов. Строматолиты <i>Boxonia grumulosa</i>	230 м		
	Нижняя подсвита. Известняки 632 млн лет (Pb-Pb)	375 м		
Майханульская свита Тиллиты, песчаники, алевролиты, аргиллиты		390 м	Кабырзинский	
Дзабханская серия Конгломераты, песчаники, андезиты, риолиты, кислые туфы, игнимбриты 773±3,6–803,4±8 млн лет (U-Pb)		2000 м		
			Белоюсский	ВЕРХНИЙ РИФЕЙ

РЕГИОНАЛЬНАЯ СТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ СХЕМА НИЖНЕКЕМБРИЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ АЛТАЕ-САЯНСКОЙ СКЛАДЧАТОЙ ОБЛАСТИ

О. В. Сосновская^{1,2}, Д. А. Токарев^{3,4}, И. В. Коровников^{3,4}

¹Сибирское ПГО, Красноярск, Россия; ²Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия; ³Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН, Новосибирск, Россия; ⁴Новосибирский национальный исследовательский государственный университет, Новосибирск, Россия

Схема составлена на основе стратиграфической схемы, принятой на Всесоюзном стратиграфическом совещании в Новосибирске в 1979 г., и дополнена новыми материалами. В ней сохранены названия и возраст всех ранее принятых горизонтов, расширена их палеонтологическая характеристика. Уточнены границы и объемы устькундатского, нательевского, камешковского и санаштыкгольского горизонтов в их стратотипических местностях. Нижняя граница кембрия проведена по комплексу палеонтологических данных, главным образом по смене комплексов водорослей с *Korilophyton* комплексом с *Epiphyton*. Верхняя граница нижнего кембрия определена с учетом корреляции обручевского горизонта Алтае-Саянской складчатой области с еланским горизонтом нижнего кембрия Сибирской платформы. В корреляционную часть схемы дополнительно включены восемь разрезов Кузнецкого Алатау, Восточного Саяна и Тывы. В большинстве колонок дополнены литологическая и палеонтологическая характеристики свит и уточнена их мощность. Изменена корреляция отдельных свит. Приведены особые мнения, намечены задачи дальнейших исследований. Схема и объяснительная записка к ней рассмотрены и утверждены Межведомственным стратиграфическим комитетом России 10 апреля 2014 г.

Ключевые слова: стратиграфическая схема, кембрий, Алтае-Саянская складчатая область.

THE REGIONAL STRATIGRAPHIC CHART FOR THE LOWER CAMBRIAN OF THE EASTERN PART OF THE ALTAI-SAYAN FOLDED AREA

O. V. Sosnovskaia^{1,2}, D. A. Tokarev^{3,4}, I. V. Korovnikov^{3,4}

¹Siberian PGO, Krasnoyarsk, Russia; ²Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia; ³Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics of Siberian Branch of Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russia; ⁴Novosibirsk National State Research University, Novosibirsk, Russia

The scheme is based on the stratigraphic scheme adopted at the all-Union stratigraphic meeting in Novosibirsk in 1979 and supplemented with new materials. It retains the names and age of all previously accepted horizons, expanded their paleontological characteristics. The boundaries and volumes of the Ustkundat, Natalyevka, Kameshki and Sanashtykgol horizons in their stratotype regions are specified. The lower boundary of the Cambrian is based on a complex of paleontological data, mainly on the change of algal complexes with the *Korilophyton* to complex with the *Epiphyton*. The upper boundary of the lower Cambrian is determined taking into account the correlation of the Obruchev horizon of the Altai-Sayan folded region with the Elan horizon of the lower Cambrian of the Siberian platform. The correlation part of the scheme additionally includes eight sections of Kuznetsk Alatau, Eastern Sayan and Tyva. In most columns the lithological and paleontological characteristics of the formations are supplemented and their thickness is specified. The correlation of some formations was changed. Special opinions are given, tasks of further researches are outlined. The scheme and the explanatory note to it are considered and approved by the Interdepartmental Stratigraphic Committee of Russia on April 10, 2014.

Keywords: stratigraphic chart, Cambrian, Altai-Sayan folded area.

DOI 10.20403/2078-0575-2019-8s-33-68

Проект Региональной стратиграфической схемы нижнекембрийских отложений восточной части Алтай-Саянской складчатой области (АССО) первоначально был подготовлен к рабочему совещанию по разработке стратиграфических схем верхнего докембрия и кембрия Средней Сибири, организованному Сибирской региональной межведомственной стратиграфической комиссией (СибРМСК) в 2005 г. в Новосибирске. В это же время был рассмотрен проект стратиграфической схемы кембрия западной части АССО, составленный З. Е. Петруниной на основе легенд для карт м-ба 1:200 000 Кузбасской и Алтайской серий. Предполагалось в дальнейшем

доработать представленные материалы и соединить их в единую схему по образцу принятой Межведомственным региональным стратиграфическим совещанием 1979 г. По объективным обстоятельствам к совещанию 2012 г. схема по западной части АССО подготовлена не была.

По предложению председателя СибРМСК И. В. Будникова ответственным исполнителем схемы по восточной части АССО О. В. Сосновская (АО «Сибирское ПГО») продолжила работы, затем к разработке присоединились Д. А. Токарев и И. В. Коровников (ИНГГ СО РАН). Консультировали и помогали в работе Т. В. Пегель (СНИИГГиМС), Ю. Е. Демиден-

ко, П. Ю. Пархаев и Н. А. Скорлотова (ПИН РАН), Н. В. Новожилова и А. А. Терлеев (ИНГГ СО РАН), техническое оформление выполнено Т. Г. Прошиной (АО «Сибирское ПГО»).

Предлагаемая схема составлена на основе Региональной стратиграфической схемы нижнекембрийских отложений АССО, принятой в 1979 г., ведущими составителями последней были Р. Т. Богнибова (СНИИГГиМС), И. И. Коптев (ТПИ), Е. В. Романенко и Е. С. Федянина (ПГО «Запсибгеология»), участвовали также Л. Н. Репина, Д. В. Осадчая, Н. А. Аксарина, М. К. Винкман, Н. С. Бухаров, Т. В. Пегель, Л. М. Михайлова, К. Н. Конюшков, И. Т. Журавлева и мн. др.

В настоящей схеме отражены разрезы восточной части Кузнецкого Алатау, Восточного и Западного Саян, Тывы. Кроме того, приведен разрез по р. Кия, опорный для нижнего кембрия региона и неоднократно изучавшийся после принятия схемы 1979 г. [70, 71, 75].

Составлению схемы предшествовали коллоквиумы в Новосибирске (2000 г.) и Новокузнецке (2001 г.), посвященные рассмотрению материалов по палеонтологии и стратиграфии верхнепротерозойских и венд-нижнекембрийских (томмотских) отложений АССО. Кроме того, после совещания 1979 г. в восточной части региона проводились специализированные стратиграфические работы с целью уточнения состава, возраста, палеонтологической характеристики и взаимоотношений отдельных нижнекембрийских стратонев на участках, разрезы которых вошли в схему 1979 г. В 1980-е гг. такие работы выполняли сотрудники ОАО «Красноярскгеолсъемка» (сейчас АО «Сибирское ПГО») В. А. Шипицын, О. В. Сосновская, И. Н. Дятлова и Л. В. Шуринова в окрестностях д. Катюшкино, лога Подтемного и ур. Курени, в бассейнах рр. Бол. Ерба (в том числе районе г. Долгий Мыс), Улень, Белый Июс (р. Мал. Сая, д. Ефремикино), Тюрим (г. Кошкулук), Сарала (руч. Богоюл, Приисковый) и хр. Азыртал (пади Кутень-Бурук и др.) и др. С 1990-х гг. работы в небольшом объеме продолжали О. В. Сосновская и Л. В. Шуринова в Кузнецком Алатау (хр. Бродовый, падь Кутень-Бурук, бассейны р. База и др.) и Восточном Саяне (д. Овсянка, р. Бирюса, р. Балахтисон и др.), в некоторых принимала участие И. Н. Дятлова (КНИИГГиМС).

Параллельно, а иногда совместно с сотрудниками ОАО «Красноярскгеолсъемка» на некоторых участках распространения нижнекембрийских отложений (лог Подтемный, хр. Бродовый, хр. Азыртал) К. Л. Пак и А. А. Терлеев (ИНГГ СО РАН) проводили стратиграфические исследования.

В 1980-е гг. большую работу по совершенствованию стратиграфической схемы нижнего кембрия и изучению археоциат Тывы выполнила Д. В. Осадчая (ВСЕГЕИ), посетившая и изучившая все основные разрезы схемы 1979 г. (г. Утук-Хая, г. Карадаг, р. Баян-Кол и др.), а также ряд новых (падь Вади-Бала и др.).

Специализированные коллоквиумы по археоциатам и трилобитам в рамках подготовки данной схемы не проводились, однако подавляющая часть представленного в статье материала была просмотрена на серии коллоквиумов, организованных к совещанию 1979 г. Эти списки не изменялись, лишь в ряде случаев дополнялись. Кроме того, в связи с изменениями за последние 30 лет систематики археоциат проведена их ревизия (без просмотра шлифов). Материалы по археоциатам, полученные И. Н. Дятловой (г. Долгий Мыс и др.), ранее обсуждались с Л. Н. Кашиной и И. Т. Журавлевой.

Схема принята Всероссийским межведомственным стратиграфическим совещанием (Новосибирск, ноябрь 2012 г.) в качестве корреляционной. На расширенном заседании Бюро МСК 10 апреля 2014 г. [47] по предложению заместителя председателя МСК А. Ю. Розанова ее ранг определен как «рабочая».

Работа выполнена при финансовой поддержке АО «Сибирское ПГО» и СНИИГГиМС (Новосибирск).

Материалы, полученные после Межведомственного стратиграфического совещания 1979 г.

В корреляционную часть схемы дополнительно включено восемь разрезов: в Кузнецком Алатау – разрезы хр. Бродовый и пади Кутень-Бурук, в Восточном Саяне – окрестностей д. Овсянка и р. Караульная, руч. Чизан, в Тыве – пади Вади-Бала, рр. Бол. Ильчир, Кадвой, Баян-Кол. Необходимость включения первых четырех связана с получением новых данных по пограничным отложениям кембрия и венда [25, 53, 58, 60, 62].

Четыре новых разреза Тывы введены в основном по материалам Д. В. Осадчей.

В пади Вади-Бала в отложениях ильчирской свиты ею впервые установлены археоциаты нательевского и камешковского горизонтов. На расположенном рядом участке на р. Ильчир выделены те же комплексы археоциат, дополняющие палеонтологическую характеристику вадибабинского разреза.

Разрез на р. Кадвой введен в связи с находками кембрийской фауны в вулканогенной серлигской свите, непосредственно подстилающей ирбитейскую свиту, охарактеризованную археоциатами. В районе хр. Танну-Ола, где протекает р. Кадвой, и Тыве в целом подобные вулканогенные толщи обычно палеонтологически не охарактеризованы (кроме единичных точек в полях распространения отугтайгинской и туматтайгинской свит) или содержат ископаемые широкого стратиграфического распространения.

В разрезе Баян-Кол установлен наиболее древний для Тывы комплекс археоциат, соответствующий нижней части нательевского горизонта.

В большинстве предлагаемых колонок дополнена либо уточнена литологическая и палеонтологическая характеристика отдельных свит и их мощность. Кроме того, уточнены границы и объемы

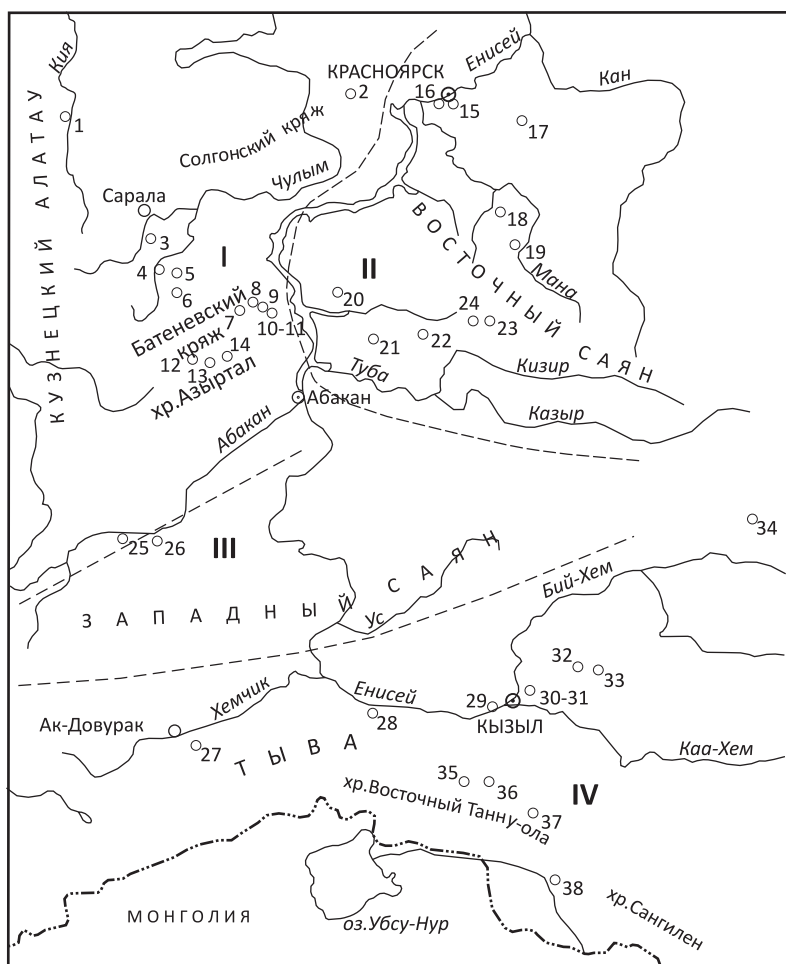


Рис. 1. Схема расположения разрезов нижнего кембрия АССО (р. Кия и восточная часть региона)

I – Кузнецкий Алатая (1–14): 1 – р. Кия, рр. Кундат, Бол. и Мал. Белокаменка; 2 – р. Агата; 3 – р. Сарала, правобережье, руч. Богоюл; 4 – д. Ефремино, ручьи Известковый и Таржуль; 5 – р. Тюрим, г. Кош-кулак; 6 – р. Улень, г. Визим и ее окрестности; 7 – логи Подтемный и Культурный; 8 – д. Бол. Ерба, г. Долгий Мыс; 9 – хр. Бродовый; д. Верхняя Ерба – с. Баград; 10 – северо-западное крыло Баградской синклинали (к северо-востоку от г. Сосновая), 11 – юго-восточное крыло Баградской синклинали (к югу от г. Макариха); 12 – хр. Азыртал, падь Кутень-Бурук; 13 – Солонцовская синклиналь (высота 773,3 – 803,5 м); 14 – Крутой Лог); **II – Восточный Саян (15–24):** 15 – р. Базаиха; 16 – окрестности д. Овсянка, р. Караульная; 17 – верховья рч. Базаиха (у Шахматовой Заимки); 18 – верховья рч. Муртук; 19 – р. Мана, у пос. Выезжий лог; 20 – р. Уяр; 21 – д. Камешки; 22 – р. Казыр, д. Сретенка; 23 – правый борт р. Балахтисон; 24 – р. Джебь – руч. Чизан; **III – Западный Саян (25–26):** 25 – р. Казлы; 26 – кл. Санаштыкгол; **IV – Тыва (27–38):** 27 – г. Утук-Хая; 28 – юго-западный склон г. Карадаг (выс. 1278,1 м); 29 – р. Баян-Кол, междуречье Баян-Кол – Терек;

30 – кл. Вади-Бала; 31 – р. Бол. Ильчир; 32 – бассейн р. Сыынак; 33 – бассейн рр. Ак-Хем, Кызыл-Таштыг; 34 – междуречье Кидрик – Чапша – Чаваш; 35 – р. Кадвой; 36 – бассейн р. Бол. Шанган; 37 – р. Шевелиг-Хем; 38 – водораздел рр. Тес-Хем и Теретиг-Саир

ряда горизонтов в их стратотипических местностях: устькундатского, натальевского, камешковского и санаштыкгольского (см. далее в соответствующем подразделе). Проведена ревизия списков мелкорачковинной фауны и археоциат. Изменено положение границы докембрия и кембрия: она установлена по смене комплексов водорослей в разрезах с учетом других палеонтологических данных, что, в свою очередь, существенно изменило стратиграфическое положение свит, которые ранее были помещены в основание разреза кембрия восточной части АССО.

Схема районирования ранее составлена не была. Как указано в объяснительной записке, «сложность геологического строения АСО, блоковый характер ее тектоники, быстрые изменения фаций на небольших площадях и фрагментарный характер площадей распространения нижнекембрийских отложений, местами испытывавших значительный метаморфизм, весьма затрудняют районирование региона по любому принципу» [52, с. 125]. По этим причинам была построена лишь схема расположения разрезов нижнего кембрия АССО, а также выполнено формальное районирование по географическому признаку. С незначительными изменениями (в частности, исключены разрезы западной части

АССО и добавлены несколько новых разрезов), она включена в предлагаемую региональную схему (рис. 1).

Общая стратиграфическая шкала

При составлении схемы использована Общая стратиграфическая шкала (ОСШ) [46, 63]; в соответствии с ней в левую часть схемы включены четыре яруса (томмотский, атдабанский, ботомский и тойонский), стратотипы которых расположены на юго-востоке Сибирской платформы (рр. Лена, Ботома, Алдан).

Нижняя граница кембрия проведена по комплексу палеонтологических данных, но в основном по смене комплексов водорослей с *Korilophyton* на комплекс с *Epiphyton* [53]. Верхняя граница нижнего кембрия определена с учетом корреляции обрубевского горизонта с еланским (верхняя часть нижнего кембрия Сибирской платформы) и обоснована исчезновением в разрезах археоциат и появлением типичного среднекембрийского комплекса трилобитов.

Региональные стратиграфические подразделения

В схеме сохранены возраст и названия всех ранее принятых горизонтов, несколько расширена их палеонтологическая характеристика.

Устькундатский горизонт традиционно рассматривается как соответствующий томмотскому ярусу. Стратотип – на р. Кия, вблизи устья р. Кундат. Ранее [52] горизонт включал пачки 1 и 2 (общей мощностью 250 м) устькундатской свиты, позднее его объем был значительно увеличен – присоединены пачка 3 и нижняя часть пачки 4 [75].

В результате дальнейших исследований [26, 70, 71] в верхней части пачки 2 устькундатской свиты в стратотипе горизонта обнаружены археоциаты атдабанского яруса (*Rotundocyathus minimalis* Zhur., *Nochoroicyathus khemtschikensis* (Vol.) и др.). На основании этих данных верхняя граница горизонта установлена в 18 м ниже подошвы пачки 3. Нижняя граница горизонта и, соответственно, нижняя граница кембрия проведена в основании пачки известняковых брекчий, принятых за начало разреза устькундатской свиты.

Горизонт и свита подстилаются темно-серыми известняками с водорослями, ранее сопоставлявшимися с белкинской свитой венда [52]. Во время геолого-съёмочных работ в бассейне р. Кия в 1988 г. В. С. Дубский [16] отнес эти отложения к верхнерастайской подсвите растайской свиты вендского возраста. Однако, учитывая дискуссионность возраста этого стратона в его стратотипической местности, за известняками, подстилающими устькундатскую свиту в ее стратотипе, сохранено прежнее название с написанием его в кавычках, что означает неопределенность корреляции отложений с белкинской свитой Горной Шории.

Комплекс органических остатков устькундатского горизонта представлен водорослями и разнообразной мелкораковинной фауной. Присутствие археоциат дискуссионно. Принадлежность горизонта к томмотскому ярусу обосновывается, во-первых, наличием характерных для яруса SSF и появлением эпифитонов, во-вторых, стратиграфическим положением пород горизонта (между слоями, не содержащими эпифитоны, и слоями с первыми археоциатами атдабанского яруса).

Отложения горизонта по палеонтологическим данным выявлены далеко не во всех разрезах, часто сопоставление с ними свит проведено условно. Мелкораковинная фауна томмотского яруса обнаружена в восточной части АССО в караулинской свите в окрестностях Красноярска, отдельные ее элементы – в бродовской свите и верхней части чибихекской. Положение нижней границы кембрия в различных разрезах определяется сменой слоев с *Korilophyton* слоями с *Epiphyton* – в той же последовательности, что и на Сибирской платформе. В ряде разрезов (падь Кутень-Бурук, хр. Бродовый и г. Сосновая) в основании кембрия наблюдаются базальные конгломераты с галькой подстилающих отложений или разнообразные терригенные породы (гравелиты, алевролиты, брекчии), что указывает на местный перерыв в осадконакоплении, предшествующий накоплению осадков нижнего

кембрия. В других разрезах наличие перерыва по геологическим и палеонтологическим данным не установлено.

Базаихский надгоризонт включает перекрывающие отложения до камешковского горизонта (натальевский и кийский горизонты). Стратотип находится по правому борту р. Базаиха близ устья руч. Калтат. В качестве парастратотипа надгоризонта предложен его более полный разрез в Крутом логу (Кузнецкий Алатау), содержащий разнообразный комплекс фауны (более 110 форм археоциат и трилобиты комплекса *Resimopsis*) [66]. Принято соответствие указанного надгоризонта нижней части атдабанского яруса ОСШ.

Стратотип **натальевского** горизонта находится в Кийском опорном разрезе, где по составу археоциат разделен на две части. Нижняя часть (названия не имеет) включает верхнюю часть пачки 2 (с уровня 18 м ниже кровли) и пачки 3–5 устькундатской свиты, верхняя (зона *Nochoroicyathus mariinskii*) – пачки 6–9 усинской свиты [52, 70]. Общая мощность отложений горизонта (более 1500 м), вероятно, завышена, так как в других разрезах она составляет десятки и первые сотни метров.

В стратотипе по р. Кия часть горизонта (пачки 3–5 устькундатской свиты) известна под названием «белокаменные слои».

Фауна натальевского комплекса археоциат определена в карбонатном массиве Крутой лог (хр. Азыртал), базаихской пачке торгашинской свиты (р. Базаиха), баянкольской (р. Баян-Кол), ильчирской (р. Бол. Ильчир) свитах Тывы и в других разрезах. Обычно по палеонтологическим данным выявляется только верхняя часть горизонта.

Относимые к этому уровню отложения в подавляющем большинстве представлены известняками. В них наряду с археоциатами и водорослями встречаются гастроподы, хиолиты, стенотекоиды, брахиоподы.

Стратотип **кийского** горизонта установлен в разрезе р. Кия у устья руч. Кашкадак в объеме пачки 4 усинской свиты. В качестве гипостратотипа приняты пачки 10 и 11 (мощностью 325 м) усинской свиты близ устья руч. Кундат.

По трилобитам горизонту соответствует зона *Resimopsis*, а по археоциатам – *Gordonicyathus howelli*. Нижняя и верхняя границы горизонта в стратотипе проводятся внутри толщи однородных серых и светло-серых массивных известняков по смене комплексов трилобитов и археоциат. Отложения с кийским комплексом окаменелостей развиты во всех районах АССО. Кийский комплекс трилобитов преимущественно известен из фации известняков, а в разрезе по р. Баянкол в Тыве он встречен в карбонатно-сланцевой фации.

За стратотип **камешковского** горизонта принят 500-метровый разрез по кл. Камешковский в Восточном Саяне, представленный светлыми массивными известняками нижней части балахтисонской

свиты. Из-за спорности геологической трактовки этого разреза и отсутствия в стратотипе четких границ горизонта в качестве гипостратотипа выбран разрез по р. Кия близ устья р. Кундат в объеме пачки 12 усинской свиты мощностью 210 м [52]. Позднее объем горизонта был сокращен, к нему отнесли только нижнюю часть этой пачки [75]. Горизонт соответствует верхней части атдабанского яруса ОСШ.

По трилобитам карбонатная фация горизонта соответствует зоне *Sajanaspis* – *Kameschkoviella*, по археоциатам разделяется на две зоны: *Porocyathellus cyroflexus* и *Arturocyathus borisovi* (раньше *Torosocyathellus torosus*). Палеонтологическое обоснование горизонта проводится по комплексам археоциат и трилобитов.

Камешковский комплекс трилобитов известен в двух фациях – карбонатной и карбонатно-сланцевой, однако сопоставляют их разные исследователи по-разному.

Стратотипом **санаштыкгольского** горизонта по традиции принимается известняковый массив по кл. Санаштыкгол в Западном Саяне, где не обнажены перекрывающие и подстилающие отложения. Тем не менее своеобразная специфичность комплексов археоциат и трилобитов горизонта, их чрезвычайно широкое распространение по всей территории АССО и за ее пределами позволяют без сомнений определять его положение относительно других в общем разрезе нижнего кембрия.

В качестве гипостратотипа горизонта ранее принимался разрез по р. Кия в объеме пачек 13 и 14 усинской свиты общей мощностью 680 м [52]. Позднее объем горизонта изменен за счет включения отложений верхней части пачки 12 [75].

В составе горизонта выделяются зоны по трилобитам (*Poliellina* – *Laticephalus*) и археоциатам (*Clathricoscinus*, *Tercyathellus altaicus* и *Syringocyathus*).

Во всех районах АССО санаштыкгольская фауна приурочена преимущественно к известнякам. Накоплению осадков этого уровня, видимо, соответствовал максимум трансгрессии нижнекембрийского моря, в связи с чем отложения повсюду имеют преимущественно карбонатный состав и охарактеризованы фауной практически во всех разрезах.

В схеме 1979 г. [52] стратотип **обручевского** горизонта установлен в разрезе на г. Долгий Мыс (Батеневский кряж) в объеме толщи светлых и серых массивных известняков долгомысской свиты мощностью около 500 м. Гипостратотип предложен на р. Катунь у д. Чепов. В нижней части горизонта выделен солонцовский подгоризонт, которому соответствуют зоны по трилобитам (*Parapoliella* – *Onchocephalina*) и археоциатам (*Archaeocyathus*, ранее *Claruscyathus*), в верхней части горизонта – трилобитовая зона *Kooteniella* – *Edelsteinaspis* и археоциатовая *Erbocyathus*.

Выбор дополнительного стратотипа (на р. Малая Белокаменка) был обусловлен недостаточной

изученностью разреза в стратотипе и, как считалось, отсутствием на площади его распространения перекрывающих и, возможно, подстилающих отложений. Однако в предыдущей схеме [52] нижняя граница долгомысской свиты была помещена (без палеонтологического обоснования) в верхнюю часть санаштыкгольского горизонта, что отражало представление авторов о присутствии в составе долгомысской свиты на г. Долгий Мыс пород древнее обручевского горизонта.

Позднее при изучении геологической структуры участка г. Долгий Мыс [19] благодаря литологическому маркеру (пачка темных серо-коричневых слоистых известняков с мелкими трилобитами солонцовского подгоризонта в нижней части долгомысской свиты) была уточнена антиклинальная структура участка. Это позволило более точно определить стратиграфическую последовательность и привязку ранее известных на склонах горы местонахождений фауны, часть которых выявлена впервые. Кроме того, в подошве пачки темных известняков с фауной солонцовского подгоризонта была намечена нижняя граница обручевского горизонта. Подстилающие отложения по комплексу археоциат и положению в разрезе отнесены к верхней зоне санаштыкгольского горизонта. Эти материалы включены в настоящую схему.

Известны два типа разреза обручевского горизонта – карбонатный и сланцевый. Их сопоставление не вызывает трудностей, поскольку некоторые формы трилобитов горизонта широко развиты в обеих фациях. Породы с обручевским комплексом трилобитов и археоциат часто встречаются во всех районах АССО, согласно или с небольшим перерывом залегают на образованиях санаштыкгольского горизонта и согласно перекрываются слоями со среднекембрийской фауной.

Корреляция местных стратиграфических разрезов

Предлагаемая региональная схема отличается от предыдущей [52] корреляционной частью. В нее дополнительно включены восемь разрезов, и в связи с получением новых данных уточнена корреляция отдельных свит.

Для удобства использования в работе составлен сокращенный вариант схемы корреляции нижнего кембрия Кузнецкого Алатау, Восточного и Западного Саян и Тывы (рис. 2).

Вновь установленные и упраздненные стратиграфические подразделения

В схеме сохранены прежние названия стратонов. Новым (пока условно валидным) подразделением является тазьманская толща бассейна р. Улень, выделенная Г. А. Еханиным и др. в ранге свиты [22]. Позднее объем стратона был уточнен. Благодаря преимущественно известняковому составу, толща имеет четкие литологические контакты

[illegible]



Общая стратиграфическая шкала			ВОСТОЧНЫЙ САЯН										ЗАПАДНЫЙ САЯН																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Система	Отдел	Ярус	Красноярское поднятие			Манский прогиб				Юго-западная часть Восточного Саяна					р. Казлы (25)	кп. Санаштыгол (26)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
			р. Базаиха, близ р. Калтат (15)	Окрестности д. Овсянка, р. Караулинская (16)	верховья р. Базаиха (у Шахматовой запечи) (17)	верховья рч. Муртук (18)	д. Выезжий Лог (19)	р. Уяр (20)	д. Камешки (21)	р. Казыр, д. Срегенка (22)	р. Балахтисон, правый борт (23)	р. Джебь – рч. Чизан (24)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
КЕМЕРИЙ	НИЖНИЙ	ТОМТОТСКИЙ	БАЗАЙХСКИЙ	КИСКИЙ	КАМЕШКОВСКИЙ	2	1	ТОЙОНСКИЙ	ОБРУЧЕВСКИЙ	САНАШТЫГОЛЬСКИЙ	3	2	1	ТОЙОНСКИЙ	БОТОМСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ	ТОЙОНСКИЙ

[illegible]



Рис. 2. Схема корреляции отложений нижнего кембрия Кузнецкого Алатау, Восточного и Западного Саяна и Тывы
1 – археоциаты; 2 – трилобиты; 3 – мелкораконинная фауна и другие группы скелетных организмов (брахиоподы, ракообразные и пр.); 4 – отпечатки мягкотелых организмов; 5 – водоросли; 6 – микрофитоциты; 7 – везикамассулятусы; местоположение в разрезе комплекса окаменелостей: 8 – типового для горизонта (подгоризонта), 9 – определяющих принадлежность отложений региональному горизонту, 10 – определяющих возраст вмещающих отложений (без определения принадлежности региональному горизонту), 11 – встреченных в отдельных свитах; 12 – стратотип свиты

с подстилающей доломитовой таржульской свитой и перекрывающей «сланцевой пачкой», хорошо распознается в разрезе и охарактеризована повсеместно водорослями. Ее аналог, возможно, присутствует в разрезе лога Подтемного. Возраст требует уточнения.

Кроме того, в схеме использованы несколько подразделений, известных к моменту выхода в свет схемы нижнекембрийских отложений АССО в 1983 г. [52], однако не включенных в нее при подготовке к изданию. Основная причина – последующее изменение (омоложение) возраста свит. Так, овсянковская, серлигская и ряд других свит ранее были отражены в схеме верхнепротерозойских отложений АССО [52]. Чибижекская и караулинская свиты введены в настоящую схему в связи с включением в нее новых разрезов, на площади которых эти подразделения распространены.

В схему включены следующие новые свиты:

Кузнецкий Алатау: таржульская – полоса выходов от руч. Таржуль до г. Кошкулук (Г. А. Иванкин и др. [39]); сорнинская – лог Сорный, хр. Азыртал (А. Б. Гинцингер и др. [50]).

Восточный Саян: чибижекская – правый борт р. Чибижек, окрестности р. Каменная Безымянка (А. Л. Додин и др. [65]); караулинская – р. Караульная, левый борт р. Енисей, окрестности Красноярска (А. Г. Вологдин [12]); овсянковская – д. Овсянка, левый борт р. Енисей (А. А. Предтеченский [49]).

Тыва: туматтайгинская – бассейн р. Сыынак (левый приток р. Улуг-О), хр. Тумат-Тайга (В. Б. Агентов [1]); оттугтайгинская – руч. Бурун-Мюнь, хр. Оттуг-Тайга (Н. С. Бухаров [10]); ондумская – р. Ондум, правый приток р. Верх.Енисей, выше Кызыла (Н. С. Бухаров [10]); чербинская – район руч. Вади-Бала и рч. Чербь, бассейн р. Тапса (Д. Н. Шаповалов); ильчирская – бассейн р. Бол. Ильчир, левого притока р. Тапса (Н. С. Бухаров [10]); серлигская – среднее течение р. Кадвой, парастратотип – в среднем течении р. Серлиг, хр. Танну-Ола (Г. Н. Лукашов, 1958); кадвойская – нижнее течение р. Кадвой при выходе ее в Убсу-Нурскую котловину, хр. Танну-Ола (Г. Н. Лукашов, 1963).

Полезные ископаемые

К кембрийской части сорнинской свиты приурочены месторождения (Толчеинское и Кутень-Булукское на хр. Азыртал) и мелкие проявления барита. Запасы Главного рудного тела Толчеинского месторождения по категориям В+С₁ 4,7 млн т руды (при содержании BaSO₄ 72,9 %). Руды пригодны для

утяжелителей буровых растворов. Запасы Кутень-Булукского месторождения по категории С₂ 10,9 млн т барита, прогнозные ресурсы флангов оцениваются в 8 млн т [15].

Крупные месторождения и проявления нижнекембрийских известняков известны во многих пунктах восточной части АССО и используются для приготовления извести и цемента, а кроме того, огнеупоров, кальцинированной и каустической соды, металлического магния и пр.

Известняки, используемые в качестве флюсов и технологического сырья в цветной металлургии, разрабатываются на ряде месторождений, и в частности на Торгашином в окрестностях Красноярска. Известняки принадлежат к торгашинской свите. Их запасы по промышленным категориям составляют более 20,6 млн т. Здесь же добываются известняки для цементной промышленности, их запасы категорий А+В+С₁ составляют 165,9 млн т и категории С₂ 10 млн т [15]. Известняки усинской свиты месторождения 330-й км, расположенного западнее Красноярска, используются для этих же целей.

В Манском районе производство извести базируется на месторождениях Выезжий лог и Кутурчинское. Здесь разрабатываются карбонаты синерской свиты, пригодные для получения извести I и II сортов. Запасы пород (категории С₂) на первом – 56,9 млн т, на втором (категории В+С₁) – 5,6 млн т [15].

Достаточно много месторождений и проявлений известняков на восточном склоне Кузнецкого Алатау (Ербинское, Аскизское, Тинское, Игеркольское и др.) и других площадях региона.

Проявления и небольшие месторождения фосфоритов приурочены к сорнинской свите венд-раннекембрийского возраста и ее стратиграфическим аналогам. Сосредоточены они в основном на территории Батеневского поднятия Кузнецкого Алатау и северо-западе Восточного Саяна. В основном фосфорсодержащие породы не удовлетворяют требованиям промышленности из-за низкого содержания в них Р₂О₅ и плохой обогатимости.

Имеются в регионе запасы поделочных камней. В Западном Саяне открыты проявления яшм: Луговское, Среднешушенское, Манзальское и др. Яшмы разного цвета (сургучные, кирпичные, зеленые) встречаются в виде пластовых залежей среди окварцованных осадочных и вулканогенных пород нижнемонокской свиты. Прогнозные ресурсы первых двух проявлений составляют 13,1 тыс. т, третьего – 11,5 тыс. т, выход сортового камня 20 % [15].

Мраморный оникс, связанный с древним карстом в известняках торгошинской свиты, известен в карьере Торгошинского месторождения в Восточном Саяне.

Стратиграфическая схема смежного региона

В качестве смежных приняты схемы Анабаро-Синского (мелководно-биогермные фации) и Турухано-Иркутско-Олекминского (фации внутреннего шельфа) фациальных регионов Сибирской платформы.

Разрезы нижнего кембрия АССО выше томмотского яруса, представленные нормально-морскими фациями, по комплексам археоциат и трилобитов сходны с таковыми Анабаро-Синского региона Сибирской платформы, а разрезы типа Манского прогиба или Кошкулаского разреза близки к таковым Турухано-Иркутско-Олекминского региона платформы с лагунно-прибрежными фациями. Корреляция разрезов Манского прогиба с платформой по комплексам трилобитов всеми исследователями проводится однозначно на всех уровнях – с эльганского до наманского.

Отложения томмотского яруса АССО, объединяемые в устькундатский горизонт, сопоставляются с породами (суннагинский, кенядинский, усольский горизонты) низов нижнего кембрия на Сибирской платформе, но менее определенно и неоднозначно. В них не только отсутствуют характерные комплексы археоциат томмотского яруса, но и ставится под сомнение наличие археоциат [67], а находки мелкорачковинной фауны достаточно редки (р. Кия, р. Караульная и др.). Возраст свит этого уровня, как правило, определяется по положению в разрезе – ниже палеонтологически охарактеризованных археоциатами и трилобитами отложений атдабанского яруса.

Выше томмотского яруса корреляция подразделений АССО и Сибирской платформы в целом особых трудностей не вызывает (кроме натальевского и камешковского горизонтов).

Кийский горизонт АССО хорошо параллелизуется с верхними частями эльганского горизонта и зоной *Delgadella anabara/Nevadia* атдабанского горизонта Сибирской платформы.

Достаточно надежны сопоставления на уровне ботомского яруса. Так, трилобитовые комплексы санаштыкгольского горизонта АССО по ряду форм близки таковым ботомского яруса тарынского горизонта Анабаро-Синского фациального региона (зона *Bergeroniellus micmaciformis/Erbiella/Laticephalus*) Сибирской платформы. В целом корреляции санаштыкгольского горизонта АССО с ботомским ярусом Сибирской платформы базируются на сопоставлении основания ботомского яруса (основания тарынского горизонта) с низами санаштыкгольского горизонта и основания тойонского яруса (основания кетеменского и чарского горизонтов) с нижней границей обручевского горизонта.

Зона *Parapoliella/Onchocephalina* солонцовского подгоризонта обручевского горизонта АССО

сопоставляется с зоной *Parapoliella/Pseudoeteraspis* чарского горизонта тойонского яруса Турухано-Иркутско-Олекминского фациального региона, а также со слоями с *Onchocephalina/Parapoliella/Pseudoeteraspis* и слоями с *Eospencia/Onchocephalina/Pseudoeteraspis* основания тойонского яруса (кетеменский горизонт) Анабаро-Синского фациального региона. Выше расположенная зона *Kooteniella – Edelsteinaspis* обручевского горизонта коррелируется с верхней частью зоны *Lermontovia grandis* и зоной *Anabaraspis splendens* еланского горизонта Анабаро-Синского фациального региона.

Особые мнения

Имеются два особых мнения.

Г. А. Бабин (ВСЕГЕИ) считает, что в Кийском опорном разрезе отложения, подстилающие устькундатскую свиту, следует сопоставлять с растайской свитой.

По мнению **А. А. Терлеева** (ИНГГ СО РАН), разрез 16 (окрестности д. Овсянка, р. Караульная) можно совместить с разрезом Роева ручья, где имеются отложения, подстилающие овсянковскую свиту.

Основные задачи дальнейших исследований

1. Продолжение анализа и обобщения всех имеющихся к настоящему времени материалов для улучшения и детализации существующей схемы.

2. Ревизия палеонтологического материала по всем уровням.

3. Продолжение изучения переходных отложений венда – кембрия для дальнейшего уточнения границы докембрия и кембрия в регионе.

4. Подготовка региональной стратиграфической схемы кембрийских отложений АССО, включающей совмещенные схемы восточной и западной частей региона и все отделы кембрия.

Перечисленные задачи могут быть решены совместными усилиями коллективов ИНГГ СО РАН, СНИИГГиМС, АО «Сибирское ПГО».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Агентов В. Б., Агентова В. В., Семенова О. А.** Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Сер. Западно-Саянская. Лист М-46-VI. Объяснительная записка. – М.: Госгеолтехиздат, 1960. – 52 с.

2. **Биостратиграфия** нижнего кембрия Саяно-Алтайской складчатой области / Л. Н. Репина, В. В. Хоментовский, И. Т. Журавлева, А. Ю. Розанов. – М.: Наука, 1964. – 365 с.

3. **Биостратиграфия** палеозоя Саяно-Алтайской горной области. Т. 1. Нижний палеозой, кембрийская система / А. А. Сивов, А. П. Щеглов, А. Г. Поспелов и др. – Новосибирск, 1960. – 341 с. – (Тр. СНИИГГиМС; вып. 19).

4. **Богникова Р. Т.** Среднекембрийские трилобиты района горы Долгий Мыс (Батеневский кряж). – Новосибирск, 1965. – С. 59–74. – (Тр. СНИИГГиМС; вып. 34).



5. **Богнибова Р. Т.** Средний кембрий Батеневского кряжа и прилегающих районов юга Красноярского края (стратиграфия и палеонтология): автореф. дис. ... к. г.-м. н. — Томск, 1966. — 21 с.

6. **Богнибова Р. Т., Щеглов А. П.** О границе между нижним и средним кембрием в Алтае-Саянской области // Амгинский ярус Алтае-Саянской области. — Новосибирск, 1971. — С. 72–82. — (Тр. СНИИГГиМС; вып. 111).

7. **Богнибова Р. Т., Пегель Т. В., Щеглов А. П.** Разрез пограничных отложений нижнего и среднего кембрия хр. Восточный Танну-Ола (Тува) // Биостратиграфия и фауна пограничных отложений нижнего и среднего кембрия Сибири. — Новосибирск: Наука, 1983. — С. 90–92.

8. **Богнибова Р. Т., Пегель Т. В., Щеглов А. П.** Стратиграфическое положение и ранг отложений с солонцовским комплексом фауны в Алтае-Саянской области // Новое в стратиграфии и палеонтологии нижнего палеозоя Средней Сибири. — Новосибирск, 1978. — С. 99–108.

9. **Бородин Н. П.** Новые археоциаты санаштыкгольского горизонта Западного Саяна и Горного Алтая // Проблемы палеонтологии и биостратиграфии нижнего кембрия Сибири и Дальнего Востока. — Новосибирск: Наука, 1972. — С. 31–33.

10. **Бухаров Н. С.** О стратиграфии отложений нижнего кембрия в Восточной Туве // Материалы по геологии Тувинской АССР. Вып. IV. — Кызыл: Тувин. кн. изд-во, 1979. — С. 39–52.

11. **Винкман М. К., Фефелов А. Ф., Степанова М. В.** К стратиграфии верхнедокембрийских вулканогенных образований Тувы // Верхний докембрий Алтае-Саянской складчатой области. — Новосибирск, 1979. — С. 130–140. — (Тр. СНИИГГиМС; вып. 268).

12. **Вологдин А. Г.** Геологический очерк района проектируемой Красноярской гидроустановки на р. Енисее (по данным геологических исследований 1929 и 1931 гг.). — М.; Л.: Главгеолиздат, 1933. — 48 с. — (Тр. ВГРО; вып. 282).

13. **Геологическая** карта СССР. Масштаб 1:200 000. Сер. Западно-Саянская. Лист N-46-XXXV. Объяснительная записка / сост.: В. А. Благоданов, Л. А. Благоданова и др. — М.: Недра, 1966. — 76 с.

14. **Геологическое** строение Манского прогиба и его положение в Саяно-Алтайских «байкалидах» / В. В. Хоментовский, В. Ю. Шенфиль, А. С. Гибшер и др. — Новосибирск: Наука, 1978. — 224 с. — (Тр. ИГиГ СО АН СССР; вып. 400).

15. **Государственная** геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1:1 000 000 (третье поколение). Сер. Алтае-Саянская. Лист N-46 —Абакан. Объяснительная записка / В. В. Беззубцев, М. Л. Махлаев, В. Г. Кириченко и др. — СПб.: Картфабрика ВСЕГЕИ, 2008 — 391 с.

16. **Дубский В. С.** Новые данные по изучению кийского опорного разреза в Кузнецком Ала-

тау // Актуальные вопросы геологии Сибири. Т. 1 (тез. докл.). — Томск: ТГУ, 1988. — С. 26–27.

17. **Дятлова И. Н.** О балахтисонской и колпинской свитах нижнего кембрия в их стратотипе // Геология и полезные ископаемые Красноярского края и Республики Хакасия. Вып. 4. — Красноярск: Красноярскгеолсъемка, 1998. — С. 50–57.

18. **Дятлова И. Н.** О возрасте чибижеской свиты восточного Саяна в стратотипической местности // Геология и полезные ископаемые Красноярского края и Республики Хакасия. Вып. 4. — Красноярск: Красноярскгеолсъемка, 1998. — С. 60–65.

19. **Дятлова И. Н.** О нижней границе обручевского горизонта кембрия в его стратотипе // Геология и полезные ископаемые Красноярского края и Республики Хакасия. Вып. 3. — Красноярск: Красноярскгеолсъемка, 1996. — С. 7–10.

20. **Дятлова И. Н., Сычева Р. Ф.** Новые материалы по биостратиграфии раннего кембрия Восточного Саяна // Стратиграфия. Геологическая корреляция. — 1999. — № 4. — С. 3–13.

21. **Егорова Л. И., Коробейникова Т. В.** Комплекс трилобитов типовых разрезов обручевского и еланского горизонтов нижнего кембрия // Материалы по стратиграфии и палеонтологии. — Новосибирск, 1974. — С. 39–46. — (Тр. СНИИГГиМС; вып. 192).

22. **Еханин Г. М., Камелина В. Д., Шипицын В. А.** К стратиграфии и палеонтологии нижнего кембрия верховьев р. Улень (Батеневский кряж) // Изв. ТПИ. — 1971. — Т. 217. — С. 26–31.

23. **Журавлева И. Т., Коршунов В. И., Розанов А. Ю.** Атдабанский ярус и его обоснование по археоциатам в стратотипическом разрезе. — М.: Наука, 1969. — С. 5–59.

24. **Задорожная Н. М., Журавлева И. Т., Репина Л. Н.** Базаихский горизонт нижнего кембрия Сибири в стратотипе и новые данные о торгашинской свите // Геология и геофизика. — 1972. — № 9. — С. 13–27.

25. **Известковые** водоросли и нижняя граница кембрия в западной части Алтае-Саянской складчатой области / А. А. Терлеев, В. А. Лучинина, О. В. Сосновская и др. // Геология и геофизика. — 2004. — Т. 45, № 4. — С. 485–491.

26. **К проблеме** выделения томмотского яруса в Алтае-Саянской складчатой области (устькундатский горизонт, Кузнецкий Алатау, р. Кия) / А. А. Терлеев, Д. А. Токарев, Г. А. Карлова и др. // Вестн. ТГУ. — 2003. — Прил. 3. — С. 190–192.

27. **Кашина Л. Н.** Археоциаты обручевского горизонта нижнего кембрия Саяно-Алтайской складчатой области (юг Красноярского края): автореф. дис. ... к. г.-м. н. — Красноярск, 1975. — 31 с.

28. **Кашина Л. Н., Янкаускас Т. В.** К стратиграфии и корреляции нижнекембрийских отложений Манского прогиба (Восточный Саян) // Проблемы палеонтологии и биостратиграфии нижнего кембрия Сибири и Дальнего Востока. — Новосибирск: Наука, 1973. — С. 177–186.

29. **Кембрий** Алтае-Саянской складчатой области: тр. ИГиГ СО АН СССР / отв. ред. И. Т. Журавлева. — М.: Наука, 1980. — 220 с.
30. **Коптев И. И.** К вопросу о возрасте «базаихского» фаунистического комплекса кембрия // Материалы по региональной геологии Сибири. — Л.: Гостоптехиздат, 1962. — С. 35–37. — (Тр.СНИИГГиМС; вып. 24).
31. **Коптев И. И.** К стратиграфии нижнего кембрия Красноярского края. — Изв. ТПИ. — 1962. — Т. 120. — С. 143–151.
32. **Коптев И. И.** Разрез ниже- и среднекембрийских отложений района горы Кошкулук (восточный склон Кузнецкого Алатау // Биостратиграфия и фауна пограничных отложений нижнего и среднего кембрия Сибири. — Новосибирск: Наука, 1983. — С. 82–92.
33. **Коптев И. И.** Стратиграфия и палеонтология нижнего кембрия северо-западной части Восточного Саяна: автореф. дис. ... к. г-м. н. — Томск, 1962. — 24 с.
34. **Коробейникова Т. В.** О возрасте акдуринской свиты нижнего кембрия Западной Тувы // Материалы по стратиграфии и палеонтологии Сибири. — Новосибирск, 1969. — С. 45–48. — (Тр. СНИИГГиМС; вып. 84).
35. **Коробейникова Т. В.** Стратиграфия кембрийских отложений р. Уяр (Восточный Саян) // Материалы по геологии, геофизике и полезным ископаемым Сибири. — Новосибирск, 1965. — С. 109–115. — (Тр. СНИИГГиМС, вып. 34, ч. 1).
36. **Коробейникова Т. В.** Трилобиты и биостратиграфия нижнего кембрия Тувы: автореф. дис. ... к. г-м. н. — Томск, 1975. — 26 с.
37. **Коробейникова Т. В., Коробейников В. П.** К стратиграфии нижнего кембрия Восточного Танну-Ола (бассейн р. Большой Шанган) // Материалы по стратиграфии и палеонтологии Сибири. — Новосибирск, 1967. — С. 32–38. — (Тр. СНИИГГиМС; вып. 55).
38. **Мусатов Д. И., Немировская В. Н.** Опыт сопоставления стратиграфии кембрийских отложений западных отрогов Восточного Саяна // Сборник материалов по геологии и полезным ископаемым Красноярского края. Вып. 1. — Красноярск, 1961. — С. 15–39.
39. **Новые** данные по стратиграфии кембрия и докембрия восточного склона Кузнецкого Алатау / Г. А. Иванкин, И. И. Коптев, В. Е. Номоконов и др. // Материалы по геологии и полезным ископаемым Западной Сибири. — Томск: ТПИ, 1964. — С. 39–47.
40. **О находках** археоциат облучевского комплекса в отложениях хамсаринской толщи нижнего кембрия / В. Н. Чучко, Я. В. Сарбаа, И. Т. Журавлева, В. К. Шульга // Геология и геофизика. — 1970. — № 2. — С. 123–126.
41. **Опорный** разрез нижнего кембрия по р. Кия в Кузнецком Алатау / А. Г. Поспелов, А. С. Бояринов, Н. А. Аксарина и др. // Проблемы биостратиграфии и палеонтологии нижнего кембрия Сибири. М.: Наука, 1972. — С. 222–232.
42. **Пак К. Л., Терлеев А. А.** О находке известковых водорослей в «рифейских» отложениях лога Подтемного (Батеневский кряж) // Поздний докембрий и ранний палеозой Сибири. Стратиграфия и палеонтология. — Новосибирск: ИГиГ СО РАН, 1986. — С. 67–74.
43. **Пегель Т. В.** Новые трилобиты облучевского горизонта нижнего кембрия Алтае-Саянской складчатой области // Новое в стратиграфии и палеонтологии палеозоя Средней Сибири. — Новосибирск, 1978. — С. 89–121.
44. **Покровская Н. В.** Трилобитовая фауна и стратиграфия кембрийских отложений Тувы. — М., 1959. — 198 с. — (Тр. ГИН АН СССР; вып. 27).
45. **Полетаева О. К.** Фауна кембрийских трилобитов санаштыкгольского известняка Западного Саяна // Материалы по геологии Западной Сибири. — 1936. — Вып. 36. — С. 32–37.
46. **Постановления** Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. Вып. 38. — СПб.: ВСЕГЕИ, 2008. — 151 с.
47. **Постановления** Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. Вып. 44. — СПб.: ВСЕГЕИ, 2016. — 68 с.
48. **Предтеченский А. А.** Основные черты геологического развития западной части Восточного Саяна в докембрии и кембрии. — Новосибирск: Наука, 1967. — 154 с.
49. **Предтеченский А. А.** Протерозойская группа. Восточный Саян // Геология СССР. Т. 15. Красноярский край. Ч. 1. — М., 1961. — С. 113.
50. **Разрезы** докембрия и нижнего палеозоя западной части Алтае-Саянской складчатой области / А. Б. Гинцингер, М. К. Винкман, В. А. Асташкин и др. — Красноярск: Кн. изд-во, 1969. — 217 с.
51. **Репина Л. Н.** Трилобиты нижнего кембрия юга Сибири. — М.: Наука, 1966. — 203 с.
52. **Решения** Всесоюзного стратиграфического совещания по докембрию, палеозою и четвертичной системе Средней Сибири. Ч. 1 (верхний докембрий и нижний палеозой) / ред. В. В. Хоментовский и др. — Новосибирск, 1983. — 215 с.
53. **Решения** коллоквиума по палеонтологическим остаткам из докембрийских и переходных венд-кембрийских отложений западной части Алтае-Саянской складчатой области (Кузнецкий Алатау, Горная Шория) / А. А. Терлеев, В. А. Лучинина, О. В. Сосновская и др. // Новости палеонтологии и стратиграфии. Вып. 5: прил. к журн. «Геология и геофизика». — 2002. — С. 158–160.
54. **Розанов А. Ю., Миссаржевский В. В.** Биостратиграфия и фауна нижних горизонтов кембрия. — М.: Наука, 1966. — 119 с.
55. **Сенаколис А. Ф., Коптев И. И., Шипицын В. А.** Новые данные по стратиграфии и литологии верхнедокембрийских и нижнекембрийских отложений Батеневского кряжа. — Томск: ТПИ, 1966. — С. 250–258.
56. **Сивов А. Г.** Нижний кембрий Западного Саяна // Изв. ТПИ. — 1953. — Т. 74, вып. 2. — С. 9–93.



57. **Сивов А. Г.** Современное состояние биостратиграфической изученности кембрия Саяно-Алтайской области // Биостратиграфия палеозой Саяно-Алтайской горной области. Т. 1. Нижний палеозой. – Новосибирск, 1960. – С. 14–45. – (Тр. СНИИГГИМС; вып. 19).

58. **Сосновская О. В.** К вопросу о границе докембрия и кембрия и обосновании венда на восточном склоне Кузнецкого Алатау // Геология и полезные ископаемые Красноярского края и Республики Хакасия. Вып. 5. – Красноярск: Красноярскгеолсъемка, 2000. – С. 8–18.

59. **Сосновская О. В., Шипицын В. А.** К вопросу о строении и возрасте сорнинской свиты хр. Азыр-Тал (Кузнецкий Алатау) // Вопросы геологии Сибири. – 1994. – Вып. 3. – С. 21–26.

60. **Сосновская О. В., Шуринова Л. В.** Палеонтологическое обоснование отложений томмотского яруса в окрестностях г. Красноярска // Вестн. ТГУ. Сер. Науки о Земле. – 2003. – № 3 (11). – С. 184–186.

61. **Сретенский** опорный разрез нижнего кембрия в Восточном Саяне / Д. И. Мусатов, В. Н. Немировская, Е. В. Широкова, И. Т. Журавлева // Сборник материалов по геологии и полезным ископаемым Красноярского края. Вып. 2. – Красноярск, 1961. – С. 3–16.

62. **Стратиграфическая** схема верхнего докембрия Алтае-Саянской складчатой области / Б. Г. Краевский, А. А. Терлеев, А. А. Постников и др. // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Сибири. – 2012. – № 2 (10). – С. 3–23.

63. **Стратиграфический** кодекс России (издание третье). – СПб.: ВСЕГЕИ, 2006. – 96 с.

64. **Стратиграфический** словарь СССР. Кембрий. Ордовик. Силур. Девон. – Л.: Недра, 1975. – 622 с.

65. **Стратиграфия** докембрия и кембрия Восточного Саяна / А. Л. Додин, В. К. Маньковский, А. З. Конилов и др. // Материалы годичной сессии ученого совета ВСЕГЕИ по результатам работ 1958 г. – Л.: ВСЕГЕИ, 1959. – С. 36–41.

66. **Стратиграфия** и археоциаты нижнего кембрия Алтае-Саянской складчатой области / Д. В. Осадчая, Л. Н. Кашина, И. Т. Журавлева и др. – М.: Наука, 1979. – 216 с.

67. **Стратиграфия** и ископаемые фаунистические сообщества томмотского яруса нижнего кембрия в разрезе на реке Кия / И. В. Коровников, Д. А. Токарев, Н. В. Новожилова, А. А. Терле-

ев // Геология и геофизика. – 2018. – Т. 59, № 2. – С. 231–239.

68. **Терлеев А. А.** Стратиграфия и микрофитолиды, известковые водоросли позднедокембрийских-раннекембрийских отложений северо-западной части Восточного Саяна: автореф. дис. ... к. г.-м. н. – Новосибирск: ИГиГ СО АН СССР, 1984. – 16 с.

69. **Терлеев А. А., Сосновская О. В., Шуринова Л. В.** Новые данные по палеонтологии древних толщ Батеневского кряжа // Геологическое строение и полезные ископаемые западной части Алтае-Саянской складчатой области: матер. науч.-практ. конф. – Кемерово; Новокузнецк, 1999. – С. 35–37.

70. **Токарев Д. А.** Новые находки археоциатов в устькундатской свите нижнего кембрия (р. Кия, Кузнецкий Алатау) // Новости палеонтологии и стратиграфии: прил. к журн. «Геология и геофизика», т. 47). – 2006. – Вып. 9. – С. 39–45.

71. **Токарев Д. А., Терлеев А. А.** Фауна и флора устькундатского горизонта нижнего кембрия стратотипа разреза р. Кии (Кузнецкий Алатау) // III Междунар. симп. «Эволюция жизни на Земле»: тез. докл. – Томск, 2005. – С. 106–108.

72. **Фауна** нижнего кембрия Тувы (опорный разрез р. Шивелиг-Хем) / И. Т. Журавлева, Н. М. Задорожная, Д. В. Осадчая и др. – М.: Наука, 1967. – 180 с.

73. **Широкова Е. В., Репина Л. Н.** Тюрим-Ефремкинский опорный разрез кембрия в Кузнецком Алатау // Новые данные по геологии юга Красноярского края. – Красноярск, 1964. – С. 90–110.

74. **Янкаускас Т. В., Журавлева И. Т.** Опорный разрез нижнего кембрия Западного Саяна (р. Казлы) // Геология и геофизика. – 1969. – № 4. – С. 3–10.

75. **Biostratigraphy** of the Kiya river section / A. G. Pospelov, Yu. L. Pelman, I. T. Zhuravleva, et al. // Annales de Paléontologie. – 1995. – Vol. 81, no. 4. – P. 169–246.

76. **Biostratigraphy** of the Kiya river section, Early Cambrian archaeocyaths and spicular sponges from the Kiya river section (Kuznetsk Alatau) / I. T. Zhuravleva, I. A. Konyaeva, D. V. Osadchaya, A. S. Boyarinov // Annales de Paléontologie. – 1997. – Vol. 83, no. 1. – P. 3–92.

77. **Biostratigraphy** of the Kiya river section, Early Cambrian archaeocyaths and spicular sponges from the Kiya river section (Kuznetsk Alatau) / I. T. Zhuravleva, I. A. Konyaeva, D. V. Osadchaya, A. S. Boyarinov // Annales de Paléontologie. – 1997. – Vol. 83, no. 2. – P. 115–200.

© О. В. Сосновская, Д. А. Токарев,
И. В. Коровников, 2019



ОБЩАЯ СТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ ШКАЛА (ОШ) (2006)		РЕГИОНАЛЬНЫЕ СТРАТИГРАФИЧЕСКИЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ (1980) [62]		ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РЕГИОНАЛЬНЫХ СТРАТОНОВ																																									
				ХАРАКТЕРНЫЕ КОМПЛЕКСЫ ФАУНЫ (ФЛОРЫ), СЛОИ С ФАУНОЙ (ФЛОРОЙ)																																									
СИСТЕМА	ОТДЕЛ	НАДЯРУС	ЯРУС	ГОРИЗОНТ	ЗОНА																																								
ТРИЛОБИТЫ																																													
Перекрывающие отложения (ПКО)																																													
КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ																																								
						КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ																																			
											КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ																														
																КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ																									
																					КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ																				
																										КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ															
																															КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ										
																																				КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ					
																																									КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ
КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ																																									
					КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ																																				
										КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ																															
															КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ																										
																				КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ																					
																									КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ																
																														КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ											
																																			КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ						
																																								КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	
																																													КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ
КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ																																									
					КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ																																				
										КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ																															
															КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ																										
																				КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ																					
																									КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ																
																														КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ											
																																			КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ						
																																								КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	
																																													КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ
КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ																																									
					КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ																																				
										КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ																															
															КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ																										
																				КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ																					
																									КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ																
																														КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ											
																																			КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ						
																																								КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	
																																													КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ
КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ																																									
					КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ																																				
										КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ																															
															КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ																										
																				КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ																					
																									КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ																
																														КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ											
																																			КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ						
																																								КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	
																																													КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ
КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ																																									
					КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ																																				
										КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ																															
															КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ																										
																				КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ																					
																									КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ																
																														КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ											
																																			КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ						
																																								КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	
																																													КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ
КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ																																									
					КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ ФАЦИЯ	КАРБОНАТНАЯ Ф																																						



ОСШ	РЕГИОНАЛЬНЫЕ СТРАТИГРАФИЧЕСКИЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ (1983) [52]		ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РЕГИОНАЛЬНЫХ СТРАТОНОВ	
	ЯРУС	ГОРИЗОНТ	ХАРАКТЕРНЫЕ КОМПЛЕКСЫ ФАУНЫ (ФЛОРЫ)	
ЗОНА			АРХЕОЦИАТЫ	
ПКО				
ТОЙОНСКИЙ	Обручевский		Erbocyathus	
	Сопонковский подгоризонт	Archaeocyathus		
			<i>Erbocyathus heterovalium</i> (Vol.), <i>E. obrutchevi</i> (Vol.), <i>E. krasnopeevae</i> Yarosh., <i>Tegerocyathus edelsteini</i> (Vol.), <i>T. diploperforatus</i> (Vol.), <i>T. abakanensis</i> (Vol.), <i>Irinaecyathus ratus</i> (Vol.), <i>I. grandiperforatus</i> (Vol.), <i>Archaeocyathus kuzmini</i> (Vol.), <i>A. yavorskii</i> (Vol.), <i>A. erbiensis</i> Zhur., <i>A. cumfundus</i> (Vol.), <i>A. chikinevae</i> (Kasch.), <i>Claruscoscinus secundus</i> (Kasch.), <i>Vologdinocyathus diploperforata</i> (Vol.), <i>V. expansiva</i> (Kasch.), <i>Retecyathus kuzmini</i> Vol.	
			<i>Archaeocyathus cumfundus</i> (Vol.), <i>A. solidus</i> (Vol.), <i>A. secundus</i> Kasch., <i>A. subradiatus</i> (Vol.), <i>A. kuzmini</i> (Vol.), <i>A. yavorskii</i> (Vol.), <i>A. erbiensis</i> Zhur., <i>Claruscoscinus</i> (Vol.), <i>I. grandiperforatus</i> (Vol.), <i>I. katimicus</i> (Krasn.), <i>Retecyathus kuzmini</i> Vol., <i>Flindersicyathus yavorskii</i> (Vol.), <i>Protopharetra densa</i> Born.	
БОТОМСКИЙ	Санацтыкольский	Syringocyathus	<i>Syringocyathus aspectabilis</i> Vol., <i>Tercyathus anfractus</i> (Bor.), <i>T. duplex</i> (Vol.), <i>T. sajanicus</i> Zhur., <i>T. validus</i> (Vol.), <i>Claruscoscinus billingsi</i> (Vol.), <i>C. vassilievi</i> Vol., <i>Archaeocyathus latus</i> Vol., <i>A. yavorskii</i> (Vol.), <i>A. solidus</i> (Vol.), <i>Shiveligocyathus vesiculoides</i> Miss., <i>I. ratus</i> (Vol.), <i>Anthomorpha rachkovskii</i> (Vol.), <i>Protopharetra rotunda</i> Rod., <i>Syringocnema magna</i> Rod., <i>Capsulocyathus subcallosus</i> Zhur., <i>C. irregularis</i> (Zhur.), <i>Nochorocyathus khemtschikensis</i> (Vol.), <i>Carinacyathus loculatiformis</i> Krasn., <i>C. mirabilis</i> Vol., <i>Erimascoscinus subtiliformis</i> Boyar., <i>Paleoconularia balleyi</i> (Vol.), <i>Tumulifungia rarisyntopliculosa</i> Boyar., <i>Rhabdolythrus repinae</i> (Zhur.) и др.	
		Tercyathellus altaicus	<i>Tercyathellus altaicus</i> Vol., <i>T. robustus</i> (Vol.), <i>Capsulocyathus irregularis</i> (Zhur.), <i>C. cubcallosus</i> Zhur., <i>Archaeolynthus macrospinosus</i> Zhur., <i>Zonacyathus vermiculatus</i> (Vol.), <i>Z. borealis</i> Handf., <i>Nochorocyathus khemtschikensis</i> (Vol.), <i>Coscincocyathus dianthus</i> Born., <i>C. arquatus</i> Born., <i>Archaeocyathus yavorskii</i> (Vol.), <i>Ladaecyathus laevis</i> (Vol.), <i>Porocyathus mirabilis</i> (Zhur.), <i>Kordecyathus schiveligensis</i> Miss., <i>Taylorcyathus platiannulatus</i> Zhur., <i>T. inclinatus</i> Osad., <i>Clathricoscinus infirmus</i> (Vol.), <i>C. vassilievi</i> (Vol.), <i>C. dentatus</i> (Vol.), <i>Isiticyathus picnoseptatus</i> (Boyar.), <i>Carinacyathus loculatiformis</i> Krasn., <i>Nalivkinicyathus opertus</i> Boyar., <i>Gordonicyathus kuznetsovi</i> (Vol.), <i>Rhabdolythrus repinae</i> (Zhur.), <i>Anthomorpha rachkovskii</i> (Vol.) и др.	
		Clathricoscinus	<i>Clathricoscinus sanashtykolgensis</i> Bor. et Osad., <i>C. vassilievi</i> (Vol.), <i>C. infirmus</i> (Vol.), <i>Capsulocyathus irregularis</i> (Zhur.), <i>C. cubcallosus</i> Zhur., <i>Nochorocyathus khemtschikensis</i> (Vol.), <i>Baikalocyathus rossicus</i> (Zhur.), <i>Aptocyathus gordonii</i> (Vol.), <i>A. biktashensis</i> Kon., <i>A. lebedensis</i> (Kon.), <i>Irinaecyathus grandiperforatus</i> (Vol.), <i>Anthomorpha sisovae</i> (Vol.), <i>A. rachkovskii</i> (Vol.), <i>Protopharetra grandicaveata</i> Vol., <i>P. rotunda</i> Rod., <i>Taylorcyathus inclinatus</i> Osad., <i>T. rusetskajae</i> Zhur., <i>Leptosocyathus mirus</i> (Roz.), <i>Tercyathus robustus</i> (Vol.), <i>Tumuliolynthus vologdini</i> Yakov., <i>C. tubexternus</i> (Vol.), <i>Inessocyathus karakolicus</i> Voron., <i>I. crassospinosus</i> (Vol.), <i>Denaecyathus insolitus</i> Kon., <i>Irinaecyathus tuvaensis</i> Krasn., <i>Isiticyathus picnoseptatus</i> (Boyar.), <i>Chabakovicyathus tumulatus</i> Kon., <i>Tumulocyathus raroseptatus</i> Osad., <i>Coscincocyathus arquatus</i> Vol., <i>C. dianthus</i> Born., <i>Russocyathus rodinovae</i> Zhur., <i>Bottomaacyathus condensus</i> (Vol.), <i>Shiveligocyathus vesiculoides</i> Miss., <i>Formosocyathus vermiculatus</i> (Vol.) и др.	
АТДАБАНСКИЙ	Камешковский	Arturocyathus borisovi	<i>Porocyathellus cyroflexus</i> Osad., <i>Sibirecyathus dissepimentalis</i> Vol., <i>S. suvorovae</i> (Zhur.), <i>Tennericyathellus nelli</i> Osad., <i>Tumulocyathus subpustulatus</i> Osad., <i>T. raroseptatus</i> Osad., <i>Capsulocyathus subcallosus</i> Zhur., <i>Nochorocyathus khemtschikensis</i> (Vol.), <i>Rotundocyathus proskurjakovi</i> (Toll), <i>Coscincocyathus dianthus</i> Born., <i>Dokidocyathus missarzhevskii</i> Roz., <i>D. stricta</i> Kon., <i>Coscincocyathella kundatus</i> (Roz.), <i>Irinaecyathus tuvaensis</i> (Krasn.), <i>Geocyathus botomaensis</i> Zhur., <i>Compositocyathus kuznetsovi</i> , <i>Leptosocyathus mirus</i> (Roz.), <i>Taylorcyathus inclinatus</i> (Osad.), <i>Inessocyathus heterospinosus</i> Boyar., <i>Tumuliolynthus musatovi</i> Zhur., <i>Degeletticyathus ladae</i> Osad., <i>Subtumulocyathellus vulgaris</i> Osad. и др.	
		Porocyathellus cyroflexus	<i>Arturocyathus borisovi</i> Roz., <i>Taylorcyathus inclinatus</i> (Osad.), <i>T. gracilis</i> (Kon.), <i>Nochorocyathus khemtschikensis</i> (Vol.), <i>N. vassilievskii</i> (Vol.), <i>N. ijizkii</i> (Toll), <i>Tumulocyathus raroseptatus</i> Osad., <i>Denaecyathus makarichus</i> Osad., <i>Leptosocyathellus mirandus</i> Osad., <i>Loculicyathus membranivestites</i> Vol., <i>L. tolli</i> Vol., <i>Capsulocyathus irregularis</i> (Zhur.), <i>C. subcallosus</i> Zhur., <i>Baikalocyathus rossicus</i> (Zhur.), <i>Irinaecyathus tuvaensis</i> (Krasn.), <i>Kijacyathus fedyaninae</i> Boyar., <i>Inessocyathus heterospinosus</i> Boyar., <i>I. crassospinosus</i> (Vol.), <i>Nochorocyathus khemtschikensis</i> (Vol.), <i>Tumuliolynthus musatovi</i> Zhur., <i>Porocyathellus cyroflexus</i> Osad., <i>Degeletticyathus ladae</i> (Osad.), <i>Tumulocyathus raroseptatus</i> Osad., <i>Kotujicyathellus minus</i> Osad. и др.	
		Gordonicyathus howelli	<i>Gordonicyathus howelli</i> (Vol.), <i>G. subhowelli</i> Osad., <i>G. lucidus</i> Osad., <i>Nochorocyathus chassaktuensis</i> (Vol.), <i>N. khemtschikensis</i> (Vol.), <i>N. diadromus</i> Osad., <i>Taylorcyathus subtersiensis</i> (Vol.), <i>Leptosocyathus regularis</i> Vol., <i>Degeletticyathus lebedevae</i> (Zhur.), <i>Sphinctocyathus radiatus</i> Zhur., <i>Cambrocyathellus tuberculatus</i> (Vol.), <i>C. robustus</i> (Vol.), <i>Annulocyathella lavrenovae</i> Krasn., <i>Rotundocyathus kashinae</i> Zhur., <i>Cyclocyathella repinae</i> Okun., <i>Baikalocyathus rossicus</i> Zhur., <i>Neokolbicyathus azhuravlevi</i> Kon., <i>Orbicyathus mongolicus</i> Vol., <i>Loculicyathus membranivestites</i> (Vol.), <i>L. tolli</i> Vol., <i>Thalamocyathus continuus</i> (Boyar.), <i>Szeczyathus cylindricus</i> (Vol.), <i>Coscincocyathus conicus</i> Vol., <i>C. cornucopiae</i> Born., <i>Capsulocyathus irregularis</i> (Zhur.), <i>Archaeolynthus sibiricus</i> (Toll), <i>A. unimurus</i> (Vol.), <i>Tumuliolynthus tubexternus</i> (Vol.), <i>T. musatovi</i> Zhur., <i>Dokidocyathus missarzhevskii</i> Roz., <i>Kaltatocyathus kaschinae</i> Roz., <i>Kotujicyathellus minus</i> Osad., <i>Retecoscinus zegebarti</i> Korsch., <i>Dictyocyathus quartus</i> Rod. и др.	
Базанжский	Натаевский	Gordonicyathus howelli	<i>Nochorocyathus mariinskii</i> Zhur., <i>N. khemtschikensis</i> (Vol.), <i>N. speranskii</i> Zhur., <i>N. fragilis</i> Osad., <i>N. tkatchenkovi</i> (Vol.), <i>N. arteintervallum</i> (Vol.), <i>N. chassaktuensis</i> (Vol.), <i>Pretiosocyathus toltchiensis</i> (Osad.), <i>Dictyocyathus tenuis</i> Vol., <i>D. extremus</i> Vol., <i>Cambrocyathellus robustus</i> (Vol.), <i>O. kundatus</i> Vor., <i>Coscincocyathella gini</i> Roz., <i>T. operosus</i> Roz., <i>Alatacyathus jaroshevitchi</i> Zhur., <i>Dokidocyathus regularis</i> Zhur., <i>Tumulocyathellus admirabilis</i> (Vol.), <i>Tumuliolynthus tubexternus</i> (Vol.), <i>T. musatovi</i> (Zhur.), <i>Capsulocyathus subcallosus</i> Zhur., <i>Loculicyathus artus</i> Vol., <i>Retecoscinus zegebarti</i> Korsch., <i>Degeletticyathus lebedevae</i> Zhur., <i>Tumulocyathus pustulatus</i> Vol., <i>Archaeolynthus sibiricus</i> (Toll), <i>Coscincocyathus rojkovi</i> Vol., <i>Irinaecyathus subjadwigae</i> Osad., <i>Rotundocyathus proskurjakovi</i> (Vol.) и др.	
			<i>Nochorocyathus mariinskii</i> Zhur., <i>N. khemtschikensis</i> (Vol.), <i>N. chassaktuensis</i> (Vol.), <i>N. concinnus</i> (Vor.), <i>Rotundocyathus minimalis</i> Zhur., <i>Tumuliolynthus musatovi</i> Zhur., <i>T. tubexternus</i> (Vol.), <i>Tumulocyathus ex gr. pustulatus</i> Vol., <i>Pretiosocyathus toltchiensis</i> (Osad.), <i>Cambrocyathellus pospelovi</i> Zhur., <i>C. aksariniae</i> Zhur., <i>C. neiburgianus</i> (Vol.), <i>C. tuberculatus</i> (Vol.), <i>Archaeolynthus sibiricus</i> (Toll), <i>A. unimurus</i> (Vol.), <i>Archaeopharetra marginatus</i> (Fon.), <i>Dictyosyon radiatus</i> Zhur.), <i>Dokidocyathus</i> sp.	
ТОММОТСКИЙ	Устькундацкий	Археоциаты?		
ВЕНД				

ОСШ		ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РЕГИОНАЛЬНЫХ СТРАТОНОВ	
РЕГИОНАЛЬНЫЕ СТРАТИГРАФИЧЕСКИЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ (1983) [52]		ХАРАКТЕРНЫЕ КОМПЛЕКСЫ ФАУНЫ (ФЛОРЫ)	
ЯРУС	ГОРИЗОНТ	ВОДОРΟΣЛИ	МЕЛКОРАКОВИННАЯ ФАУНА И ДРУГИЕ ГРУППЫ
ПКО			
ТОЙОНСКИЙ	Обручевский	<i>Epiphyton scapulum</i> Korde, <i>E. fruticosum</i> Vol., <i>E. durum</i> Korde, <i>E. amgaicum</i> Korde, <i>E. seriatum</i> Korde, <i>E. satiatum</i> Korde, <i>E. nubilum</i> Korde, <i>Kordephyton crinitum</i> Rad. et Step., <i>Proaulopora rarissima</i> Vol., <i>P. glabra</i> (Krasn.), <i>Botominella</i> sp., <i>Subtifloria delicata</i> Masl., <i>Renalcis pectunculus</i> Korde, <i>Razumovskia uralica</i> Vol., <i>Chabakovia nodosa</i> Korde, <i>Chabakovia ramosa</i> Vol., <i>Botomaella zelenovi</i> Korde, <i>Girvanella problematica</i> Nich. et Ether., <i>Bija sibirica</i> Vol., <i>Hedstroemia helimedoidea</i> Roth.	Брахиподы: <i>Jakovlevia</i> sp. Брахиподы: <i>Bojarinovia levigata</i> Aks., <i>Kutorgina</i> sp., <i>Matutella</i> sp.
	Сопонцовский		
БОТОМСКИЙ		Санашиггольпский	
		<i>Epiphyton scapulum</i> Korde, <i>E. spissum</i> Korde, <i>E. tuberculatum</i> Korde, <i>E. vulgare</i> Korde, <i>E. racemosum</i> Korde, <i>E. pusillum</i> Korde, <i>E. fasciculatum</i> Champ., <i>E. fruticosum</i> Vol., <i>E. induratum</i> Korde, <i>E. celsum</i> Korde, <i>Kordephyton crinitum</i> Rad. et Step., <i>Proaulopora glabra</i> (Krasn.), <i>P. rarissima</i> Vol., <i>P. longa</i> (Korde), <i>Batinevia ramosa</i> Korde, <i>Subtifloria delicata</i> Masl., <i>Renalcis pectunculus</i> Korde, <i>Razumovskia uralica</i> Vol., <i>Botomaella zelenovi</i> Korde, <i>Girvanella sibirica</i> Masl., <i>Bija sibirica</i> Vol., <i>Gordonophyton</i> sp., <i>Nicholsonia</i> sp., <i>Vologdinella</i> sp.	Брахиподы: <i>Bagenovia sajanica</i> Rad., <i>Kutorgina</i> sp., <i>Jakovlevia</i> sp. Моллюски (стенотекоиды): <i>Bagenoviella pegmataeformis</i> Aks. Хиопителыминты: <i>Hyolithellus tenuis</i> Miss., <i>H. vladimirovae</i> Miss. Ракообразные: <i>Mongolitubulus squamifer</i> Miss. Строматопораты: <i>Clathrodictyon sajanicus</i> Javorsk., <i>C. cambricum</i> Javorsk.
АТДАБАНСКИЙ	Камешковский	<i>Epiphyton scapulum</i> Korde, <i>E. fruticosum</i> Vol., <i>E. induratum</i> Korde, <i>E. decumanum</i> Gud., <i>E. manaense</i> Gud., <i>E. complex</i> Gud., <i>Proaulopora glabra</i> Krasn., <i>P. rarissima</i> Vol., <i>Botominella lineata</i> Reitt., <i>Subtifloria delicata</i> Masl., <i>Renalcis</i> sp., <i>Razumovskia uralica</i> Vol., <i>Botomaella zelenovi</i> Korde, <i>Girvanella</i> sp.	Моллюски: <i>Tannuella</i> cf. <i>elata</i> Miss., <i>Regenoviella</i> sp., <i>Sulcocarina rotunda</i> Aks. Хиопителыминты: <i>Hyolithellus vladimirovae</i> Miss., <i>H. tenuis</i> Miss., <i>Torella biconvexa</i> Miss. Протоконодонты: <i>Rhombocorniculum cancellatum</i> (Cobb.) Целосклеритофоры (ханцеллориды): <i>Chancelloria</i> sp.
		<i>Epiphyton scapulum</i> Korde, <i>E. fruticosum</i> Vol., <i>E. durum</i> Korde, <i>E. induratum</i> Korde, <i>E. celsum</i> Korde, <i>E. decumanum</i> Gud., <i>E. spissum</i> Korde, <i>Tubomorphophyton demboi</i> Korde, <i>Kordephyton crinitum</i> Rad. et Step., <i>Tubophyllum victori</i> Krasn., <i>Proaulopora longa</i> Korde, <i>P. glabra</i> (Krasn.), <i>P. rarissima</i> Vol., <i>Batinevia ramosa</i> Korde, <i>Subtifloria delicata</i> Masl., <i>Renalcis pectunculus</i> Korde, <i>R. gelatinosus</i> Korde, <i>Razumovskia fibrosa</i> Drozd., <i>R. uralica</i> Vol., <i>Chabakovia nodosa</i> Korde, <i>C. tuberosa</i> Korde., <i>Botomaella zelenovi</i> Korde, <i>Girvanella problematica</i> Nich. et Ether., <i>Bija sibirica</i> Vol., <i>Vologdinella gracile</i> Korde	Брахиподы: <i>Lingulella</i> sp., <i>Obolella</i> sp. Моллюски: <i>Helcionella subcentralis</i> Aks., <i>Michniakia</i> sp., <i>Sulcocarina bicrurus</i> Aks., <i>Barskovia sinistrivolubilis</i> (Miss.), <i>Beshdashella</i> sp., <i>Sulcocarina bicrurus</i> Aks., <i>Stenothecella</i> sp., <i>Kaschkadakia</i> sp. Хиопителыминты: <i>Hyolithellus tenuis</i> Miss., <i>H. vladimirovae</i> Miss., <i>Torella cf. curva</i> Miss., <i>T. biconvexa</i> Miss. Томмотиды: <i>Tannuolina</i> sp., <i>Sonella deplanata</i> (Miss. et Grig.). Ангустикреиды: <i>Coleolella billingsi</i> Miss. Ракообразные: <i>Mongolitubulus dilatatus</i> Esak. Конодонты: <i>Mamillodus alatauensis</i> Esak. Целосклеритофоры (ханцеллориды): <i>Chancelloria</i> sp.
	Базайский	<i>Epiphyton scapulum</i> Korde, <i>E. evolutum</i> Korde, <i>E. spissum</i> Korde, <i>E. frondosum</i> Korde, <i>E. celsum</i> Korde, <i>E. plumosum</i> Korde, <i>E. botomense</i> Korde, <i>E. novum</i> Korde, <i>E. racemosum</i> Korde, <i>E. rectum</i> Korde, <i>E. pseudoflexuosum</i> Korde, <i>E. induratum</i> Korde, <i>E. pusillum</i> Korde, <i>E. marinum</i> Korde, <i>E. densum</i> Korde, <i>E. fruticosum</i> Vol., <i>E. durum</i> Korde, <i>E. zonatum</i> Korde, <i>Kordephyton crinitum</i> Rad. et Step., <i>Tubophyllum victori</i> Krasn., <i>Proaulopora longa</i> Korde, <i>P. rarissima</i> Vol., <i>P. glabra</i> (Krasn.), <i>Botominella lineata</i> Reitt., <i>Batinevia ramosa</i> Korde, <i>Subtifloria delicata</i> Masl., <i>Renalcis gelatinosus</i> Korde, <i>R. pectunculus</i> Korde, <i>Razumovskia uralica</i> Vol., <i>Botomaella zelenovi</i> Korde, <i>Girvanella sibirica</i> Masl., <i>G. problematica</i> Nich. et Ether., <i>Bija sibirica</i> Vol., <i>Gleocapsella</i> sp., <i>Ortonella</i> sp., <i>Nicholsonella</i> sp.	Брахиподы: <i>Kutorgina</i> (?) <i>squamiformis</i> Aks. Моллюски: <i>Scenella eoelotho</i> Aks., <i>S. lanculiformis</i> Aks., <i>Helcionella</i> cf. <i>depolita</i> Aks., <i>H. tschernischevae</i> Vost., <i>Igorella unguata</i> Miss., <i>Anabarella plana</i> Vost., <i>Watsonella</i> sp., <i>Mellopegma indecorum</i> (Miss.), <i>Barskovia sinistrivolubilis</i> (Miss.), <i>Bemella</i> cf. <i>jacutica</i> (Miss.), <i>B. kijanica</i> Aks. et Ermak, <i>B. costata</i> Fed., <i>Kaschkadakia ovalis</i> Aks., <i>K. digitata</i> Aks., <i>Sulcocarina costata</i> Aks., <i>Makaraka</i> sp., <i>Kundatoides perplexus</i> Aks., <i>Sachites</i> sp., <i>Siphononuchites</i> sp. Хиопиты: <i>Trapezotheca</i> sp., <i>Conotheca circumflexa</i> Miss. Хиопителыминты: <i>Hyolithellus tenuis</i> Miss., <i>H. vladimirovae</i> Miss., <i>Torella cf. curva</i> Miss., <i>T. biconvexa</i> Miss., <i>Pseudoorthotheca</i> (?) sp. Томмотиды: <i>Sonella deplanata</i> (Miss. et Grig.), <i>Camenella plana</i> (Miss.), <i>Sunnagina</i> cf. <i>imbricata</i> Miss. Ангустикреиды: <i>Coleolus</i> cf. <i>trigonus</i> Sys. Протоконодонты: <i>Rhombocorniculum cancellatum</i> (Cobb.). Целосклеритофоры (ханцеллориды): <i>Chancelloria</i> cf. <i>asteroidea</i> Vass., <i>Allonia</i> sp. Проблематика: <i>Cambrocassia</i> cf. <i>verrucatus</i> Miss. Крибрициаты: <i>Crispus subdimidiatus</i> Jank., <i>Manacanthus microporus</i> Jank., <i>Vologdinophyllum chachlovi</i> Rad.
ТОММОТСКИЙ		Устькундагский	Моллюски: <i>Aldanella</i> sp., <i>Salanyella costulata</i> Miss., <i>Igorella unguata</i> Miss., <i>Anabarella plana</i> Vost., <i>Mellopegma indecorum</i> (Miss.), <i>Latouchella korobkovi</i> (Vost.), <i>Bemella kijanica</i> Aks. et Ermak, <i>Barskovia sinistrivolubilis</i> (Miss.), <i>B. cf. hemisymmetrica</i> Gol., <i>Scenella lanculiformis</i> Aks., <i>Watsonella crosbyi</i> Grab., <i>Purella rostrata</i> (Valk. et Karlova). Хиопиты: <i>Turcutheca crasseocochlia</i> (Sys.), <i>T. rugata</i> (Sys.), <i>Ladatheca annae</i> Sys., <i>Allatheca</i> cf. <i>cana</i> Val., <i>Loculitheca annulata</i> (Sys.) Хиопителыминты: <i>Torelloloides</i> sp., <i>Hyolithellus tenuis</i> Miss., <i>H. vladimirovae</i> Miss., <i>Torella biconvexa</i> Miss. Томмотиды: <i>Camenella</i> sp., <i>Sonella deplanata</i> (Miss. et Grig.) Ангустикреиды: <i>Cambrotubulus decurvatus</i> Miss., <i>C. conicus</i> Miss., <i>Angustiochrea</i> sp., <i>Tiksitheca lici</i> Miss., <i>Anabarites trisulcatus</i> Miss., <i>A. cf. tripartitus</i> Miss., <i>Anabarites hexasulcatus</i> Miss. Целосклеритофоры (ханцеллориды): <i>Chancelloria</i> sp.
ВЕНД		<i>Korilophyton</i> sp., <i>Proaulopora</i> sp., <i>Gemma</i> sp., <i>Girvanella</i> sp.	Копролиты: <i>Vesicamassulatus kaizassensis</i> Posp., <i>V. compositus</i> M. Step. Микрофитоциты: пузырчатые гр. <i>Vesicularites</i> . Эдикарская биота: <i>Ediacaria flindersi</i> Sprigg. SSF: <i>Sinotabulites</i> sp., <i>Cloudina</i> sp. Спикулы губок

49

				КОРРЕЛЯЦИЯ МЕСТНЫХ СТРАТИГРАФИЧЕСКИХ РАЗРЕЗОВ		
				I. КУЗНЕЦКИЙ АЛАТАУ		
				Солгонский кряж		
ОСШ		РЕГИОНАЛЬНЫЕ СТРАТИГРАФИЧЕСКИЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ (1983) [52]				
ЯРУС	ГОРИЗОНТ	Археио-зона		р. Агата	р. Сарала, руч. Богоюл	
				[52]	[50]; В. А. Шипицын и др., 1985	
			2	3		
ПКО			Карасукская свита. Известняки светло и темно-серые плитчатые с трилобитами. В нижней части свиты – трилобиты агатинского горизонта среднего кембрия	Є ₂	Свита кл. Таежного. Кислые эффузивы, их туфы	
ТОЙОНСКИЙ	Обручевский		УСИНСКАЯ СВИТА		✱ БОГОЮЛЬСКАЯ СВИТА	
		Солонцовский подгоризонт	Известняки Трилобиты: <i>Bonnia globosa</i> Tomasch., <i>Chilometopus</i> sp., <i>Erbia</i> sp., <i>Edelsteinaspis ornata</i> Lerm., <i>Kootenia florens</i> Suv., <i>Laminurus planus</i> Rep., <i>Onchocephalina acuminata</i> Rep., <i>Ogygopsis</i> (?) <i>solgonica</i> L. Mich. Трилобиты: <i>Proerbia prisca</i> Lerm., <i>Solontzella modesta</i> Rep., <i>Solenopleura</i> cf. <i>recta</i> N.Tchern., <i>Jangudaspis</i> sp. Археоциаты, брахиоподы	130 м	Эффузивы основного и кислого состава, пирокласты, сланцы кремнистые и глинисто-кремнистые, туфоконгломераты, известняки Трилобиты: <i>Pumulina</i> sp., <i>Edelsteinaspis</i> sp., <i>Kooteniella</i> sp., <i>Chondragraulos</i> sp., <i>Bonnia</i> sp., <i>Granularaspis</i> sp., <i>Jangudina</i> sp., <i>Denisidae</i> , <i>Anomocaridae</i> ; археоциаты <i>Irinaecyathus grandiperforatus</i> (Vol.), <i>Tegerocyathus edelsteini</i> (Vol.), <i>Vologdinocyathus</i> sp. и др. В полях свиты отмечаются также археоциаты более древних горизонтов (в обломочных породах)	
БОТОМСКИЙ	Санагыткульский		Сыringocyathus	Песчаники известковые Трилобиты: <i>Aldonaia</i> sp., <i>Tuvanella</i> (<i>Aldonellus</i>) sp., <i>Bagradia</i> sp., <i>Bonnaspis solgonica</i> L. Mich., <i>Binodaspis pokrovskayae</i> Pegel, <i>Erbiopsidella</i> sp. Трилобиты: <i>Inouyina quadratica</i> Polet., <i>Kolbinella</i> sp., <i>Onchocephalina incrassa</i> Rep., <i>Solontzella</i> sp., <i>Jangudina quadrata</i> Kopt. Археоциаты: <i>Archaeolynthus nalivkini</i> (Vol.), <i>Sibirecyathus</i> ex gr. <i>dissepimentalis</i> (Vol.), <i>Dokidocyathus</i> sp., <i>Irinaecyathus grandiperforatus</i> (Vol.), <i>Dictyocyathus externus</i> Vol., <i>Leptosocyathus regularis</i> Vol., <i>Ladaecyathus</i> sp., <i>Nochoroicyathus</i> sp., <i>Protopharetra laqueata</i> Vol., <i>Rhabdocyathella</i> cf. <i>baileyi</i> Vol., <i>Cambrocyathellus</i> sp., <i>Cyclocyathellidae</i> , <i>Tegerocyathus</i> sp.	40 м	ВЕРХНЕУСИНСКАЯ ПОДСВИТА
		altaicus		Дизъюнктивный контакт		Известняки светлые массивные. Археоциаты: <i>Tercyathus altaicus</i> Vol., <i>Bicyathus angustus</i> Vol., <i>Peregrinicyathus doroteae</i> Zhur., <i>Kordecyathus spinosus</i> Miss., <i>Archaeolynthus spinosus</i> Zhur., <i>Formosocyathus</i> sp. и др.
		Clathricoscinus				Археоциаты: <i>Clathricoscinus</i> cf. <i>vassilievi</i> (Vol.), <i>Capsulocyathus subcallosus</i> Zhur., <i>Coscinocyathus</i> cf. <i>vulgaris</i> Zhur., <i>Cryptoporocyathus</i> aff. <i>inicanensis</i> Zhur., <i>Archaeolynthus</i> cf. <i>unimurus</i> (Vol.)
АТДАБАНСКИЙ	Камешковский	borisovi			Археоциаты: <i>Gordonicyathus</i> cf. <i>inclinator</i> Osad., <i>Frinalicyathus ladae</i> Osad., <i>Coscinocyathus</i> aff. <i>dianthus</i> Born., <i>Retecoscinus</i> sp., <i>Capsulocyathus</i> sp., <i>Dictyocyathus</i> sp., <i>Archaeolynthus unimurus</i> (Vol.), <i>Clathricoscinus</i> sp. и др.	
		cyroflexus			> 300 м	
						НИЖНЕУСИНСКАЯ ПОДСВИТА
						Известняки обломочные, прослои гравелитов. Археоциаты: <i>Nochoroicyathus vulgaris</i> (Vol.), <i>N.</i> cf. <i>consinnus</i> Vor., <i>N.</i> aff. <i>kruzini</i> Vor. и др., <i>Gordonicyathus howelli</i> Vol., <i>Kijacyathus chomentovskii</i> Zhur., <i>Coscinocyathidae</i> (много представителей), <i>Morenicyathus</i> aff. <i>makarichus</i> Osad., <i>Orbicyathus</i> cf. <i>mongolicus</i> Zhur. и др.
ТОММОТСКИЙ	Устьундацкий	marinskii			160–170 м	
		howelli				
ВЕНД					УСТЬ-АНЗАССКАЯ СВИТА	
				Верхняя пачка. Алевролиты, сланцы кремнистые, известняки темные, риолиты. Известковые водоросли: <i>Epiphyton</i> sp.; археоциаты; трубчатые SSF	350 м	
				Нижняя пачка. Базальты, туфопесчаники, кремнистые сланцы	> 200 м	
				Дизъюнктивный контакт		
			Таржувская свита. Доломиты	Гидринская свита. Доломиты и доломитистые известняки светло-серые и серые, кристификационные, доломитовые брекчии, в верхней части – желваки черных кремней. Копролиты: <i>Vesicamassulites kaizassensis</i> Rose и др.		



ОСШ		КОРРЕЛЯЦИЯ МЕСТНЫХ СТРАТИГРАФИЧЕСКИХ РАЗРЕЗОВ				
РЕГИОНАЛЬНЫЕ СТРАТИГРАФИЧЕСКИЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ (1983) [52]		I. КУЗНЕЦКИЙ АЛАТАУ				
ЯРУС	ГОРИЗОНТ	Археио-зона	д. Ефремикино, ручьи Известковый и Таржуль	р. Тюрим, г. Кошкулак	р. Улень, г. Визим	
			[32, 39, 52, 73]; О. В. Сосновская, 1995	[32, 39, 52, 73]; О. В. Сосновская, 1995	[19, 22, 52]; В. А. Шипицын и др., 1985	
ПКО			4	5	6	
ТОЙОНСКИЙ	Обручевский	Солоновский подгоризонт	Безымная свита. Песчаники, алевролиты, мергели серые. В основании – трилобиты: <i>Oryctocephalops</i> sp., <i>Olenoides</i> sp., <i>Chondragraulos</i> sp. и др. ϵ_2	Карасукская серия (нижняя часть). Известняки черные и темно-серые с прослоями песчаников. Трилобиты: <i>Paradoxides controversus</i> Kopt., <i>Kootenia</i> sp., <i>Chondranomocare</i> cf. <i>bidjensis</i> Polet. ϵ_2	D Дизъюнктивный контакт ДОЛГОМЫССКАЯ СВИТА	
			Пачка 2. Известняки серые и светло-серые. Трилобиты: <i>Solontzella</i> sp., <i>Namanoia</i> cf. <i>incerta</i> N.Tchern., <i>Kooteniella slatkowskii</i> (Schm.), <i>Chondragraulos minussensis</i> Lerm., <i>Parapoliella</i> sp., <i>Inouyina</i> sp., <i>Solenopleurella</i> sp., <i>Olgaspis</i> sp., <i>Jangudina</i> sp., <i>Bergeroniaspis</i> sp., <i>Bathyriscellus</i> cf. <i>robustus</i> Lerm., <i>Pseudoeteraspis</i> sp., <i>Onchocephalina</i> sp. и др.; археоциаты; хиолиты ϵ_2	Пачка 2. Известняки черные и темно-серые с прослоями песчаников. Трилобиты: <i>Proerbia anomalia</i> Rep., <i>Menneraspis delicata</i> Jegor., <i>Neopagetina</i> cf. <i>orbiculata</i> Laz., <i>Pagetia horrida</i> Lerm., <i>Namanoia</i> sp., <i>Kooteniella acuta</i> N. Tchern., <i>Eospencia</i> sp., <i>Chondragraulos</i> sp., <i>Kootenia sibirica</i> Lerm., <i>Pagetia</i> aff. <i>altaica</i> Polet., <i>Chondranomocare absimilis</i> Kopt.	Известняки светло-серо-коричневые, иногда серые массивные, редко слоистые. В нижней части – горизонт коричнево-серых слоистых известняков («янгудиновые слои»). Археоциаты: <i>Irinaecyathus ratus</i> (Vol.), <i>I. cf. grandiperforatus</i> (Vol.), <i>Retecyathus</i> cf. <i>kuzmini</i> Vol., <i>Tegerocyathus</i> cf. <i>edelsteini</i> (Vol.). Трилобиты: <i>Chondragraulos minussensis</i> Lerm., <i>Kooteniella</i> sp., <i>Erbia granulosa</i> Lerm., <i>Chondranomocare</i> sp., <i>Menneraspis</i> sp., <i>Juliaspis</i> sp., <i>Onchocephalina</i> sp. и др.	
	Археио-зона	Пачка 1. Конгломераты, гравелиты, песчаники красноцветные, мергели. В кровле – трилобиты <i>Chondragraulos</i> (?) sp., брахиоподы и хиолиты ϵ_2	Трилобиты: <i>Menneraspis delicata</i> Jegor., <i>Parapoliella</i> cf. <i>sulcata</i> N. Tchern., <i>Proerbia</i> cf. <i>prisca</i> Lerm., <i>Onchocephalina</i> sp., <i>Anomocaridae</i> , <i>Ptychopariidae</i> , брахиоподы ϵ_2	Археоциаты: <i>Irinaecyathus</i> cf. <i>ratus</i> (Vol.), <i>?Archaeofungia</i> cf. <i>dissepimentalis</i> Vol.		
	Обручевский	150 м	100 м	20 м	Трилобиты: <i>Jangudina quadrata</i> Kopt., <i>Glabrella</i> sp. ϵ_2	
БОТОМСКИЙ	Санацкыкольский	Syringocyathus	КОЛОДЖУЛЬСКАЯ СВИТА	* КОЛОДЖУЛЬСКАЯ СВИТА	УСИНСКАЯ СВИТА	
			Песчаники известковистые, гравелиты, известняки красноватые песчаные. Трилобиты: <i>Alanisia plana</i> Rep., <i>A. efremkinaensis</i> Rep., <i>Lenaspis</i> sp., <i>Kolbinella</i> cf. <i>prima</i> Rep., <i>Paratungusella</i> sp., <i>Strenuaeva rara</i> Rep., <i>Tuvanelia</i> (Aldonellus) sp.	Известняки серые глинистые, песчаники известково-глинистые, алевролиты, мергели. Трилобиты: <i>Bulaiaspis limbata</i> Rep., <i>B.sajanica</i> Rep., <i>Rondocephalus mirandus</i> Pokr., <i>Kolbinella</i> sp., <i>Lenaspis</i> sp., <i>Ezhimia</i> sp., <i>Tuvanelia</i> (Aldonellus) sp., <i>Solenopleurella</i> sp., <i>Gibbscherella</i> sp., <i>Krolina</i> sp.; хиолиты; брахиоподы ϵ_2	Известняки светло-серые массивные	
	altaicus	120 м	260 м	Археоциаты: <i>Clathricoscinus</i> sp., <i>Baikalocyathus</i> (?) sp., <i>Tumulocyathus</i> sp., <i>Taylorcyathus</i> sp., <i>Protopharetra grandicaevata</i> Vol., <i>Tennericyathus rarus</i> (Osad.), <i>Gordonicyathus</i> cf. <i>gerassimovensis</i> (Krasn.), <i>G. cf. inclinatus</i> Osad. и др. Водоросли ϵ_2		
	Clathricoscinus	Эффузивы основного состава	220 м	Базальты миндалекаменные грязно-зеленовато-серые с прослоями черных известняков с трилобитами ϵ_2	20 м	
АТДЫБАНСКИЙ	Камешковский	borisovi	ТУНГУЖУЛЬСКАЯ СВИТА	* ТУНГУЖУЛЬСКАЯ СВИТА	Археоциаты: <i>Gordonicyathus howellyi</i> (Vol.), <i>Chakassicyathus</i> cf. <i>galinae</i> Osad., <i>Deneacyathus makarchus</i> Osad., <i>Loculicyathus</i> sp., <i>Cyclocyathidae</i> и др. <i>Dictyocyathus</i> cf. <i>externus</i> (Vol.), <i>Baikalocyathus rossicus</i> (Zhur.), <i>Spinocycyathus</i> cf. <i>mongolicus</i> Fonin, <i>Clathricoscinus dentatus</i> (Vol.) и др. <i>Archaeolynthus macrospinosus</i> Zhur., <i>Rotundocyathus khamtschikensis</i> Vor., <i>R. proskurnikovi</i> (Toll), <i>R. cf. rotaceus</i> (Vol.), <i>Tumulolynthus musatovi</i> Zhur., и др. ϵ_2	
			Известняки светло-серые и серые, массивные и слоистые. В верхней части трилобиты: <i>Bulaiaspis</i> sp., <i>Bagradia</i> sp.; водоросли: <i>Proaulopora glabra</i> (Krasn.), <i>P. rarissima</i> Vol., <i>Subtifloria delicata</i> Masl.	Известняки темно-серые, массивные. Трилобиты: <i>Bulaiaspis vologdini</i> Lerm., <i>B. limbata</i> Rep., <i>B. aff. limbata</i> Rep., <i>Sajanaspis</i> aff. <i>crassa</i> Rep., хиолиты, брахиоподы, трубчатые SSF ϵ_2	25–30 м	
	Базанский	нагорный	howelli	Известняки светло-серые и серые, массивные и слоистые, в нижней части единичные прослои светлых кристификационных доломитов. Трилобиты, брахиоподы, трубчатые SSF, водоросли: <i>Proaulopora glabra</i> (Krasn.), <i>P. rarissima</i> Vol., <i>Subtifloria delicata</i> Masl. ϵ_2	Известняки светлые, желтовато-серые, обломочные. Археоциаты: <i>Gordonicyathus howellyi</i> (Vol.), <i>Archaeolynthus polaris</i> (Vol.), <i>Nochorocyathus</i> cf. <i>fragilis</i> Osad. ϵ_2	50–100 м
	Натаевский	marinskii	>350 м	270 м	«Сланцевая пачка». Тонкое переслаивание зеленовато-серых и серых алевролитов, песчаников, мергелей, кремнистых сланцев, известняков. Археоциаты: <i>Archaeolynthus absolutus</i> (Vol.), и др.; водоросли: <i>Epiphyton</i> , <i>Subtifloria</i> и др.; хиолиты. ϵ_2	100–150 м
ТОММОТСКИЙ	Устьундагский	ТАРЖУЛЬСКАЯ СВИТА ВЕРХНЕТАРЖУЛЬСКАЯ ПОДСВИТА	ТАРЖУЛЬСКАЯ СВИТА ВЕРХНЕТАРЖУЛЬСКАЯ ПОДСВИТА	ТАРЖУЛЬСКАЯ СВИТА		
		Доломиты, доломиты известковистые светло-серые, реже серые, массивные и слоистые, кристификационные и микрофитолитовые. Водоросли: <i>Proaulopora</i> sp.	Доломиты светло-серые, серые, массивные и слоистые, доломиты известковистые, силицилиты. Водоросли: <i>Gemma inclusa</i> Luch., <i>Subtifloria delicata</i> Masl. и др. Микрофитолиты гр. <i>Vesicularites</i> и др.	Доломиты светло-серые и серые массивные, слоистые Микрофитолиты: <i>Vesicularites lobatus</i> Reitt., <i>Nubecularites antis</i> Z. Zhur. ϵ_2		
ВЕНД			Основа не вскрыто	Основа не вскрыто	Основа не вскрыто	

БРОДОВСКАЯ СВИТА *	Пачки 3-7. Переслаивание пачек доломитов и известняков с кремнистыми прослоями и желваками кремней. В первой половине разреза водоросли: <i>Korlophyton inopinatum</i> Vor., <i>Razumovskia cf. uralica</i> Vol., <i>Subtilifolia</i> sp. и др.; сплунки губок; крибициаты (?); моллюски: <i>Salanyella costulata</i> Miss.	>500 м
	Пачка 2. Конгломераты, песчаники, алевролиты пестроцветные, известняки темные	30 м
	Пачка 1. Известняки светлые онколитовые, в том числе опломочные	80 м

Соринская свита (нижняя часть). Известняки с кремнями. Сплунки губок.



ОСШ		РЕГИОНАЛЬНЫЕ СТРАТИГРАФИЧЕСКИЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ (1985) [52]		КОРРЕЛЯЦИЯ МЕСТНЫХ СТРАТИГРАФИЧЕСКИХ РАЗРЕЗОВ	
ЯРУС		ГОРИЗОНТ		I. КУЗНЕЦКИЙ АЛАТАУ	
ПКО		ТОЙОНСКИЙ		д. Верх. Ерба – с. Баград Северо-западное крыло Баградской синклинали (на северо-восток от г. Сосновая)	
				д. Верх. Ерба – с. Баград Юго-восточное крыло Баградской синклинали (к югу от г. Макариха)	
				[2, 50, 52]; О. В. Сосновская, С. Д. Сидорас, 1999	
				[50, 52]	
				10	
				11	
				D	
				ДОЛГОМЫССКАЯ СВИТА	
				Известняки темно-серые слоистые с редкими прослоями песчаников мелкозернистых тонкослоистых, в нижней части конглобратных, известково-кремнистая порода тонкослоистая, песчаники бордовые, известковистые конгломераты (1,5–2 м). Трилобиты: <i>Bagrada granulata</i> Rep.	
				>220 м	
				УСИНСКАЯ СВИТА	
				Известняки светлые массивные	
				Археонаты: <i>Nochoroicyathus tomicus</i> (Vol.), <i>N. aff. suchiensis</i> Krasn., <i>N. arteinervallum</i> (Vol.), <i>N. aff. tenuis</i> (Vol.), <i>N. cf. immanis</i> (Vol.), <i>Archaeofungia</i> sp., <i>Loculicyathus</i> sp., <i>Archaeosycon</i> sp., <i>Dokidocyathus</i> sp.	
				до 700 м	
				Переслаивание известняков темных и светлых плитчатых, в нижней части – известковистые доломиты. Трилобиты: <i>Fallotaspidea musatovi</i> Rep., <i>F. lata</i> Rep., <i>Bulaispis taseevica</i> Rep.	
				30 м	
				Известняки белые и светло-серые розоватые	
				170 м	
				Известняки черные и темно-серые, в основании – конгломераты. Трилобиты: <i>Bulaispis taseevica</i> Rep., <i>Bagrada</i> sp.	
				10 м	
				БАГРАДСКАЯ СВИТА	
				Доломиты серые и светло-серые известковые, известняки серые тонкослоистые	
				>160 м	
				Известняки темные плитчатые пелитоморфные. Гастроподы: <i>Scenella eoelotho</i> Aks., <i>Helcionella cf. depolita</i> Aks.; хиолителминты: <i>Hyolithellus</i> sp.; спикулы губок	
				100 м	
				БАГРАДСКАЯ СВИТА	
				Известняки черные с онколитами, сланцы черные кремнистые, известняки глинистые. В кровле пачки – трилобиты: <i>Elganellus</i> sp., <i>Hebediscus erbaensis</i> Rep., <i>H. flexus</i> Rep., <i>Alataurus menneri</i> Rep., <i>Kijanelia diffusica</i> Rep., археоцаты: <i>Gordonicyathus howelli</i> (Vol.), <i>Formosocyathus</i> sp., <i>Szeczyathus cylindricus</i> (Vol.), <i>Kotuyicyathus</i> sp. Моллюски: <i>Helcionella subcentralis</i> Aks., <i>Michniakia</i> sp., <i>Sulcocarina bicrurus</i> Aks. Водоросли: <i>Epiphyton scapulum</i> Korde, <i>Proaulopora rarissima</i> Vol. и др.	
				360 м	
				Известняки серые и светло-серые. Археонаты: <i>Archaeolynthus</i> sp., <i>Nochoroicyathus kemtschikensis</i> (Vol.), <i>Coscincocyathus rojkovi</i> Vol., <i>Nochoroicyathus</i> sp., <i>Dictyocyathus</i> sp.; водоросли: <i>Epiphyton scapulum</i> Korde	
				100 м	
				Известняки темно-серые и черные песчанисто-глинистые слоистые. Водоросли: <i>Epiphyton pseudoflexuosum</i> Korde, <i>Renalcis cf. jakuticus</i> Korde, <i>Gleocapsella</i> sp.	
				БРОДОВСКАЯ СВИТА	
				Известняки серые и светло-серые с микрофолитами	
				>250 м	
				Отложения не вскрыты	
				Пачка 3–7. Доломиты, известковистые доломиты, известняки светло-серые массивные, известняки светло-серые с «доломитовой сыпью», мергели, силицилиты. Микрофолиты: <i>Nubecularites catagraphus</i> Reil., <i>N. aff. antis</i> Z. Zhur., <i>Vesicularites</i> ex gr. <i>lobatus</i> Reil.; известковые водоросли: <i>Subtifloria</i> (?) sp. В шифах: сечения мелкой скелетной фауны	
				500–600 м	
				Пачка 2. Конгломераты, песчаники, известняки темные	
				>15 м	
				Пачка 1. Известняки светло-серые онколитовые	
				75 м	
				Сорнинская свита (нижняя часть). Известняки серые, силицилиты	
				>30 м	

КОРРЕЛЯЦИЯ МЕСТНЫХ СТРАТИГРАФИЧЕСКИХ РАЗРЕЗОВ													
I. КУЗНЕЦКИЙ АЛАТАУ													
ОСШ		РЕГИОНАЛЬНЫЕ СТРАТИГРАФИЧЕСКИЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ (1983) [52]		хр. Азыр-Тал, падь Кутень-Булак			Солонцовская синклиналь. Выс. 803,5–773,3 м						
ЯРУС		ГОРИЗОНТ		[50, 59]; О. В. Сосновская, С. Д. Сидорас, 1999			[4–8, 43, 52]						
ПКО				12			13						
ТОЙОНСКИЙ		Обручевский		Erbocyathus		Известняки темно-серые с трилобитами: <i>Enixus</i> (= <i>Schistocephalus</i>) <i>tchernyshevae</i> (Bogn.), <i>Chondragraulos minusensis</i> Lerm. ----- Дизъюнктивный контакт ----- С ₂ АЗЫРТАЛЬСКАЯ СВИТА Туфоконгломераты серо-зеленые, песчаники граувакковые, алевролиты и известняки, окаменелости часто в обломках известняков. Трилобиты: <i>Kooteniella acuta</i> N. Tchern., <i>Kootenia hirsuta</i> Suv., <i>Kounamkites altus</i> Peg., <i>Bonnia globosa</i> Tomash., <i>B. aff. capito</i> (Walc.), <i>Olenoides calvus</i> Laz., <i>Onchocephalina conspicua</i> Rep., <i>O. pertenuis</i> Rep., <i>Solontzella sulcata</i> Rep., <i>Proerbia bazasica</i> Rep., <i>Batenioides lemontovae</i> Rep., <i>Eoptychoparia aff. striata</i> Rep., <i>Juliaspis solida</i> Sem.; водоросли: <i>Epiphyton subtile</i> Korde, <i>E. marinum</i> Korde и др., <i>Proaulopora glabra</i> Krasn., <i>Kordephyton crinitum</i> (Korde), <i>Razumovskia</i> sp. Археоциаты: <i>Tegerocyathus abakanensis</i> (Vol.), <i>Archaeocyathus erbiensis</i> (Zhur.) и др. ≈120 м							
		Солонцовский подгоризонт								Archaecocyathus			
БОТОМСКИЙ		Санаштыкольский		Syringocyathus		СОЛОНЦОВСКАЯ СВИТА Известняки светлые массивные плотные. Трилобиты: <i>Onchocephalina</i> aff. <i>plana</i> Rep., <i>O. crassa</i> Rep., <i>Solontzella aspera</i> Peg., <i>S. sulcata</i> Rep., <i>Laminurus</i> aff. <i>inornatus</i> Rep., <i>Batenioides lemontovae</i> Rep., <i>Bonnia</i> aff. <i>inflata</i> Lerm., <i>B. aff. capito</i> (Walc.), <i>B. globosa</i> Tomash., <i>Eoptychoparia</i> aff. <i>striata</i> Rep., <i>Proasaphiscus</i> sp., Археоциаты: <i>Archaeocyathus cumfundus</i> (Vol.), <i>Irinaecyathus ratus</i> (Vol.) 28,5 м Трилобиты: <i>Laticephalus trapezoidalis</i> Pokr., <i>Milaspis</i> sp., <i>Inouyina</i> sp., <i>Redlichina furcata</i> Rep., <i>Poliellina elongata</i> Pokr., <i>Chondragraulina</i> sp., <i>Bonnia</i> aff. <i>mira</i> Rep., <i>Juliaspis solida</i> Sem. Водоросли: <i>Epiphyton scapulum</i> Korde, <i>E. tuberculatum</i> Korde, <i>E. vulgare</i> Korde, <i>E. racemosum</i> Korde, <i>E. pusillum</i> Korde, <i>E. fasciculatum</i> Champ., <i>E. fruticosum</i> Vol., <i>Proaulopora glabra</i> (Krasn.), <i>P. rarissima</i> Vol. ----- Основание не вскрыто ----- >30 м							
				altaicus									
				Clathricoscinus									
АТБАШСКИЙ		Камешовский		borisovi		ВЕРХНЕКУТЕНЬБУЛУКСКАЯ ПОДСВИТА Конгломераты мелкогалечниковые, гравелиты, граувакковые песчаники, туфолесчаники, покровы базальтов. В карбонатных обломках песчаников – водоросли <i>Epiphyton</i> sp., фрагменты кубков археоциат ----- >120 м -----							
				cyroflexus									
				howelli									
ТОММОТСКИЙ		Базальхский надгоризонт		Кийский		НИЖНЕКУТЕНЬБУЛУКСКАЯ ПОДСВИТА Сланцы кремнистые, алевролиты бурые, известняки глинистые серые, песчаники, известняки серые органогенные обломочные, известняки светлые массивные. Археоциаты: <i>Archaeolynthus naliivkini</i> (Vol.), <i>Tumuliolynthus musatovi</i> (Zhur.), <i>T. macrospinosus</i> (Zhur.), <i>Dictyocyathus</i> aff. <i>javorskii</i> Vol. Водоросли: <i>Epiphyton</i> cf. <i>fruticosum</i> Korde, <i>E. decumanum</i> Gud., <i>E. spissum</i> Korde, <i>Tubomorphophyton demboi</i> Korde, <i>Kordephyton crinitum</i> Rad. et Step., <i>Proaulopora longa</i> Korde, <i>Razumovskia fibrosa</i> Drozd. и др. Спикулы губок, трубчатые SSF, гастроподы, обломки панцирей трилобитов 700 м							
		Натальевский		marinskii									
ВЕНД		Устькундатский		КУТЕНЬБУЛУКСКАЯ СВИТА *		СОЛОНЦОВСКАЯ СВИТА Панча 3 Известняки серые и темно-серые, силицилиты 150 м Панча 2 Сланцы кремнистые, алевролиты, песчаники, гравелиты, известняки, бариты. Ангустикреиды: <i>Anabarites</i> cf. <i>tripartitus</i> Miss., <i>Cambrotubulus</i> sp.; водоросли <i>Korlophyton</i> sp., отпечатки мягкотелых организмов 60 м Панча 1 Переслаивание известняков и доломитов. Эдиакарская биота: <i>Ediacaria flindersi</i> Sprigg.; SSF: <i>Sinotabulites</i> sp., <i>Cloudina</i> sp. 40 м «Онколитовый горизонт». Известняки серые обломочные онколитовые, карбонатные брекчии 80 м Известняки темно-серые; силицилиты 100 м							



КОРРЕЛЯЦИЯ МЕСТНЫХ СТРАТИГРАФИЧЕСКИХ РАЗРЕЗОВ				
I. КУЗНЕЦКИЙ АЛАТАУ				
ОСШ	РЕГИОНАЛЬНЫЕ СТРАТИГРАФИЧЕСКИЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ (1983) [52]			
ЯРУС	ГОРИЗОНТ	Археологическая зона		
			Крутой лог	
			[2, 29, 52, 66]	
			14	
ПКО		КАРБОНАТНЫЙ МАССИВ «КРУТОЙ ЛОГ» В интервале 1000–1010 м известняки с трилобитами агатинского горизонта среднего кембрия: <i>Kooteniella mutabilis</i> N.Tchern., <i>Chondragraulus</i> (Ch.) <i>minussensis</i> f. <i>infida</i> N.Tchern., Ch. (Ant.) <i>convexa</i> N.Tchern., <i>Chondranomocare absimilis</i> Kopt., <i>Amgaspis tumida</i> N.Tchern., <i>Erbia sibirica</i> (Schm.)		
ТОЙОНСКИЙ	Обручевский		Известняки темно-серые, иногда черные грубоплитчатые и массивные с линзами и линзовидными прослоями сахаровидных светлых известняков. В интервале 945–1000 м трилобиты: <i>Kooteniella picta</i> Suv., <i>K. slatkovskii</i> (Schm.), <i>Erbia sibirica</i> (Schm.), <i>E. granulosa</i> Lerm., <i>Syspacephalus</i> aff. <i>laticeps</i> Ras., <i>Cinnella conferta</i> Rom., <i>Edelsteinaspis ornata</i> Lerm., <i>Onchocephalina acuminata</i> Rep., <i>Koptura oblonga</i> N.Tchern., <i>Eospencia amgensis</i> N.Tchern., <i>Chondranomocare absimilis</i> Kopt., <i>Binodaspis</i> sp., <i>Namanoia namanensis</i> Lerm., <i>Jakutus</i> aff. <i>notivus</i> Jegor., <i>Jucundaspis severa</i> Rep., <i>Amgaspis brevis</i> N.Tchern., <i>Kootenia osadchajae</i> Rep.	
		Зона Archaeocyathus solidus (стратотип)	В интервале 890–1010 м водоросли: <i>Epiphyton amgaicum</i> Korde, <i>E. seriatum</i> Korde, <i>E. satiatum</i> Korde, <i>E. nubilum</i> Korde, <i>Kordephyton crinitum</i> Rad. et Step., <i>Chabakovia nodosa</i> Korde, <i>Proaulopora glabra</i> Krasn., <i>P. rarissima</i> Vol., <i>Renalcis</i> sp., <i>Botominella</i> sp., <i>Razumovskia</i> sp. В интервале 890–945 м трилобиты: <i>Redlichia</i> sp., <i>Bonnia</i> aff. <i>sonora</i> Lochm., <i>Poulsenia</i> sp., <i>Parapoulsenia lata</i> Ras., <i>Onchocephalina</i> aff. <i>flabilis</i> Rep., <i>O. plana</i> Rep., <i>O. arguta</i> Rep., <i>Solontzella lata</i> Rep., <i>S. cf. modesta</i> Rep., <i>S. sulcata</i> Rep., <i>Juliaspis turgida</i> Rep., <i>Proerbia</i> cf. <i>prisca</i> Lerm., <i>Namanoia incerta</i> N. Tchern., <i>Laminurus planus</i> Rep., <i>Pseudoeteraspis</i> sp., <i>Sibitella grata</i> Rep., <i>Neopagetina</i> sp., <i>Kootenia</i> sp., <i>Syspacephalus</i> sp., <i>Jucundaspis severa</i> Rep.; археоциаты: <i>Archaeocyathus solidus</i> (Vol.), <i>A. yavorskii</i> Vol., <i>Claruscoscynus billingsi</i> (Vol.)	
БОТОМСКИЙ	Санащукпольский	Syringocyathus	Зона Syringocyathus (стратотип)	Известняки серые массивные и грубоплитчатые с крупными биогермами и биостромными пластинами в верхней части В интервале 825–890 м трилобиты: <i>Shivelicus parvus</i> Pokr., <i>Bathyriscellus conus</i> Rep., <i>Bonnia mira</i> Rep., <i>Erbina rara</i> Pokr., <i>Miranella vincmanae</i> Pokr., <i>Erbiopsidella convexa</i> Pokr., <i>E. granulata</i> Rep., <i>Botomella convexa</i> Rep., <i>Laticephalus verrucosus</i> Rep., <i>Poliellina lermontovae</i> Polet., <i>P. lata</i> Rep., <i>P. crassa</i> Rep., <i>Redlichina vologdini</i> Lerm., <i>R. furcata</i> Rep., <i>Erbiopsis grandis</i> Lerm., <i>Raracephalus primus</i> Rep., <i>Trapezocephalina quadratica</i> Rep.; археоциаты: <i>Capsulocyathus irregularis</i> (Zhur.), <i>Rabdolythus repinae</i> (Zhur.), <i>Irinaecyathus</i> sp., <i>Clathricoscincus cf. sanaschtykogensis</i> Bor. et Osad., <i>Shiveligocyathus</i> sp., <i>Archaeocyathus solidus</i> (Vol.), <i>Protopharetra</i> ex gr. <i>rotunda</i> Roz.
		altaicus	Зона Tercyathellus altaicus (стратотип)	В интервале 685–825 м археоциаты: <i>Tercyathellus altaicus</i> Vol., <i>Archaeolynthus macrospinosus</i> Zhur., <i>Capsulocyathus irregularis</i> (Zhur.), <i>Rabdolythus repinae</i> (Zhur.), <i>Loculicyathus membranivestites</i> Vol., <i>Irinaecyathus</i> sp., <i>Zonacyathus</i> cf. <i>borealis</i> Handf., <i>Clathricyathella</i> sp., <i>Ladacyathus laevis</i> (Vol.), <i>Lenocyathus</i> sp., <i>Syringocyathus</i> (?) sp., <i>Coscincocyathus arquatus</i> Born., <i>Clathricoscincus infirmus</i> Vol., <i>C. vassilievi</i> (Vol.), <i>Shiveligocyathus</i> sp. и др.
		Clathricoscincus	Зона Clathricoscincus (стратотип)	В интервале 620–685 м археоциаты: <i>Capsulocyathus subcallosus</i> Zhur., <i>C. irregularis</i> (Zhur.), <i>Loculicyathus membranivestites</i> Vol., <i>Zonacyathus borealis</i> Handf., <i>Coscincocyathus arquatus</i> Born., <i>Clathricoscincus dentatus</i> (Vol.), <i>C. unfirmus</i> (Vol.), <i>C. vassilievi</i> (Vol.), <i>C. sanaschtykogensis</i> Bor. et Osad., <i>Clathricoscincus</i> sp.; трилобиты: <i>Sanaschtykolia semisphaerica</i> Polet., <i>Bonnia</i> sp., <i>Poliellaspis</i> sp., <i>Redlichina</i> cf. <i>furcata</i> Rep., <i>R. vologdini</i> Lerm., <i>Erbiopsis</i> cf. <i>quadriceps</i> Rep., <i>Erbina rara</i> Pokr., <i>Erbiopsidella</i> sp., <i>Milaspis erbia</i> Siv.
		borisovi	Зона Arturocyathus borisovi (стратотип)	В интервале 600–620 м трилобиты: <i>Poliellaspis rotunda</i> Rep., <i>Neopoliellina fossa</i> Rep., <i>Erbiopsis quadriceps</i> Rep., <i>E. tollcheensis</i> Rep., <i>Bonnia</i> sp., <i>Poliellina</i> cf. <i>crassa</i> Rep.; археоциаты: <i>Capsulocyathus irregularis</i> (Zhur.), <i>Aptocyathus lebedensis</i> (Kon.), <i>Cnabakovicyathus tumulatus</i> Kon., <i>Bajkalocyathus rossicus</i> (Zhur.), <i>Inessocystus crassospinosus</i> (Vol.), <i>Tumulocyathus roraceptatus</i> Osad., <i>Carichocyathus</i> ex gr. <i>bachenovii</i> Zhur., <i>Coscincocyathus arquatus</i> Vol., <i>C. mollis</i> Vol. и др.
АТДАБАНСКИЙ	Камешковский	cyroflexus	Зона Porocyathellus cyroflexus (стратотип)	В интервале 520–600 м трилобиты: <i>Protypus</i> aff. <i>carus</i> Rep., <i>Bonnia</i> sp., <i>Erbiopsis tollcheensis</i> Rep., <i>Poliellaspis</i> sp., <i>Alacephalus</i> cf. <i>contortus</i> Rep., <i>Inella ocularica</i> Rep., <i>Sajanaspis</i> sp. и др. В интервале 500–600 м археоциаты: <i>Capsulocyathus irregularis</i> (Zhur.), <i>Loculicyathus membranivestites</i> Vol., <i>Thalamocyathus inclinatus</i> Osad., <i>Porocyathellus cyroflexus</i> Osad., <i>Leptosocyathellus mirandus</i> Osad., <i>Inessocystus crassospinosus</i> (Vol.), <i>Degeletticyathus ladae</i> (Osad.), <i>Irinaecyathus</i> sp., <i>Tumulocyathus roroseptatus</i> Osad., <i>Arturocyathus borisovi</i> Roz., <i>Tumulifungia</i> sp., <i>Porocyathus</i> sp., <i>Katujicyathellus minus</i> Osad., <i>Carinocyathus</i> sp., <i>Bicyathus angustus</i> Vol. и др.
		howelli	Зона Gordonicyathus howelli (стратотип)	В интервале 395–520 м трилобиты: <i>Protypus</i> sp., <i>Strenuella paraspinosa</i> Rep., <i>Miranella rotunda</i> Rep., <i>Inella ocularica</i> Rep. и др. В интервале 395–500 м археоциаты: <i>Porocyathellus cyroflexus</i> Osad., <i>Capsulocyathus subcallosus</i> Zhur., <i>Archaeocyathellus</i> sp., <i>Sibirecyathus disseptimentalis</i> (Vol.), <i>Leptosocyathus</i> sp., <i>Gordonicyathus</i> sp., <i>Tennericyathellus nelli</i> Osad., <i>Denaecyathus</i> sp., <i>Degeletticyathus ladae</i> (Osad.), <i>Tumulocyathus subpustulatus</i> Osad., <i>T. roroseptatus</i> Osad., <i>Subtumulocyathellus vulgaris</i> Osad., <i>Sigmofungia dilatatus</i> Osad., <i>Torosocyathus</i> sp., <i>Kotujicyathus consuetus</i> Osad., <i>Kotujicyathellus minus</i> Osad., <i>Carinocyathus</i> sp., <i>Bicyathus angustus</i> Vol. и др.
	Натальевский	marinskii	Зона Nochorocyathus marinskii (стратотип)	В интервале 390–395 м трилобиты: <i>Bidjinella lubrica</i> Rep., <i>Resimopsis</i> sp., <i>Paraerbia</i> sp., <i>Compsoccephalus mitis</i> Rep., <i>Enammocephalus nodosus</i> Rep. В интервале 360–390 м трилобиты: <i>Resimopsis mariinica</i> Rep., <i>Paraerbia</i> sp., <i>Bidjinella lubrica</i> Rep., <i>Alataurus menneri</i> Rep. Известняки серые массивные, часто комковатые с монолофидными биогермными и биостромными пластинами. В интервале 200–395 м археоциаты: <i>Gordonicyathus</i> ex gr. <i>campestris</i> Okun., <i>G. howelli</i> (Vol.), <i>G. subhowelli</i> Osad., <i>Cyclocyathella</i> sp., <i>Taylorcyathus subtersiensis</i> Vol., <i>T. lucidus</i> Osad., <i>Voroninicyathus</i> cf. <i>karacolicus</i> Zhur., <i>Degeletticyathus lebedevae</i> Zhur., <i>Pretiosocyathidae</i> , <i>Nochorocyathus diadromus</i> Osad., <i>Coscincocyathus cornucopiae</i> Born., <i>Cambrocycathellus</i> sp., <i>Sphinctocyathus radiatus</i> Zhur. и др.
				В интервале 140–200 м археоциаты: <i>Tumulolynthus musatovi</i> (Zhur.), <i>Nochorocyathus certus</i> Vor., <i>N. chassactuensis</i> (Vol.), <i>N. mariinskii</i> (Zhur.), <i>N. shoricus</i> (Vor.), <i>Orbicyathus kundatus</i> Vol., <i>Irinaecyathus subjadwigae</i> Osad., <i>Degeletticyathus lebedevae</i> Zhur. и др. Известняки белые массивные, мраморизованные. В интервале 15–140 м археоциаты: <i>Nochorocyathus marinskii</i> Zhur., <i>N. fragilis</i> Osad., <i>Pretiosocyathus tollchiensis</i> (Osad.), <i>Alataucyathus jaroschevitschi</i> Zhur., <i>Coscincocyathella gini</i> (Roz.), <i>C. operosus</i> Roz., <i>Dictyocyathus extremus</i> (Vol.), <i>D. tenuis</i> (Vol.), <i>Archaeosyon</i> sp. и др. В интервале 15–890 м водоросли: <i>Epiphyton evolutum</i> Korde, <i>E. plumosum</i> Korde, <i>E. botomense</i> Korde, <i>E. novum</i> Korde, <i>E. racemosum</i> Korde, <i>E. rectum</i> Korde, <i>E. pseudoflexuosum</i> Korde, <i>E. induratum</i> Korde, <i>E. pusillum</i> Korde, <i>E. marinum</i> Korde, <i>E. actum</i> Korde, <i>E. densum</i> Korde, <i>E. fruticosum</i> Vol., <i>Renalcis gelatinosus</i> Korde, <i>Razumovskia uralica</i> Vol., <i>Proaulopora glabra</i> (Krasn.), <i>P. rarissima</i> Vol., <i>Girvanella</i> sp.
		Известняки светло-серые с красноцветными примазками, массивные, мраморизованные		>20 м
		Основание не вскрыто		
ТОММОТСКИЙ	Устьиндатовский			
ВЕНД				

ОСШ		РЕГИОНАЛЬНЫЕ СТРАТИГРАФИЧЕСКИЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ (1993) [52]		КОРРЕЛЯЦИЯ МЕСТНЫХ СТРАТИГРАФИЧЕСКИХ РАЗРЕЗОВ	
ЯРУС		ГОРИЗОНТ		II. ВОСТОЧНЫЙ САЯН	
ПКО		Архейно-каменноугольная зона		Красноярское поднятие	
ТОЙОНСКИЙ		Обручевский		600 м ниже устья р. Калтат	
БОТОМСКИЙ		Санащукотский		р. Базаиха	
АТДАБАНСКИЙ		Камешковский		выше устья р. Калтат	
ТОММОТСКИЙ		Устьюндатский		окрестности д. Овсянка, р. Караульная	
ВЕНД					
				[3, 20, 24, 29, 30, 52, 54, 66, 68]	
				[60]	
				15	
				16	
				Шахматовская свита. Известняки темно-серые. Трилобиты: <i>Olenoides convexus</i> Lerm., <i>Erbia granulosa</i> Lerm., <i>E. sibirica</i> (Schm.), <i>Amgaspis cf. medius</i> N.Tchern., <i>Gaphuraspis</i> sp., <i>Kooteniella</i> sp., <i>Prohediniella erbiensis</i> Siv. и др. Водоросли: <i>Epiphyton fruticosum</i> Vol.	
				ε ₂	
				O?	
				* ТОРГАШИНСКАЯ СВИТА	
				Известняки бело-розовые и светло-серые массивные мраморизованные. Трилобиты: <i>Kooteniella slatkowskii</i> (Schm.), <i>Edelsteinaspis ornata</i> Lerm., <i>Erbia sibirica</i> (Schm.), <i>Chondragraulus</i> sp.; археоциаты: <i>Tegerocyathus edelsteini</i> (Vol.), <i>T. abakanensis</i> (Vol.), <i>Irinaecyathus kalleganovi</i> (Kasch.), <i>I. ratus</i> (Vol.), <i>Erbocyathus</i> sp., <i>Retecyathus kuzmini</i> Vol., <i>Archaeocyathus erbiensis</i> (Zhur.), <i>A. subradiatus</i> (Vol.), <i>A. chikinevae</i> (Kasch)	
				Трилобиты: <i>Kooteniella slatkowskii</i> (Schm.), <i>Pseudoateraspis angarensis</i> N.Tchern., <i>Onchocephalina</i> sp., <i>Laminurus</i> sp., <i>Edelsteinaspis</i> sp., <i>Hebediscus</i> sp., <i>Parapoliella obrutchevi</i> N. Tchern., <i>P. sulcata</i> N.Tchern., <i>Proebia torgaschunica</i> Rep., <i>Poliellina</i> sp.	
				Сингочуэцкая свита	
				Трилобиты: <i>Bonnia arguta</i> Rep., <i>Laticephalus</i> sp., <i>Kooteniella</i> sp., <i>Erbia</i> sp., <i>Fordaspis cf. nana</i> (Ford), <i>Hebediscus</i> sp., <i>Redlichina</i> sp., <i>Shivelicus</i> sp., <i>Eriopsis</i> sp., <i>Eriopsidella</i> sp.	
				Аллеуэцкая свита	
				Трилобиты: <i>Miranella rotunda</i> Rep., <i>Fordaspis nana</i> (Ford), <i>Shivelicus</i> sp.	
				500 м	
				Базаихская пачка	
				Красноцветные брекчии, известняки. Трилобиты: <i>Delgadella sibirica</i> (Rep.), <i>D. porrecta</i> (Laz.), <i>Hebediscus lermontovae</i> Rep., <i>Poliellina</i> sp., <i>Bonnia arguta</i> Rep., <i>Fordaspis</i> sp., <i>Planaspis</i> sp., <i>Palaeolenella cf. dolara</i> Rep., <i>Neocobboldia</i> sp.	
				Археоциаты: <i>Archaeolynthus nalikvini</i> (Vol.), <i>A. acutus</i> (Born.), <i>Nochroicyathus ex gr. arteintervallum</i> (Vol.), <i>N. ex gr. ijizkii</i> (Vol.), <i>N. ex gr. lenaicus</i> Zhur., <i>N. ex gr. spinosus</i> Zhur., <i>Archaeofungia</i> sp., <i>Coscinoicyathus conicus</i> Vol., <i>C. dianthus</i> (Born.), <i>C. arquatus</i> Vol., <i>Capsulocyathus irregularis</i> Vol., <i>Arturocyathus borisovi</i> Roz., <i>Dokidocyathus missarzhevskii</i> Roz., <i>Irinaecyathus ex gr. pseudotichus</i> (Vol.), <i>Kidjassocyathus cf. uralensis</i> Roz., <i>Loculicyathus tolli</i> Vol., <i>Leptosocyathus</i> sp. и др.	
				500 м	
				Базаихская пачка	
				Комплекс археоциат кийского горизонта в верхней части базаихской пачки и надбазаихской части торгашинской свиты. <i>Archaeolynthus sibiricus</i> (Toll), <i>A. unimurus</i> (Vol.), <i>Tumulolynthus tubexternus</i> (Vol.), <i>T. musatovi</i> Zhur., <i>Dokidocyathus regularis</i> Zhur., <i>D. missarzhevskii</i> Roz., <i>Capsulocyathus irregularis</i> (Vol.), <i>Fransuasaecyathus subtumulus</i> Zhur., <i>Kaltatocyathus kaschinae</i> Roz., <i>Nochroicyathus tkatchenkoi</i> (Vol.), <i>N. khemtschikensis</i> (Vol.), <i>N. acutus</i> (Born.), <i>N. arteintervallum</i> (Vol.), <i>N. ijizkii</i> (Vol.), <i>N. yavorskii</i> (Vol.), <i>Cambrocyathellus robustus</i> Vol., <i>Loculicyathus tolli</i> Vol., <i>L. membranivestites</i> Vol., <i>Leptosocyathus regularis</i> Vol.	
				70 м	
				70 м	
				* КАЛТАТСКАЯ СВИТА	
				Известняки глинистые и песчаные темно-серые и черные, алевролиты. Выше устья р. Калтат в начале разреза – горизонт известняков с плавающей галькой песчаников	
				Археоциаты: <i>Hyolithellus</i> sp., <i>Chancelloria</i> sp., <i>Sachites</i> sp., <i>Hyolithellus</i> sp., <i>Cambrocassia cf. verrucatus</i> Miss., <i>Tommotia plana</i> (Miss.), <i>Rhombocorniculum cancellatum</i> (Cobb.)	
				SSF: <i>Hyolithellus</i> sp., <i>Chancelloria</i> sp., <i>Sachites</i> sp., моллюски; спикулы губок; археоциаты: <i>Archaeolynthus</i> sp., <i>Nochroicyathus</i> sp., водоросли <i>Epiphyton scapulorum</i> Korde и др.	
				>200 м	
				Основа не вскрыта	
				* КАРАУЛИНСКАЯ СВИТА	
				Известняки темно-серые и серые, нередко онколитовые, прослои доломитов светло-серых. В верхней части – горизонт онколитовых известняков с плавающей галькой песчаников. Ниже горизонта – ангиострикреды: <i>Cambrotubulus decurvatus</i> Miss., <i>Angustiochrea</i> sp. и др.; хиолиты: <i>Turcutheca crasseochochilia</i> (Sys.), <i>T. rugata</i> (Sys.); томмотиды: <i>Camenella</i> sp.; моллюски: <i>Aldanella</i> sp., <i>Barskovia cf. hemisimmetrica</i> Gol. и др.	
				120 м	
				* ОВСЯНКОВСКАЯ СВИТА	
				Доломиты и известковистые доломиты светло-и, реже, темно-серые, кристаллические, микрофитолитовые, редкие горизонты темных песчаных известняков. В нижней части свиты – копролиты <i>Vesicamassulatus compositus</i> M. Step., в верхней части – водоросли <i>Renalcis</i> sp., <i>Korilophyton</i> sp., <i>Gemma</i> ? sp., <i>Girvanella</i> sp., частые SSF; близ кровли: ангиострикреды <i>Cambrotubulus</i> sp.	
				1400 м	



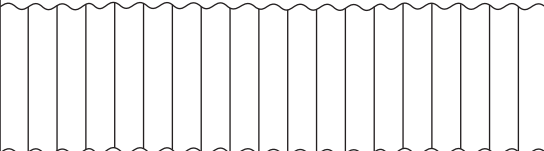
ОСШ		РЕГИОНАЛЬНЫЕ СТРАТИГРАФИЧЕСКИЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ (1983) [52]		КОРРЕЛЯЦИЯ МЕСТНЫХ СТРАТИГРАФИЧЕСКИХ РАЗРЕЗОВ		
ЯРУС		ГОРИЗОНТ		II. ВОСТОЧНЫЙ САЯН		
ПКО		ТОЙОНСКИЙ		Манский прогиб		
		Обручевский		Верховья рч. Базаиха (у Шахматовой заимки)	Верховья рч. Муртук	р. Мана у пос. Выезжий Лог
		Солонцовский подгоризонт		[14, 31, 33, 52]	[14, 28, 52]	[3, 14, 31, 33, 48, 52]
		Archaecyathus		17	18	19
БОТОМСКИЙ	Санаштыкольский	Erbocyathus		ШАХМАТОВСКАЯ СВИТА Известняки коричнево-серые, доломиты. Трилобиты	350–400 м	19
		Archaecyathus		СИНЕРСКАЯ СВИТА Известняки и доломиты розовато-серые и серые.		
		Archaecyathus		Трилобиты: <i>Bergeroniaspis divergens</i> Lerm., <i>Parapoliella sulcata</i> N. Tchern., <i>P. obrutchevi</i> N. Tchern., <i>Jangudina quadrata</i> Kopt., <i>Binodaspis</i> sp., <i>Bathyriscellus</i> sp., <i>Solenopleurella kolbinica</i> Rep.		
		Archaecyathus		350–400 м		
АТДАБАНСКИЙ	Камешковский	Syringocyathus		Известняки и доломиты серые и темно-серые с прослоями мергелей серых, в основании – черные трилобитовые известняки	400 м	Отложения не вскрыты
		altaicus		Дизъюнктивный контакт		
		Clathriscoscinus		Карбонатный массив рч. Муртук Известняки серые, светло-серые и розовато-белые, в верхней части с прослоями серых и темно-серых известняков с трилобитами: <i>Serrodiscus</i> sp., <i>Aldonaia</i> sp., <i>Kootenia</i> sp., <i>Dinesidae</i>		
		Clathriscoscinus		Трилобиты: <i>Bulaiaspis sajanica</i> Rep., <i>B. limbata</i> Rep., <i>Tungusella manica</i> Rep., <i>Jangudaspis</i> sp., <i>Proerbia</i> sp., <i>Binodaspis</i> sp.		
ТОММОТСКИЙ	Устьундаский	borisovi		ЖЕРЖУЛЬСКАЯ СВИТА (НЕРАСЧЛЕНЕННЫЕ СВИТЫ ВЫЕЗЖЕГО ЛОГА, КРОЛЬСКАЯ И ЛЕЙБИНСКАЯ) Аргиллиты, алевролиты пестроцветные, доломиты серые, известняки, песчаники Трилобиты: <i>Bulaiaspis taseevica</i> Rep., <i>B. sajanica</i> Rep., <i>B. limbata</i> Rep., <i>Proerbia</i> sp.	500–600 м	СВИТА ВЫЕЗЖЕГО ЛОГА * Пестроцветные алевролиты, песчаники, известняки, доломиты. Трилобиты: <i>Bulaiaspis vologdini</i> Lerm., <i>B. taseevica</i> Rep., <i>B. sajanica</i> Rep., <i>B. prima</i> Lerm., <i>Solenopleurella</i> sp. 250 м
		cyroflexus		2200 м		
		howelli		УНГУТСКАЯ СВИТА Известняки, доломиты светловато-серые, розовато-белые и серые		
		marinskii		Известняки серые и светло-серые. Архециаты: <i>Cambrocyathellus</i> ex gr. <i>polyseptatus</i> (Vol.), <i>Archaeolynthus sibiricus</i> Toll.; крибриаты: <i>Crispus subdimidiatus</i> Jank., <i>Manaeocyathus microporosus</i> Jank.; хиолиты: <i>Trapezotheca</i> sp.; хиолителминты: <i>Hyolithellus</i> ex gr. <i>tenuis</i> Miss.; водоросли: <i>Epiphyton frondosum</i> Korde и др. 300 м		
ВЕНД				Долomitы светло-серые и розовато-серые массивные 1040 м	700 м	АНГУЛЬСКАЯ СВИТА. Породы терригенные пестроцветные
				Известняки светлые с прослоями темных разностей, доломиты известковистые, известняки темно-серые, алевролиты и алевропесчаники Хиолителминты: <i>Torelloides</i> sp., <i>Hyolithellus</i> sp. Хиолиты: <i>Allathecidae</i> 200 м		

КОРРЕЛЯЦИЯ МЕСТНЫХ СТРАТИГРАФИЧЕСКИХ РАЗРЕЗОВ			
II. ВОСТОЧНЫЙ САЯН			
Юго-западная часть Восточного Саяна			
р. Уяр		д. Камешки	
[2, 3, 27, 35, 38, 52]		[2, 38, 52]	
20		21	
Отложения не вскрыты		Отложения не вскрыты	
БАЛАХТИСОНСКАЯ СВИТА		БАЛАХТИСОНСКАЯ СВИТА	
Известняки массивные серые и темно-серые. Трилобиты: <i>Batenioides lemontovae</i> Rep., <i>Edelsteinaspis ornata</i> Lerm., <i>Chondragraulus ujaricus</i> Rep., <i>Erbia granulosa</i> Lerm., <i>E. sibirica</i> (Schm.), <i>Granularaspis obrutchevi</i> (Polet.), <i>Kootenia anomalia</i> Rep., <i>Laminurus</i> sp., <i>Onchocephalina cf. supremus</i> Rep., <i>Eocorynexochus convexus</i> Tomasch., <i>Kooteniella acuta</i> N.Tchern., <i>K. edelsteini</i> Lerm., <i>K. slatkowskii</i> (Schm.), <i>Bonnia absoluta</i> T. Kor., <i>Jangudina quadrata</i> Koptev и др. Археоциаты: <i>Tegerocyathus abakanensis</i> (Vol.), <i>T. edelsteini</i> (Vol.), <i>Irinaecyathus ratus</i> (Vol.), <i>I. grandiperforatus</i> (Vol.), <i>Archaeocyathus kuzmini</i> (Vol.), <i>Erbocyathus heterovalium</i> (Vol.) и др. Неполная мощность 40 м		Трилобиты: <i>Erbia</i> sp., <i>Kootenia</i> sp., <i>Edelsteinaspis</i> sp., <i>Kooteniella</i> sp., <i>Poliellina</i> sp., <i>Chondragraulus</i> sp.	
Известняки черные, местами серые, темно-серые массивные. Трилобиты: <i>Jangudina quadrata</i> Kor., <i>Bonnia capito</i> (Walc.), <i>Eospencia amgensis</i> N. Tchern., <i>Proerbia</i> aff. <i>prisca</i> Lerm., <i>Solontzella sulcata</i> Rep., <i>Billingsaspis adamsii</i> (Bill.), <i>Glabrella mrsina</i> Jegor., <i>Pumilina</i> cf. <i>pandica</i> Rep., <i>Olgaspis accepta</i> T. Kor., <i>Neopagetina</i> sp.; брахиоподы		Известняки массивные светлые, серые и розовые	
15–30 м		до 220 м	
Известняки розовые и серые массивные. Археоциаты: <i>Archaeofungia</i> cf. <i>naletovi</i> (Vol.), <i>Urcyathus asteroides</i> Vol., <i>Thalamocyathus</i> aff. <i>howelli</i> (Vol.), <i>Tumulocyathus admirabilis</i> Vol., <i>Orbicyathus vinkmanae</i> Vol., <i>Nochorocyathus grandis</i> (Vol.), <i>N. uricus</i> (Vol.), <i>N. artus</i> (Vol.) и др. Водоросли: <i>Epiphyton</i> sp.		Стратотип камешковского горизонта	
10–300 м		Археоциаты: <i>Archaeolynthus</i> sp., <i>Nochorocyathus vassilievskii</i> (Vol.), <i>N. sibirica</i> (Toll), <i>N. ijizkii</i> (Toll), <i>Cyclocyathella nikitini</i> (Vol.), <i>C. janischevskii</i> (Vol.), <i>Sibirecyathus disseptimentalis</i> (Vol.), <i>Coscinoocyathus torgaschinskii</i> Vol., <i>C. elongatus</i> Born., <i>C. cancellatus</i> Born., <i>C. elegans</i> Born., <i>C. taylori</i> Vol., <i>C. esiga</i> Born., <i>C. calathus</i> Born., <i>C. cf. dianthus</i> Born., <i>Loculicyathus tolli</i> Vol., <i>Irinaecyathus</i> sp., <i>Cambrocyathellus proskurjakovi</i> (Toll), <i>Uralocyathus callosus</i> Vol., <i>Protopharethra vesiculosa</i> Born., <i>Archaeofungia sibirica</i> (Toll); трилобиты: <i>Bonnia vetemosa</i> Rep., <i>Palaeolenella dolara</i> Rep., <i>P. artifex</i> Rep., <i>Poliellaspis rotundata</i> Rep., <i>Kameschkoviella zhuravlevae</i> Rep., <i>Planaspis gelasica</i> Rep., <i>Alacephalus contortus</i> Rep., <i>Tumulina tumidica</i> Rep., <i>Bergeroniaspis divergens</i> Lerm.	
400–500 м		* КАМЕШКОВСКАЯ СВИТА	
Известняки темно-серые глинистые и песчаные, туфопесчаники и туфоалевролиты. Трилобиты: <i>Redlichina exacuta</i> Rep., <i>R. vologdini</i> Lerm., <i>Terehtaspis coronaria</i> Rep., <i>Pagetina rjonsnitzi</i> Lerm., <i>Delgadella sibirica</i> (Rep.), <i>Proerbia</i> sp., <i>Lermontoviella porrecta</i> Rep.; археоциаты: <i>Nochorocyathus directus</i> (Vol.), <i>N. khemtschikensis</i> (Vol.), <i>N. arteintervallum</i> (Vol.), <i>Annulofungia</i> sp., <i>Coscinoocyathus dianthus</i> Born., <i>C. calathus</i> Born., <i>Clathricoscinus infirmus</i> (Vol.), <i>Ladaecyathus</i> sp., <i>Szeczyathus cylindricus</i> (Vol.), <i>Protocyathus jertaskhense</i> (Vol.), <i>Uralocyathus</i> sp., <i>Tumulocyathus</i> cf. <i>pustulatus</i> Vol., <i>Tercyathus</i> cf. <i>altaicus</i> Vol., <i>Geocyathus botomaensis</i> (Zhur.) и др.		800–1000 м	
Основание не вскрыто		Основание не вскрыто	



ОСШ		РЕГИОНАЛЬНЫЕ СТРАТИГРАФИЧЕСКИЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ (1983) [52]	
ЯРУС		ГОРИЗОНТ	
ПКО		Археициат-зона	
ТОЙОНСКИЙ		Обручевский	
БОТОМСКИЙ		Санацхтыкольский	
АТДБАБАНСКИЙ		Камешковский	
ТОММОТСКИЙ		Устьундагский	
ВЕНД			
Юго-западная часть Восточного Саяна		Юго-западная часть Восточного Саяна	
р. Казыр, д. Сретенка		р. Балахтисон, правый борт	
[52, 61]; В. Н. Воробьев, 1992		[3, 17, 48, 52]; В. Н. Воробьев, 1992	
[18]; И. К. Кокодзеев, 1989			
22		23	
24			
ЧЕРЕМШАНСКАЯ СВИТА. Песчаники и гравелиты полимиктовые пестроцветные		ОСИНОВСКАЯ СВИТА. Конгломераты, песчаники, алевролиты	
БЛАХТИСОНСКАЯ СВИТА		* БАЛАХТИСОНСКАЯ СВИТА	
Известняки серые массивные. Археициаты: <i>Capsulocyathus irregularis</i> Vol., <i>Archaeocyathus</i> ex gr. <i>erbiensis</i> Zhur., A. ex gr. <i>latus</i> Vol., <i>Archaeofungia</i> ex gr. <i>vernalis</i> Vor., <i>Irinaecyathus ratus</i> (Vol.), <i>Ladaecyathus</i> ex gr. <i>limbatus</i> Zhur., <i>Kaziricyathus</i> sp., <i>Siringocyathus</i> sp., <i>Gordonicyathus</i> sp., <i>Cyclocyathidae</i> ; водоросли: <i>Epiphyton</i> aff. <i>penicillatum</i> Korde, <i>E. crebrum</i> Drozd., <i>Renalcis gelatinosus</i> Korde, <i>R. granulatus</i> Korde Razumovskia sp., <i>Girvanella grandis</i> Korde и др.		Породы карбонатно-глинистые. У подошвы пачки в известняке (залегание неясно). Археициаты: <i>Coscinoecyathus rojkovi</i> Vol., <i>C. simplex</i> Vol., <i>Irinaecyathus ratus</i> (Vol.), <i>Anthomorpha rackovskii</i> (Vol.) и др.	
Известняки светлые массивные. Археициаты: <i>Gordonocyathus howellyi</i> Vol., <i>Archaeolynthus</i> cf. <i>nalivkini</i> Vol., <i>Coscinoecyathus dianthus</i> Born., C. ex gr. <i>macrospinosus</i> Zhur., водоросли: <i>Epiphyton</i> vulgare Korde, <i>E. aff. poncillatus</i> Drozd., <i>Renalcis gelatinosus</i> Korde		Известняки светло-серые и серые массивные	
Известняки светло-серые. Археициаты: <i>Tumolocyathus</i> sp., <i>Tennericyathus</i> sp., <i>Lenocyathus</i> sp., <i>Apocyathus</i> sp., <i>Dictyocyathus</i> ex gr. <i>salairicus</i> Vol., <i>Protopharetia grandicaeva</i> Vol.; водоросли: <i>Epiphyton vulgaris</i> Korde, <i>E. evolutum</i> Korde, <i>Proaulopora</i> sp.		Трилобиты: <i>Shivelicus parvus</i> Pokr., <i>Poliellina</i> sp., <i>Rondocephalus mirandus</i> Pokr., <i>Bonnia</i> sp., <i>Laticephalus</i> sp.	
Известняки серые массивные, сменяющиеся известняками светлыми пестроокрашенными обломочными. Археициаты: <i>Archaeolynthus sibiricus</i> (Toll), <i>Tumololynthus tubexternus</i> Vol., <i>Cambrocyathellus iizikii</i> (Toll), <i>Tumolocyathus pustulatus</i> Vol.; водоросли: <i>Epiphyton</i> sp., <i>Gordonophyton demboi</i> (Korde)		Археициаты: <i>Anthomorpha sivovae</i> (Vol.), <i>Capsulocyathus irregularis</i> (Vol.), <i>Zonacanthus vermiculatus</i> (Vol.), <i>Irinaecyathus ratus</i> (Vol.), <i>I. grandiperforatus</i> (Vol.), <i>Clathroscinus arguatus</i> (Vol.) и др.; хиолителиты: <i>Hyolithellus tenuis</i> Miss., <i>H. vladimirovae</i> Miss.; ракообразные <i>Mongolitubulus squamifer</i> Miss. и др.; водоросли	
Известняки светлые розоватые массивные, часто обломочные и детритовые. Археициаты: <i>Nocheroicyathus</i> ex gr. <i>simplex</i> Vor., <i>N. spinosus</i> Zhur., <i>N. fragilis</i> Osad., <i>N. marinskii</i> Zhur., <i>Tumolocyathus pustulatus</i> Vol.; водоросли: <i>Epiphyton pusillum</i> Korde, <i>E. balyare</i> Vol., <i>E. ornatus</i> (Korde), <i>Gordonophyton durum</i> (Korde)		Археициаты: <i>Clathroscinus sanaschtykolensis</i> Borod., <i>?Retecosinus retetabulae</i> Zhur., <i>Capsulocyathus</i> sp., <i>Ladaecyathus</i> cf. <i>melnikovae</i> A. Zhur. и др.; ракообразные: <i>Mongolitubulus squamifer</i> Miss.; протоконодонты: <i>Rhombocoricum cancellatum</i> (Cobb.), <i>R. walliseri</i> Mamb. и др.; водоросли	
Известняки серые массивные, сменяющиеся известняками светлыми пестроокрашенными обломочными. Археициаты: <i>Archaeolynthus sibiricus</i> (Toll), <i>Tumololynthus tubexternus</i> Vol., <i>Cambrocyathellus iizikii</i> (Toll), <i>Tumolocyathus pustulatus</i> Vol.; водоросли: <i>Epiphyton</i> sp., <i>Gordonophyton demboi</i> (Korde)		Археициаты: <i>Porocyathellus</i> cf. <i>cyroflexus</i> Bojar. et Osad., <i>Cambrocyathellus robustus</i> (Vol.), <i>Nocheroicyathus khemtschikensis</i> (Vol.), <i>Kotujacyathellus</i> sp., <i>Protopharetia</i> sp. и др.; мелкие скелетные остатки: <i>Hyolithellus vladimirovae</i> Miss., <i>H. tenuis</i> Miss., <i>Rhombocoricum cancellatum</i> (Cobb.), <i>Torella biconvexa</i> Miss. и др.; водоросли	
Известняки светлые розоватые массивные, часто обломочные и детритовые. Археициаты: <i>Nocheroicyathus</i> ex gr. <i>simplex</i> Vor., <i>N. spinosus</i> Zhur., <i>N. fragilis</i> Osad., <i>N. marinskii</i> Zhur., <i>Tumolocyathus pustulatus</i> Vol.; водоросли: <i>Epiphyton pusillum</i> Korde, <i>E. balyare</i> Vol., <i>E. ornatus</i> (Korde), <i>Gordonophyton durum</i> (Korde)		Археициаты: <i>Gordonocyathus howellyi</i> (Vol.), <i>Torosocyathus inclinator</i> Osad., <i>Kotujacyathellus minus</i> Osad., <i>Dictyocyathus salairicus</i> Vol., <i>Nocheroicyathus</i> sp., <i>Dokidocyathus</i> sp., <i>Archaeolynthus unimurus</i> (Vol.) и др.; ракообразные: <i>Mongolitubulus squamifer</i> Miss., водоросли	
Известняки светло-серые слоистые с прослоями темно-серых до черного известняков. Археициаты: <i>Archaeolynthus sibiricus</i> (Toll), <i>Nocheroicyathus tkatchenkoi</i> Vol. и другие виды рода, <i>Cambrocyathellus</i> sp., <i>Fransuaecyathus subumolatus</i> Zhur., <i>Tumolocyathus</i> ex gr. <i>admirabilis</i> (Vol.), <i>Pretiosocyathus</i> sp.; водоросли: <i>Epiphyton pusillum</i> Korde; хиолителиты: <i>Hyolithellus tenuis</i> Miss., <i>H. cf. isiticus</i> Miss., томмотииды: <i>Sunnaginia</i> cf. <i>imbricata</i> Miss., <i>Tommotia</i> sp.; ангустиокреиды: <i>Coleolella</i> sp. и др.		Археициаты: <i>Coscinoecyathus</i> sp., <i>Nocheroicyathus</i> sp., <i>Tumolocyathus</i> sp., <i>Cambrocyathellus</i> cf. <i>robustus</i> (Vol.), <i>Dictyocyathus</i> sp.; водоросли <i>Epiphyton</i> spissum Korde, <i>Kordephyton crinitum</i> (Korde) и др.	
Известняки обломочные, переслаивающиеся с серыми массивными и темно-серыми слоистыми известняками. Археициаты: <i>Archaeolynthus unimurus</i> Vol., A. <i>spinosus</i> Zhur., <i>Tumololynthus</i> cf. <i>tubexternus</i> Zhur., <i>Nocheroicyathus certus</i> Vor., <i>Rotundocyathus</i> cf. <i>proskuriakovi</i> (Toll), <i>Paranacyathus</i> sp. и др.; водоросли: <i>Epiphyton</i> spissum Korde, <i>Proaulopora longa</i> Korde, <i>Botominella</i> sp., <i>Nicholsonella</i> sp.; хиолителиты: <i>Hyolithellus</i> sp., <i>Torella</i> sp.		Дизъюнктивный контакт	
Толща неясного стратиграфического положения: переслаивающиеся туфопесчаники, туфоалевролиты, песчаники, сланцы углито-глинистые и кремнисто-глинистые, известняки серые и темно-серые тонкослоистые и жилковатые. Маломощные прослои внутриформационных конгломератов. В известняках водоросли: <i>Proaulopora</i> sp., <i>Botominella</i> sp., <i>Batinevia</i> sp.		* КОЛПИНСКАЯ СВИТА	
Видимая мощность 800 м		Верхнеколпинская подсвита. Известняки темно-серые полосчатые. Хиолиты, известковые водоросли, археициаты (списки отсутствуют)	
		Нижнеколпинская подсвита (первые сотни метров). Алевролиты темные буро-серые и черные, песчаники известковые темные буро-серые, сланцы черные углито-глинистые, углито-кремнистые, углито-карбонатно-глинистые	
		Первые сотни метров	
		Дизъюнктивный контакт	
		ЧИБИЖЕКСКАЯ СВИТА	
		Известняки светло-серые, массивные	
		Более 200 м	
		ЧИБИЖЕКСКАЯ СВИТА	
		р. Джебь – руч. Чизан	
		Верхнечибижевская подсвита. Известняки светло-серые и серые массивные. Ангустиокреиды <i>Anabarites</i> sp.; хиолителиты <i>Torella lentiformis</i> Miss., <i>T. curva</i> Miss.; хиолиты <i>Tchuranitheca</i> (?) sp.; конодонтоморфы: <i>Glauderia</i> sp.; проблематика: <i>Coleoloides</i> sp.; археициаты: <i>Nocheroicyathus</i> sp., <i>Irregularia</i> ; крибрициаты: <i>Szeczyathus cylindricus</i> Vol.; водоросли: <i>Epiphyton scapulum</i> Korde, <i>E. decumanum</i> Gud., <i>E. manaense</i> Gud., <i>E. complexum</i> Gud., <i>Renalcis gelatinosus</i> Korde и др.	
		100–200 м	
		Нижнечибижевская подсвита. Доломиты, известковистые доломиты. Микрофитолиты	
		>300 м	

КОРРЕЛЯЦИЯ МЕСТНЫХ СТРАТИГРАФИЧЕСКИХ РАЗРЕЗОВ									
III. ЗАПАДНЫЙ САЯН									
ОСШ		РЕГИОНАЛЬНЫЕ СТРАТИГРАФИЧЕСКИЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ (1983)							
ЯРУС		ГОРИЗОНТ		Архейато-вая зона					
ПКО									
ТОЙОНСКИЙ		Обручевский		Erboocyathus					
		Сопонцовский подгоризонт		Archaeocyathus					
БОТОМСКИЙ		Санаштыкгольский		Syringocyathus					
				altaicus					
				Clathricoscinus					
АТДАБАНСКИЙ		Камешковский		borisovi					
				cyroflexus					
ТОММОТСКИЙ		Базаихский надгоризонт		howelli					
		Натаевский		marinskii					
ВЕНД									

р. Казлы		кл. Санаштыкгол	
[9, 27, 52, 74]		[2, 23, 45, 52, 56, 57, 66]	
25		26	
D ₁			
			
ВЕРХНЕМОНОКСКАЯ СВИТА			
Переслаивание песчаников, алевролитов, гравелитов. Прослои, линзы и глыбы известняков. Археоциаты: <i>Irinaeocyathus ratus</i> (Vol.), <i>I. grandiperforatus</i> (Vol.), <i>Archaeocyathus cumfundus</i> (Vol.), <i>A. subradiatus</i> (Vol.), <i>A. javorskii</i> (Vol.), <i>Claruscoscynus billingsi</i> (Vol.) и др.		Отложения не вскрыты	
Археоциаты: <i>Gordonicyathus gerassimovensis</i> Krasn., <i>Carinocyathus</i> sp., <i>Annulocyathella pulcher</i> Vol., <i>Tegerocyathus</i> sp., <i>Clathricoscinus inopinatus</i> Roz., <i>Irinaeocyathus grandiperforatus</i> (Vol.), <i>Altaicyathus karakolensis</i> (Kon.), <i>Tercyathus anfractus</i> (Bor.), <i>Claruscoscynus billingsi</i> (Vol.) и др.		ВЕРХНЕМОНОКСКАЯ СВИТА	
		Известняки светлые массивные	
		Стратотип санаштыкгольского горизонта	
		Археоциаты: <i>Aptocyathus gordonii</i> Vol., <i>Annulocyathella pulcheri</i> Vol., <i>Clathricoscinus fossaeangulatus</i> Vol., <i>C. infirmus</i> Vol., <i>C. dentatus</i> (Vol.), <i>Clathricyathellus firmus</i> Vol. и др.	
		Трилобиты: <i>Poliellina lermontovae</i> Polet., <i>P. anomalia</i> Polet., <i>Alataja</i> sp., <i>Botomella</i> sp., <i>Chondragraulos anomalis</i> Siv., <i>Kootenia abacanica</i> (Polet.), <i>Binodaspis</i> sp., <i>Sanaschtykgolia poletaevae</i> Pokr., <i>Lermontoviella tuberosa</i> Pokr., <i>Poliellaspis sajanica</i> Polet., <i>Rondocephalus mirandus</i> Pokr. и др.	
Археоциаты: <i>Tercyathus altaicus</i> Vol., <i>Lebedicyathus duplicatus</i> Bor., <i>Piamaeocyathus sajanicus</i> Zhur., <i>Annulocyathus pulcher</i> Vol., <i>Clathricoscinus infirmus</i> (Vol.), <i>C. vassilievi</i> (Vol.), <i>Syringocnema eleganta</i> Vol., <i>Aptocyathus gordonii</i> Vol., <i>Archaeocyathus condensus</i> (Vol.), <i>Abakanicyathus karakolensis</i> Kon. и др.		Брахиподы: <i>Bagenovia sajanica</i> Rad.	
≈500 м		Строматопораты: <i>Clathrodictyon sajanicus</i> Javorsk., <i>C. cambricum</i> Javorsk. Известковые водоросли: эпифитоны и др.	
?			
НИЖНЕМОНОКСКАЯ СВИТА			
Метаморфизованные базальты и риолиты, их туфы, туфоконгломераты, силицилиты и туфопесчаники		Основание не вскрыто	
>500 м			
Основание не вскрыто			

Геология и минерально-сырьевые ресурсы Сибири – 2019, № 8с – Geology and mineral resources of Siberia

[illegible]

63

ТОММОТСКИЙ		АТДАБАЧАНСКИЙ				БОТОМСКИЙ				ТОЙОНСКИЙ		ПКО		ЯРУС	ОСШ	
Угькундотский		Базаиский надгоризонт		Натаевский		Камешковский		Санааштыковский		Солонцовский подгоризонт		Обручевский		Археио-бавая зона	РЕГИОНАЛЬНЫЕ СТРАТИГРАФИЧЕСКИЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ (1983)	
		marinskii		howelli		cyroflexus		borisovi		Clathroscinus		altaicus		Syringocyanus		
						Tannuolaspis		Hebediscus		Aldonaspis		Lemontoviella		Binodaspis		
								Cyathovladimirovskii		Anthomorpha		Irinacynanthus		Archaecyananthus		
										Ezhimia		Paragraulos		Cheiruroides		
										Archaecyananthus		Archaecyananthus		Erbocyananthus		
										Отложения не вскрыты		Отложения не вскрыты		Отложения не вскрыты		
										Отложения не вскрыты		Отложения не вскрыты		Отложения не вскрыты		
										Отложения не вскрыты		Отложения не вскрыты		Отложения не вскрыты		
										Отложения не вскрыты		Отложения не вскрыты		Отложения не вскрыты		
										Отложения не вскрыты		Отложения не вскрыты		Отложения не вскрыты		
										Отложения не вскрыты		Отложения не вскрыты		Отложения не вскрыты		
										Отложения не вскрыты		Отложения не вскрыты		Отложения не вскрыты		
										Отложения не вскрыты		Отложения не вскрыты		Отложения не вскрыты		
										Отложения не вскрыты		Отложения не вскрыты		Отложения не вскрыты		
										Отложения не вскрыты		Отложения не вскрыты		Отложения не вскрыты		
										Отложения не вскрыты		Отложения не вскрыты		Отложения не вскрыты		
										Отложения не вскрыты		Отложения не вскрыты		Отложения не вскрыты		
										Отложения не вскрыты		Отложения не вскрыты		Отложения не вскрыты		
										Отложения не вскрыты		Отложения не вскрыты		Отложения не вскрыты		
										Отложения не вскрыты		Отложения не вскрыты		Отложения не вскрыты		
										Отложения не вскрыты		Отложения не вскрыты		Отложения не вскрыты		
										Отложения не вскрыты		Отложения не вскрыты		Отложения не вскрыты		
										Отложения не вскрыты		Отложения не вскрыты		Отложения не вскрыты		
										Отложения не вскрыты		Отложения не вскрыты		Отложения не вскрыты		
										Отложения не вскрыты		Отложения не вскрыты		Отложения не вскрыты		
										Отложения не вскрыты		Отложения не вскрыты		Отложения не вскрыты		
										Отложения не вскрыты		Отложения не вскрыты		Отложения не вскрыты		
										Отложения не вскрыты		Отложения не вскрыты		Отложения не вскрыты		
										Отложения не вскрыты		Отложения не вскрыты		Отложения не вскрыты		
										Отложения не вскрыты		Отложения не вскрыты		Отложения не вскрыты		
										Отложения не вскрыты		Отложения не вскрыты		Отложения не вскрыты		
										Отложения не вскрыты		Отложения не вскрыты		Отложения не вскрыты		
										Отложения не вскрыты		Отложения не вскрыты		Отложения не вскрыты		
										Отложения не вскрыты		Отложения не вскрыты		Отложения не вскрыты		
										Отложения не вскрыты		Отложения не вскрыты		Отложения не вскрыты		
										Отложения не вскрыты		Отложения не вскрыты		Отложения не вскрыты		
										Отложения не вскрыты		Отложения не вскрыты		Отложения не вскрыты		
										Отложения не вскрыты		Отложения не вскрыты		Отложения не вскрыты		
										Отложения не вскрыты		Отложения не вскрыты		Отложения не вскрыты		
										Отложения не вскрыты		Отложения не вскрыты		Отложения не вскрыты		
										Отложения не вскрыты		Отложения не вскрыты		Отложения не вскрыты		
										Отложения не вскрыты		Отложения не вскрыты		Отложения не вскрыты		
										Отложения не вскрыты		Отложения не вскрыты		Отложения не вскрыты		
										Отложения не вскрыты		Отложения не вскрыты		Отложения не вскрыты		
										Отложения не вскрыты		Отложения не вскрыты		Отложения не вскрыты		
										Отложения не вскрыты		Отложения не вскрыты		Отложения не вскрыты		
										Отложения не вскрыты		Отложения не вскрыты		Отложения не вскрыты		
										Отложения не вскрыты		Отложения не вскрыты		Отложения не вскрыты		

Геология и минерально-сырьевые ресурсы Сибири – 2019, № 8с – Geology and mineral resources of Siberia

КОРРЕЛЯЦИЯ МЕСТНЫХ СТРАТИГРАФИЧЕСКИХ РАЗРЕЗОВ									
IV. ТЫВА									
Северный склон хр. Восточный Танну-Ола									
Бассейн рек Бол. и Мал. Шанган									
[36, 37, 44, 52]; Г. М. Владимирский и др., 1963, Д. В. Осадчая и др., 1963, 1991									
36									
Отложения не вскрыты									
ТОЙОНСКИЙ	ОСШ	РЕГИОНАЛЬНЫЕ СТРАТИГРАФИЧЕСКИЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ (1983)	ЯРУС	ГОРИЗОНТ	Археио-зона	Зоны тывы (Д. В. Осадчая и др., 1979; 1991)	По трилобитам	По археоциатам	ПКО
БОТОМСКИЙ	ОСШ	РЕГИОНАЛЬНЫЕ СТРАТИГРАФИЧЕСКИЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ (1983)	ЯРУС	ГОРИЗОНТ	Археио-зона	Зоны тывы (Д. В. Осадчая и др., 1979; 1991)	По трилобитам	По археоциатам	ПКО
АТДАБАНСКИЙ	ОСШ	РЕГИОНАЛЬНЫЕ СТРАТИГРАФИЧЕСКИЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ (1983)	ЯРУС	ГОРИЗОНТ	Археио-зона	Зоны тывы (Д. В. Осадчая и др., 1979; 1991)	По трилобитам	По археоциатам	ПКО
ТОММОТСКИЙ	ОСШ	РЕГИОНАЛЬНЫЕ СТРАТИГРАФИЧЕСКИЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ (1983)	ЯРУС	ГОРИЗОНТ	Археио-зона	Зоны тывы (Д. В. Осадчая и др., 1979; 1991)	По трилобитам	По археоциатам	ПКО
ВЕНД	ОСШ	РЕГИОНАЛЬНЫЕ СТРАТИГРАФИЧЕСКИЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ (1983)	ЯРУС	ГОРИЗОНТ	Археио-зона	Зоны тывы (Д. В. Осадчая и др., 1979; 1991)	По трилобитам	По археоциатам	ПКО



ТОЙОНСКИЙ		БОТОМСКИЙ		АТДАБАНСКИЙ		ТОММОТСКИЙ	ВЕНД
ГОРИЗОНТ	ОСШ	Обручевский	Санацкигольский	Камешковский	Базальский надгоризонт	Устькундацкий	
ТОЙОНСКИЙ		Солонцовский подгоризонт	Archaeocyathus	Erbocayathus	Челюриды маслови	Erbocayathus heterovalium	
БОТОМСКИЙ		Syringocyathus	Binodaspis pokrovskayae	Archaeocyathus solidus	Ezhimia – Paragraulos copiosus	Archaeocyathus solidus	
АТДАБАНСКИЙ		altaicus	Lermontoviella shanganica	Irinaecyathus grandiporatus – Clathrociscinus vassilievi	Clathrociscinus	Aldonaspis shanganica	
ТОММОТСКИЙ		Кийский	howelli				
ВЕНД		Натаевский	marinskii				
ТОММОТСКИЙ		Устькундацкий					
ВЕНД							

КОРРЕЛЯЦИЯ МЕСТНЫХ СТРАТИГРАФИЧЕСКИХ РАЗРЕЗОВ	
IV. ТЫВА	
Агардагский офиолитовый пояс	
р. Шивелиг-Хем	Водораздел рр. Тес-Хем и Теректиг-Саир
[36, 37, 44, 66, 72]; Д. В. Осадчая и др., 1991	[11, 52]
37	38
ШИВЕЛИГСКАЯ СВИТА	
Пачки 14–16. Туфопесчаники, песчаники, алевролиты грязно-зеленые и темно-серые. Стратотип зоны Menneraspis Трилобиты: <i>Menneraspis striata</i> Pokr., <i>Beldirella pulchra</i> Pokr., <i>Serrodiscus sibiricus</i> Pokr., <i>S. cf. speciosus</i> (Ford), <i>S. communis</i> Pokr., <i>Cheiruroides maslovi</i> Pokr., <i>Ladadiscus limbatus</i> Pokr., <i>Tannudiscus tannuolalicus</i> Pokr., <i>T.dignus</i> Pokr., <i>T.textentus</i> Pokr., <i>Callidaspis recta</i> Pokr., <i>Callidaspina lidae</i> Pokr.	
428 м	ИРБИТЕЙСКАЯ СВИТА
Пачки 12–13. Известняки светло-серые, в нижней части с прослоями темно-серых известняков. Археоциаты: <i>Irinaecyathus ex gr. grandiporatus</i> (Vol.), <i>Archaeocyathus yavorskii</i> Vol., <i>A. cf. erbiensis</i> (Zhur.), <i>Protopharetra densa</i> Born.; трилобиты: <i>Ezhimia bifurca</i> Pokr., <i>E. gyrata</i> Pokr., <i>Rondocephalus sp.</i> , <i>Inouyina quadratica</i> Polet., <i>Strenuaeva (?) repentina</i> Zador., <i>Planoccephalus cultus</i> Zador., <i>Dinesidae</i>	
264 м	ИРБИТЕЙСКАЯ СВИТА
Пачка 11. Известняки светло-серые грубоплитчатые с прослоями онколитовых известняков. Археоциаты: <i>Shiveligocyathus vesiculoides</i> Miss., <i>Palaeoconularia baileyi</i> (Vol.), <i>Carpiccyathus mysticus</i> Osad., <i>Irinaecyathus grandiporatus</i> (Vol.), <i>Formosocyathus vermiculatus</i> (Vol.), <i>F. vulgaris</i> (Zhur.), <i>Kordecyathus shiveligensis</i> Miss., <i>K. spinosus</i> Miss., <i>Clathrociscinus infirmus</i> (Vol.), <i>Archaeocyathus yavorskii</i> Vol., <i>A. latus</i> (Vol.), <i>Syringocnema magna</i> Rod., <i>S. tannuolensis</i> Rod. и др.	
93 м	ИРБИТЕЙСКАЯ СВИТА
Пачки 9–10. Известняки серые массивные. Стратотип зоны Irinaecyathus grandiporatus – Clathrociscinus vassilievi Археоциаты: <i>Irinaecyathus grandiporatus</i> (Vol.), <i>Clathrociscinus vassilievi</i> (Vol.), <i>C. infirmus</i> (Vol.), <i>Palaeoconularia baileyi</i> (Vol.), <i>Subtilocyathus admirandus</i> (Roz.), <i>Kordecyathus shiveligensis</i> Miss., <i>K. spinosus</i> Miss., <i>Anthomorpha račkovskii</i> (Vol.), <i>A. sisovae</i> (Vol.) и др.; трилобиты: <i>Rondocephalus mirandus</i> Pokr., <i>Erbiopsisidella convexa</i> Pokr., <i>Erbiopsis grandis</i> Lerm., <i>Shivelicus parvus</i> Pokr., <i>Miranella convexa</i> Pokr., <i>Laticephalus trapezoidalis</i> Pokr., <i>Eleganolimba fibrata</i> Pokr. и др.	
304 м	ИРБИТЕЙСКАЯ СВИТА
Пачки 7–8. Известняки белые и светло-серые. Стратотип зоны Anthomorpha sisovae Трилобиты: <i>Erbina rara</i> Pokr., <i>Erbiopsis grandis</i> Lerm., <i>Redlichina denae</i> Zador., <i>Kooteniellina sivovi</i> Suv.; археоциаты: <i>Anthomorpha sisovae</i> (Vol.), <i>A. račkovskii</i> (Vol.), <i>Irinaecyathus grandiporatus</i> (Vol.), <i>Formosocyathus vermiculatus</i> (Vol.), <i>aylorcyathus rusetskajae</i> Zhur., <i>Shiveligocyathus vesiculoides</i> Miss., <i>Rotopharetra bipartita</i> Vol. и др.	
127 м	ИРБИТЕЙСКАЯ СВИТА
НИЖНЕСАНГАНСКАЯ ПОДСВИТА	
Пачки 5–6. Известняки темно-серые, мергели, доломиты. Стратотип зоны Cyathocricus vladimirskii . Археоциаты: <i>Cyathocricus vladimirskii</i> Zhur., <i>Capsulocyathus irinae</i> (Osad.), <i>Baikalocyathus rossicus</i> (Zhur.), <i>Erimascoscinus</i> sp., <i>Dictyocyathus quartus</i> Rod., и др.; трилобиты: <i>Hebediscus pokrovskajae</i> Zador., <i>Poliellina cylindrica</i> Pokr., <i>Redlichina denae</i> Zador., <i>Bergeroniaspis vladimirskii</i> Pokr. и др.	
166 м	КУСКУНУГСКАЯ СВИТА
Пачка 1–4. Мергели доломитовые, темно-серые плитчатые с прослоями аргиллитов и известняков. Трилобиты: <i>Tannuolaspis longa</i> Zador., <i>T. lata</i> Zador., <i>T. panda</i> Zador., <i>Sajanaspis pokrovskajae</i> Rep., <i>S. crassa</i> Rep., <i>S. modesta</i> Rep. и др.	
257 м	КУСКУНУГСКАЯ СВИТА
Основание не вскрыто	
>300 м	
Основание не вскрыто	

КОРРЕЛЯЦИЯ МЕСТНЫХ СТРАТИГРАФИЧЕСКИХ РАЗРЕЗОВ

IV. ТЫВА

Агардагский офиолитовый пояс

р. Шивелиг-Хем

Водораздел рр. Тес-Хем и Теректиг-Саир

[36, 37, 44, 66, 72]; Д. В. Осадчая и др., 1991

[11, 52]

37

38

ШИВЕЛИГСКАЯ СВИТА

Пачки 14–16. Туфопесчаники, песчаники, алевролиты грязно-зеленые и темно-серые.

Стратотип зоны Menneraspis

Трилобиты: *Menneraspis striata* Pokr., *Beldirella pulchra* Pokr., *Serrodiscus sibiricus* Pokr., *S. cf. speciosus* (Ford), *S. communis* Pokr., *Cheiruroides maslovi* Pokr., *Ladadiscus limbatus* Pokr., *Tannudiscus tannuolasicus* Pokr., *T. dignus* Pokr., *T. extensus* Pokr., *Callidaspis recta* Pokr., *Callidaspis lidae* Pokr.

428 м

ВЕРХНЕШАНГАНСКАЯ ПОДСВИТА

Пачки 12–13. Известняки светло-серые, в нижней части с прослоями темно-серых известняков. Археоциаты: *Irinaecyathus ex gr. grandiporatus* (Vol.), *Archaeocayathus yavorskii* Vol., *A. cf. erbiensis* (Zhur.), *Protopharetra densa* Borm.; трилобиты: *Ezhimia bifurca* Pokr., *E. gyrata* Pokr., *Rondocephalus* sp., *Inouyina quadratica* Polet., *Strenuaeva* (?) *repentina* Zador., *Planocephalus cultus* Zador., *Dinesidae*

264 м

Пачка 11. Известняки светло-серые грубоплитчатые с прослоями онколитовых известняков. Археоциаты: *Shiveligocayathus vesiculoides* Miss., *Palaeoconularia baileyi* (Vol.), *Carpicayathus mysticus* Osad., *Irinaecyathus grandiporatus* (Vol.), *Formosocayathus vermiculatus* (Vol.), *F. vulgaris* (Zhur.), *Kordocayathus shiveligensis* Miss., *K. spinosus* Miss., *Clathrociscinus infirmus* (Vol.), *Archaeocayathus yavorskii* Vol., *A. latus* (Vol.), *Syringocnema magna* Rod., *S. tannuolensis* Rod. и др.

93 м

Пачки 9–10. Известняки серые массивные. Стратотип зоны *Irinaecyathus grandiporatus* – *Clathrociscinus vassilievi* Археоциаты: *Irinaecyathus grandiporatus* (Vol.), *Clathrociscinus vassilievi* (Vol.), *C. infirmus* (Vol.), *Palaeoconularia baileyi* (Vol.), *Subtilocayathus admirandus* (Roz.), *Kordocayathus shiveligensis* Miss., *K. spinosus* Miss., *Anthomorpha račkovskii* (Vol.), *A. sisovae* (Vol.) и др.; трилобиты: *Rondocephalus mirandus* Pokr., *Erbiosidella convexa* Pokr., *Erbiosidella grandis* Lerm., *Shiveliculus parvus* Pokr., *Miranella convexa* Pokr., *Laticephalus trapezoidalis* Pokr., *Eleganolimba fibrata* Pokr. и др.

304 м

Пачки 7–8. Известняки белые и светло-серые. Стратотип зоны *Anthomorpha sisovae* Трилобиты: *Erbina rara* Pokr., *Erbiosidella grandis* Lerm., *Redlichina denae* Zador., *Kooteniellina sivovi* Suv., археоциаты: *Anthomorpha sisovae* (Vol.), *A. račkovskii* (Vol.), *Irinaecyathus grandiporatus* (Vol.), *Formosocayathus vermiculatus* (Vol.), *aylorcayathus rusetskajae* Zhur., *Shiveligocayathus vesiculoides* Miss., *Rotopharetra bipartita* Vol. и др.

127 м

НИЖНЕШАНГАНСКАЯ ПОДСВИТА

Пачки 5–6. Известняки темно-серые, мергели, доломиты. Стратотип зоны *Cyathociscinus vladimirskii*. Археоциаты: *Cyathociscinus vladimirskii* Zhur., *Capsulocayathus irinae* (Osad.), *Baikalocayathus rossicus* (Zhur.), *Erimacosciscinus* sp., *Dictyocayathus quartus* Rod., и др.; трилобиты: *Hebediscus pokrovskayae* Zador., *Poliellina cylindrica* Pokr., *Redlichina denae* Zador., *Bergeroniaspis vladimirskii* Pokr. и др.

166 м

Пачка 1–4. Мергели доломитовые, темно-серые плитчатые с прослоями аргиллитов и известняков. Трилобиты: *Tannuolaspis longa* Zador., *T. lata* Zador., *T. panda* Zador., *Sajanaspis pokrovskayae* Rep., *S. crassa* Rep., *S. modesta* Rep. и др.

257 м

Основание не вскрыто

>300 м

Основание не вскрыто

ИРБИТЕЙСКАЯ СВИТА

Известняки пелитоморфные, мергелистые, песчанистые, кремнистые и чистые.

Трилобиты: *Paragraulus copiosus* Peg., *Erbia* sp., *Proerbia anomala* Rep., *Eoptychoparia prominens* Peg., *Granularaspis* sp., *Kootenia ezhimica* Suv., *K. elongata* Ras., *Menneraspis* sp.; археоциаты; хиолиты >400 м

Эффузивы среднего и кислого состава лиловые и зеленые, пирокласты, туфопесчаники, алевролиты, конгломераты, прослои известняков

<375 м

Известняки, местами песчанистые, светлые с прослоями алевролитов и песчаников в нижней части. Археоциаты:

Anthomorpha račkovskii (Vol.), *Nochoroicyathus amplius* (Vol.), *Zonacyathus* (?) ex gr. *monoporus* Zhur., *Mongolocayathus* sp., *Baikalocayathus* sp., *Protopharetra cf. laxa* Borm., *Gordonicyathus kuznetsovi* (Vol.) и др.; водоросли ≈220 мАрхеоциаты: *Anthomorpha račkovskii* (Vol.), *Nochoroicyathus amplius* (Vol.), *Zonacyathus* (?) ex gr. *monoporus* Zhur., *Mongolocayathus* sp., *Baikalocayathus* sp., *Protopharetra cf. laxa* Borm., *Gordonicyathus kuznetsovi* (Vol.); водоросли

Песчаники, алевролиты, аргиллиты зеленоцветные, реже лиловые, известняки светлые, в основании – конгломераты с гальками осадочных пород, гранитоидов и гипербазитов

≈430 м

КУСКУНУГСКАЯ СВИТА

Вулканиды базальтового и андезит-базальтового состава

ВЕНД		ТОММОТСКИЙ		АТДАБАНСКИЙ		БОТОМСКИЙ		ТОЙОНСКИЙ		ЯРУС		ГОРИЗОНТЫ АЛТАЕ-САЯНСКОЙ СКЛАДЧАТОЙ ОБЛАСТИ		СТРАТИГРАФИЧЕСКИЕ СХЕМЫ СМЕЖНЫХ РЕГИОНОВ СИБИРСКАЯ ПЛАТФОРМА [46, 47]																																					
														МЕЛКОВОДНО-БИОГЕРМНЫЕ ФАЦИИ (АНАБАРО-СИНСКИЙ ФАЦИАЛЬНЫЙ РЕГИОН)						ФАЦИИ ВНУТРЕННЕГО ШЕЛЬФА (ТУРУХАНО-ИРКУТСКО- ОЛЕКМИНСКИЙ ФАЦИАЛЬНЫЙ РЕГИОН)																															
														НАДЪЯРУС	ЯРУС	ГОРИЗОНТ	ЗОНЫ			ЯРУС	ГОРИЗОНТ	ЗОНЫ																													
ВЕНД		Устьундатский		Базальский надгоризонт		Камешков- ский		Кийский						ЛЕНСКИЙ		ТОЙОНСКИЙ		Еланский		Anabaraspis splendens				ТОЙОНСКИЙ		Наманский		Namanoia																							
																														Солонцовский подгоризонт		Кетемский		Bergeroniellus ketemensis				Чарский		Parapoliella – Pseudoeteraspis											
																																										Синский		Bergeroniaspis ornata				Олекминский		Bathyruriscellus robustus – Jakutus quadriceps	
ТОММОТСКИЙ		Сунгалынский		АТДАБАНСКИЙ		Атдабанский		Judomia – Uktaspis (Prouktaspis)				АТДАБАНСКИЙ		Толбачанский		Bulaiaspis																																			
																		Кенядинский		Delgadella anabara – Nevadia				Эльбянский		Elganellus																									
																												Dokidocyathus regularis																							
																																				Nochoroicyathus sunnaginicus															
ВЕНД										ТОММОТСКИЙ		Усольский																																							



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

Н. В. Сенников^{1, 2}, О. Т. Обут^{1, 2}, Н. Г. Изох¹, Р. А. Хабибулина¹, О. А. Родина¹,
Е. В. Лыкова¹, Т. П. Киприянова¹

¹Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН, Новосибирск, Россия; ²Новосибирский национальный исследовательский университет, Новосибирск, Россия

Новая версия региональной стратиграфической схемы силура западной части Алтае-Саянской складчатой области и объяснительная записка к ней составлены в соответствии с требованиями «Стратиграфического кодекса России». Они содержат изменения, дополнения и уточнения к предыдущей (третьей) версии схемы, принятой на Межведомственном стратиграфическом совещании в 1979 г. в Новосибирске и затем утвержденной Межведомственным стратиграфическим комитетом СССР в качестве официальной стратиграфической основы для всех видов региональных геологических работ. За время, прошедшее после указанного совещания, обновился ярусный стандарт силурийской шкалы: лландоверийское, венлокское, лудловское и пржидольское подразделения ранее использовались в ранге ярусов, а сейчас имеют ранг отделов; в составе первых трех были выделены новые ярусы: рудданский, аэронский, теличский, шейнвудский, гомерский, горстийский и лудфордский. Использован новый ярусный стандарт силура Общей стратиграфической шкалы. Детализировано стратиграфическое расчленение: вместо четырех горизонтов выделено семь.

Ключевые слова: западная часть Алтае-Саянской складчатой области, силур, региональная стратиграфическая схема, объяснительная записка.

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

N. V. Sennikov^{1, 2}, O. T. Obut^{1, 2}, N. G. Izokh¹, R. A. Khabibulina¹, O. A. Rodina¹, E. V. Lykova¹,
T. P. Kipriianova¹

¹Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics of SB RAS, Novosibirsk, Russia; ²Novosibirsk National State Research University, Novosibirsk, Russia

A new version of the Regional stratigraphic chart for the Silurian of the western part of the Altai-Sayan Folded Area and explanatory note, compiled in accordance with the Russian Stratigraphic Code, introduce changes, additional and specified data in comparison with the previous (third edition) chart. The Interdepartmental stratigraphic meeting held at Novosibirsk in 1979 approved the old version of the chart and later it was validated by the USSR Interdepartmental Stratigraphic Committee as the official stratigraphic base for all types of the regional geologic activities. Since 1979 meeting, the stages of the Silurian chart were changed. Thus, former stages Llandovery, Wenlock, Ludlow and Pridoli become series. New stages Rhuddanian, Aeronian, Telychian, Sheinwoodian, Homerian, Gorstian and Ludfordian were adopted for the three former series. For the presented stratigraphic chart the new standard Silurian stages were used. We detailed stratigraphic subdivision – seven horizons were defined instead of former four.

Keywords: Western part of the Altai-Sayan Folded Area, Silurian, Regional stratigraphic chart, explanatory note.

DOI 10.20403/2078-0575-2019-8s-69-105

Силурийские отложения в западной части Алтае-Саянской складчатой области (АССО) имеют широкое латеральное распространение в Горном Алтае, более ограниченное – на Салаире, встречаются в Горной Шории. Силурийские образования в западной части АССО слагают карбонатные (в том числе рифогенные), карбонатно-терригенные и терригенные комплексы пород. В единичных разрезах в Улаганской структурно-фациальной зоне (СФЗ) Горного Алтая и в Гурьевско-Ельцовской СФЗ Салаира предполагается наличие туфов и эффузивов в силурийских образованиях изучаемого региона [19, 94, 95]. В геодинамическом плане указанные отложения характеризуют

обстановки внутренних и внешних частей шельфовых морей пассивной континентальной окраины [24, 50, 52].

Силурийские отложения хорошо палеонтологически охарактеризованы как пелагическими (граптолиты, реже конодонты, хитинозои и ихтиофауна), так и бентосными группами фауны (трилобиты, брахиоподы, остракоды, табуляты, ругозы, реже строматопораты, криноидеи, мшанки, гастроподы, наутилоидеи). Силур представлен всеми четырьмя отделами (лландоверийским, венлокским, лудловским и пржидольским) и всеми ярусами в полных их объемах (рудданским, аэронским, теличским, шейнвудским, гомерским, горстийским и лудфордским).

Точные стратиграфические положения (определенные методами зональной стратиграфии) границ местных алтайских и салаирских стратонов верхней части силура (особенно пржидоли, но также горсти и лудфорда) относительно границ ярусов Международной (Общей) стратиграфической шкалы (МСШ, ОСШ), безусловно, нуждаются в дополнительных обоснованиях и продолжении исследований. Это обусловлено тем, что находки ортостратиграфических пелагических групп (граптолитов и конодонт) здесь пока крайне редки.

Основу биостратиграфии силура западной части Алтае-Саянской складчатой области заложили в 1930–1950-е гг. такие специалисты в области региональной геологии и биостратиграфии, как К. В. Радугин, В. А. Кузнецов, М. А. Усов, И. С. Цейклин, В. И. Яворский, А. А. Никонов, В. Д. Фомичев, Л. Э. Алексеева и др. В 1960-е гг. к ним присоединились М. Н. Барцева, В. В. Бессоненко, И. А. Вылцан, Н. А. Гладких, Г. Ф. Горелов, В. А. Желтоногова, Л. Л. Зейферт, В. Г. Зинченко, Г. М. Купсик, Е. С. Левицкий, Ю. С. Перфильев, Г. В. Пасечный, М. С. Потапова, В. Г. Свиридов, В. М. Сенников, В. И. Тихонов, Г. С. Харин и др. Их пионерные работы заслуживают самого глубокого уважения и искренней благодарности. На базе проведенных ими исследований были созданы первый (1956 г.) и второй (1964 г.) варианты стратиграфических схем силура изучаемой территории [6, 12, 65], которые до сих пор остаются надежным, проверенным временем каркасом для построения, совершенствования и актуализации таких схем и создания нового поколения серийных легенд для государственного геологического картирования.

Параллельно велась работа по обобщению материалов в рамках многотомного издания «Стратиграфия СССР». В томе по силурийской системе (1965 г.) приведены схемы стратиграфии силура Горного Алтая и Салаира, разработанные на совещании 1956 г., с соответствующими уточнениями, которые были связаны с новыми материалами, появившимися к моменту выхода тома в печать [87].

Всесоюзное совещание 1979 г. впервые позволило привести отдельные силурийские последовательности местных стратонов в двух регионах (алтайском и салаирском) западной части АССО в единую стратиграфическую схему силура с выделением последовательности горизонтов – чинетинского, полатинского, чагырского, и куимовского [64]. Главными задачами дальнейших исследований были выбраны: 1) уточнение стратиграфических и латеральных границ местных стратонов для решения номенклатурных вопросов; 2) определение стратиграфического положения границ и объемов региональных стратиграфических подразделений относительно границ венлока, лудлова и пржидоли. На поиски решения этих задач и были направлены основные усилия биостратиграфов.

С последнего для Средней Сибири Межведомственного совещания по разработке унифицирован-

ных и корреляционных стратиграфических схем (Новосибирск, ноябрь 1979 г.) до нового всероссийского совещания (Новосибирск, ноябрь 2012 г.) прошли 33 года. За этот период на изучаемой территории в пределах полей распространения силурийских отложений до середины 1990-х гг. проводились крупномасштабная геологическая съемка и тематические палеонтолого-стратиграфические исследования. В последние 10 лет осуществлялось только специализированное изучение ключевых разрезов и опорных геологических участков.

Среди многочисленных исследователей, внесших значительный вклад в базу биостратиграфических данных по силуру западной части АССО, положенную в основу нового варианта стратиграфической схемы, необходимо отметить специалистов из организаций Министерства природных ресурсов России (ФГУГП «Запсибгеолсъемка», ОАО «Горно-Алтайская экспедиция», СНИИГГиМС, ВСЕГЕИ), РАН (ИНГГ, ИГМ, ПИН), Министерства образования и науки РФ (Томский госуниверситет, Кузбасская педагогическая академия). В описании разрезов и сборе палеонтолого-стратиграфического материала с 1980 по 2012 гг. принимали участие А. А. Алексеев, А. И. Антошкина, В. Ф. Асташкина, Г. Н. Багмет, Е. И. Богаченко, Е. В. Буянова, М. Ф. Габова, Л. А. Гладких, Т. В. Гонга, Я. М. Гутак, Е. А. Елкин, В. Д. Ермиков, Н. Г. Изох, Е. А. Калинин, В. И. Краснов, В. А. Кривчиков, М. Кунст, Н. П. Кульков, Е. В. Лыкова (Буколова), С. Н. Макаренко, А. Н. Мамлин, М. И. Мамлина, П. Мянник, О. П. Мезенцева, О. Т. Обут, Е. Е. Перфильев, З. Е. Петрунина, С. С. Подрядчиков, Л. С. Ратанов, С. А. Родыгин, О. А. Родина, В. Г. Русских, В. Р. Савицкий, Л. Г. Севергина, Н. В. Сенников, Л. Теллер, А. В. Тимохин, В. Н. Токарев, Ю. А. Туркин, В. П. Удодов, С. И. Федак, Р. А. Хабибулина, Т. В. Хлебникова, Е. А. Шарудо, П. Шторх, А. Ю. Языков, Е. В. Яковлева.

Определения фаунистических остатков, которые анализировались и при необходимости включались в настоящую схему, в различные годы провели следующие специалисты: В. К. Халфина, В. Г. Хромых (строматопороидеи); П. С. Дзюбо, Н. В. Миронова, Ю. И. Тесаков, Л. В. Галенко, Р. А. Хабибулина (табуляты); В. А. Желтоногова, С. К. Черепнина, А. Б. Ивановский (ругозы); К. Н. Волкова, О. П. Мезенцева (мшанки); Ю. А. Дубатолова (криноидеи); Е. А. Елкин, З. Е. Петрунина (трилобиты); Н. П. Кульков, Р. Т. Грацианова, Л. Г. Севергина, Я. М. Гутак, В. Р. Савицкий (брахиоподы); Е. Н. Поленова, Л. С. Базарова, А. Ф. Абушик, Н. И. Савина (остракоды); Н. В. Сенников, А. М. Обут, В. Г. Русских (граптолиты); Т. А. Москаленко, Н. Г. Изох, О. Т. Обут, С. А. Родыгин, П. Мянник (конодонты); А. М. Обут, Н. М. Заславская, О. Т. Обут (хитинозои); А. И. Антошкина (афросальпингоиды и проблематичные гидроиды); О. А. Родина (ихтиофауна).

Новые биостратиграфические и палеонтологические сведения, полученные за последние 30 лет, опубликованы в различных изданиях [3, 4, 7, 11, 13,



18, 23, 24, 27, 29, 32, 34, 35, 38–43, 45–53, 61, 66–68, 72, 74, 76, 77, 80, 85, 90–93, 96, 103 и мн. др.].

Предварительный макет новой стратиграфической схемы силура западной части АССО был впервые предложен и рассмотрен в марте 2006 г. на рабочем стратиграфическом совещании СибРМСК в Новосибирске. В результате обобщения всех накопленных материалов членами рабочей группы силурийской секции СибРМСК Н. В. Сенниковым (ответственный исполнитель), О. Т. Обут, Н. Г. Изох, Е. В. Лыковой (Буколовой), Р. А. Хабибулиной, О. А. Родиной, Т. П. Киприяновой (ИНГГ СО РАН) при участии А. А. Алексеенко, В. Д. Ермикова (ИНГГ СО РАН), Т. В. Хлебниковой (Запсибгеолсъемка) был составлен макет региональной стратиграфической схемы силурийских отложений изучаемой территории, рассмотренный на Всероссийском межведомственном совещании в Новосибирске в ноябре 2012 г. Схема была принята совещанием в качестве унифицированной, включающей семь региональных стратиграфических подразделений (горизонтов) вместо четырех горизонтов схемы 1979 г. [64]. Статус официальной унифицированной она получила после утверждения в 2014 г. решением Межведомственного стратиграфического комитета (МСК) России [60].

При работе над конструкцией схемы за ее основу была выбрана «Схема стратиграфии силурийских отложений западной части Алтае-Саянской складчатой области» [64] и по возможности использовались все не противоречащие друг другу материалы, в том числе опубликованные и фондовые.

Настоящая схема стратиграфии силурийских отложений западной части АССО отличается от схемы 1979 г. [64] следующим:

1) выделено семь горизонтов вместо четырех [85, 103];

2) использована новая для силура номенклатура ярусов и отделов ОСШ (МСШ) [59, 80];

3) учитывая, что в ОСШ нижние границы нового ярусного стандарта силура в большинстве случаев маркированы первым появлением таксонов пелагических групп (граптолитов, реже конодонтов [80]), определение точного стратиграфического положения нижних границ горизонтов (и свит) силура изучаемой территории относительно нижних границ ярусных подразделений ОСШ осуществлено на основе анализа распространения в регионе конодонтовых и граптолитовых комплексов (опубликованные данные, коллекции различных авторов и собственные материалы составителей) [11, 40, 47, 48, 51, 61, 96 и др.];

4) выполнено более детальное районирование (двенадцать СФЗ вместо ранее использовавшихся четырех) [41, 43];

5) введена колонка «Стратиграфические схемы соседних регионов» (схема силура Сибирской платформы).

Районирование

Западная часть АССО – сложное складчатое сооружение, в которое входят геологические регионы,

обособленные как географические категории: **Салаир** (географический термин – Салаирский кряж), **Кузнецкий Алатау** (нагорье Кузнецкий Алатау), **Горная Шория** (горно-таежный регион Горная Шория), **Горный Алтай** (Алтайские горы). В Кузнецком Алатау силурийские отложения пока не выявлены. В связи с этим наиболее крупными (**первого ранга**) единицами районирования для силурийских отложений изучаемой территории являются Салаир, Горный Алтай и Горная Шория. Эти крупные единицы разделены тектоническими зонами разломов разной кинематики, сутурными, интенсивных дислокаций и т. д. (рис. 1).

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

В связи с детализацией нового поколения силурийской схемы региона и увеличением количества колонок уточнены и названия СФЗ (см. рис. 1). Например, в схеме 1979 г. [64] на Салаире выделялись Бердско-Ельцовская и Хмелевская СФЗ. Р. Хмелевка является притоком р. Бердь, а разрезы, относившиеся в схеме 1979 г. к Бердско-Ельцовской СФЗ, были сгруппированы в районе Гурьевска (р. Малый Бачат) и на р. Чумыш у пос. Ельцовка. Для исправления этой номенклатурно-географической неточности в настоящей схеме использованы наименования Бердско-Хмелевская и Гурьевско-Ельцовская СФЗ Салаира; в Горном Алтае – Чарышско-Талицкая и Ануйско-Чуйская СФЗ. Колонку для первой составляли разрезы среднего течения р. Иня, т. е. на территории, которая в практике геологического картирования Горного Алтая, как правило, именовалась Чарышско-Инской зоной, и именно это название используется в предлагаемой схеме. В 1979 г. не было сведений о распространении силурийских осадочных образований в собственно Талицкой СФЗ (этот термин широко применялся при геологическом картировании Горного Алтая). Новые сведения впервые появились при геологическом картировании и региональных исследованиях в 1990-е гг. [43 и др.]. В предлагаемой схеме введена отдельная колонка для указанной зоны.

Для колонок группировок разрезов силура северо-западной и северной окраин Горного Алтая в связи со специфическими наборами свит и толщ дополнительно введены новые СФЗ – Миловановская, Локтевская и Выдрихинская; на стыке структур

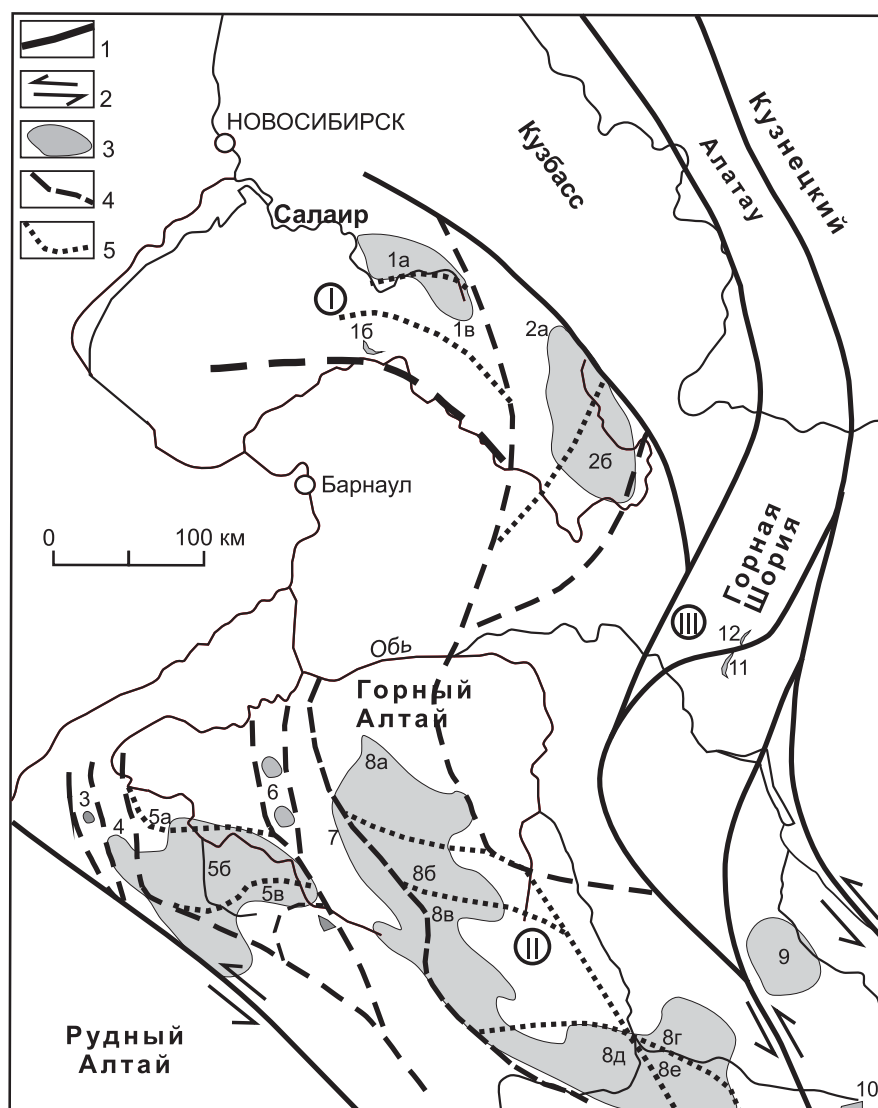


Рис. 1. Распространение силурийских отложений в западной части АССО и их структурно-фациальное районирование

1 – глубинные разломы, ограничения крупнейших региональных блоков; 2 – зоны главных сдвигов; 3 – площади распространения силурийских отложений; границы: 4 – СФЗ, 5 – между фациальными районами (ФР) или их частями (участками – ФУ). Элементы структурно-фациального районирования различного ранга (I–III – регионы, 1–12 – СФЗ, а–е – ФР и участки): I – Салаир: СФЗ: 1 – Бердско-Хмелевская (ФР: 1а – западный, 1б – южный, 1в – восточный), 2 – Гурьевско-Ельцовская (ФР: 2а – северный, 2б – южный); II – Горный Алтай: СФЗ: 3 – Миловановская, 4 – Локтевская, 5 – Чарышско-Инская (ФР: 5а – западный, 5б – центральный, 5в – южный), 6 – Выдрихинская, 7 – Талицкая, 8 – Ануйско-Чуйская (ФР: 8а – северо-западный; участки окраины центрального ФР: 8б – западной, 8в – восточной; южного ФР: 8г – северный, 8д – западный, 8е – восточный); 9 – Улаганская, 10 – Тархатинская, 11 – Уйменско-Лебедская; III – Горная Шория: 12 – Майская СФЗ

Горного Алтая и Западного Саяна – Улаганская; на крайнем юге Горного Алтая вблизи структур Монголии и Тывы – Тархатинская. В связи с находками разрезов с силурийской фауной в Горной Шории на стыке с алтайскими структурами в схему введена новая Майская СФЗ, а для палеонтологически не охарактеризованных отложений, условно относимых к силуру, – Уйменско-Лебедская.

Третий уровень районирования с делением на **фациальные районы** («неформальные» подзоны) (ФР) какой-либо одной СФЗ основан на специфике вещественного состава местных стратонах (свит) и (или) на наличии особенностей таксономического состава фаунистических групп, содержащихся в этих стратонах. Этому уровню соответствуют вертикальные колонки (или их группировки). Районы получают наименования по географически ориентированным (в современных координатах) частям СФЗ и отделяются друг от друга несколько условно, главным образом по географической разобщенности полей выходов силурийских отложений и по степени полноты их сводного разреза.

В редких случаях использован самый дробный **четвертый уровень** районирования: деление фаци-

альных районов на **фациальные участки** с самостоятельными колонками, что в значительной мере связано со степенью обнаженности таких участков и уровнем изученности разрезов.

В целом новый вариант структурно-фациального районирования силура западной части АССО представлен на рис. 1.

С учетом палеогеографических построений и бассейнового районирования шельфовых отложений силура Горного Алтая и Салаира [41, 50, 70, 76, 103] дополнительно к традиционному («стандартному») структурно-фациальному районированию в заголовках колонок с местными стратонами представлена генетическая и пространственно-бассейновая классификация группировок разрезов, характеризующих эти колонки.

Общая стратиграфическая шкала

За время после предыдущего Межведомственного стратиграфического совещания 1979 г. полностью обновился ярусный стандарт силурийской системы Международной шкалы [98]. Бывшие британские ярусные подразделения (лландовери, венлок, лудлов) и чешский пржидоли, также имевший ранг

ярусного подразделения, международным стратиграфическим сообществом повышены в ранге до отделов с собственными наименованиями и введены в МСШ с делением на новые ярусы (руддан, аэрон, телич, шейнвуд, гомер и горсти) [98, 99, 101]. В 1989 г. силурийской комиссией МСК СССР [58] был рекомендован компромиссный вариант использования в ОСШ СССР, и соответственно, в практике геологических работ на территории страны, новой последовательности силурийских подразделений МСШ. В соответствии с МСШ их ранг был понижен до уровня подъярусов при сохранении преемственности устоявшегося ранга для лландовери, венлока и лудлова, долгие годы используемых в СССР (и затем в России) в качестве ярусов.

В результате ОСШ, принятая в качестве стандарта для геологических работ в России, до самого последнего времени имела официально принятое двухчленное деление на нижний и верхний отделы, а входящие в их состав отделы (Series) МСШ использовались в качестве ярусов (лландоверийский, венлокский, лудловский, пржидольский). Последние, в свою очередь, делились на подъярусы с собственными наименованиями, отвечающими ярусным подразделениям МСШ (Stage) – руддан, аэрон, телич, шейнвуд, гомер, горсти, лудфорд (рис. 2). Проанализировав возможности распознавания перечисленных подъярусов в опорных разрезах России, в 2012 г. МСК по рекомендации его Ордовикско-силурийской комиссии принял решение о приведении в соответствие ярусной номенклатуры силура ОСШ с официально принятой ярусной номенклатурой МСШ [59, 80]. Согласно этому решению (см. рис. 2) силурийская система делится на две подсистемы – нижнюю и верхнюю. Нижнесилурийская подсистема состоит из лландоверийского и венлокского отделов, а верхнесилурийская – из лудловского и пржидольского. Лландоверийский отдел, в свою очередь, делится на рудданский, аэронский и теличский ярусы, венлокский – на шейнвудский и гомерский, лудловский – на горстийский и лудфордский. Для пржидольского отдела деление на ярусы отсутствует.

В характеризуемой стратиграфической схеме использован новый ярусный стандарт силура ОСШ и новые объемы отделов.

За последние годы по опорным разрезам силура на изучаемой территории были проведены две крупные международные геологические экскурсии (в 2001 и 2008 гг.) [102, 103], которые позволили привести региональные биостратиграфические материалы в их современное, понятное международному сообществу состояние.

Региональные стратиграфические подразделения

В рассматриваемой региональной стратиграфической шкале по материалам Чарышско-Инской и Ануйско-Чуйской СФЗ Горного Алтая чинетинский горизонт схемы 1979 г., подразделяемый на два

подгоризонта [64], переведен в ранг надгоризонта. В его составе выделены два новых горизонта – второутесовский и сыроватинский [103], по объему соответствующие ниже- и верхнечинетинскому подгоризонтам схемы 1979 г. [64].

По данным из разрезов тех же двух алтайских СФЗ стратиграфический объем полатинского горизонта по сравнению со схемой 1979 г. [64] уменьшен до объема полатинской свиты, а выше него выделен новый чесноковский горизонт [103].

По материалам Ануйско-Чуйской СФЗ Горного Алтая в региональную стратиграфическую последовательность введен новый горизонт, предложенный Н.П. Кульковым, – черноануйский [85, 103].

В унифицированной части силурийской схемы западной части АССО наряду с горизонтами в блоке «Палеонтологическая характеристика региональных стратонев» выделены зоны по граптолитам. По другим ортостратиграфическим группам – конодонтам, хитинозоам и позвоночным (ихтиофауне) – пока имеются только разрозненные данные, по которым выделение зон преждевременно. Именно по указанным группам в силуре используются так называемые стандартные зональные шкалы [101], приведенные в отдельном блоке в рассматриваемой схеме. Материалы по региональным граптолитовым зональным подразделениям лландоверийского и частично венлокского отделов силура позволяют проводить внутри- и межрегиональные корреляции и строго сопоставлять границы региональных подразделений с границами ярусов в ОСШ.

Второутесовский горизонт в *Горном Алтае* выделен группой авторов [103] и сопоставляется с рудданом и нижними двумя третями аэрона. По стратиграфическому объему соответствует свите Вторых Утесов за исключением самых ее низов (граптолитовая зона *persculptus*), относящихся к верхам ордовика. Стратотипом горизонта является стратотип одноименной свиты в разрезе на левобережье р. Иня у пос. Чинета в Чарышско-Инской зоне Горного Алтая [71, 103].

Для горизонта типичны трилобиты *Acernaspis superciliexelsis* How., *Acernaspis (Eskaspis) becsiensis* Lesp. et Let., *Acern. sulcata* Mannil, *Stenopareia glochin* How., *St. acymata* How., *Calymene ubiquitous* How., *Warburgella altaica* Volk., *Warb. calvata* Volk., *Spinobolbina bispina* Abushik.

Найдены граптолиты зон *acuminatus* – *ascensus*, *angustus* – *sibiricus*, *triangulatus* – *gregarius*, *convolutus* – *cometa*: *Parakidograptus acuminatus* (Nich.), *Dimorphograptus extenuatus* E. et W., *Coronograptus angustus* (Obut), *Metabolograptus sibiricus* (Obut), *Coronograptus cyphus* (Lapworth), *Demirastrites pectinatus* (Richter), *Demirastrites triangulatus* (Harkness), *Coronograptus gregarius* (Lapworth), *Demirastrites convolutus* (Hisinger), *Coronograptus maxiculus* Storch, *Cephalograptus cometa extrema* Bouček et Přibyl.

Характерны брахиоподы *Aegirina grayi* (Dav.), *Eoplectodonta* cf. *penkillensis* (Reed), *Protatrypa*

[illegible]

Рис. 2. Изменения объемов и названий ярусов и отделов силура МСШ и ОСШ России (по [80])



thorslundi Bouč. et John., *Isorthis* cf. *neocrassa* Nikif., *Eospirifer tuvaensis* Tchern.; ругозы *Microplasma* sp., *Entelophyllum* cf. *articulatum* Whal., *Ditoecholasma* sp., *Cyathactis* sp., *Holophragma* sp.; табуляты *Wormisipora karasuensis* Dziubo, *Plasmoporella convexotabulata* Kiaer, *Palaeofavosites balticus* (Rukhin), *Subalveolitella repentina* Sok., *Taxopora* sp.; хитинозои *Conochitina edjelensis* Taugourdeau, *Conochitina* aff. *microcantha* Eisenack, *Lagenochitina* sp.

В Бердско-Хмелевской и Гурьевско-Ельцовской СФЗ **Салаура** горизонт охватывает нижнюю половину оселкинской свиты (без самых низов, в которых содержатся граптолиты зон *persculptus*, относимые к верхнему ордовики). В **Горном Алтае** в Локтевской, Чарышско-Инской, Талицкой и Ануйско-Чуйской СФЗ горизонт соответствует одноименной свите (без самых низов свиты, содержащих граптолиты зон *persculptus* и относимых к верхнему ордовики); в Выдрихинской СФЗ ему отвечает палеонтологически не охарактеризованная нижняя треть верхней части маралихинской свиты, а в Уйменско-Лебедской – точильная свита.

Сыроватинский горизонт, предложенный группой авторов [103], коррелируется с верхней третью аэрона и с нижней половиной телича, по стратиграфическому объему соответствует одноименной свите. За стратотип выбран стратотип указанной свиты в разрезе на юго-западном склоне г. Россыпная в Чарышско-Инской зоне Горного Алтая [21, 103].

Для горизонта характерны брахиоподы *Plectatrypa* cf. *tripartita* (Sow.), *Isorthis* cf. *angachiensis* Vlad., *Coolinia* sp., *Stegerhynchus* (?) sp., *Glassia* (?) sp.; табуляты *Heliolites decipiens* (McCoy), *Heliolites* sp., *Propora* sp.; встречены также ругозы: в нижней части *Tryplasma* ex gr. *loveni* (M. Edw. et H.), в верхней – *Holophragma mitrata* (Schloth.), *Crassilasma crassiseptatum* (Smith), *Cyathactis* sp.

Известны граптолиты зон *sedgwicki*, *halli*, *guerichi* (с нижней подзоной *tuvaensis*), *turriculatus* и низов зоны *griestonensis*: *Stimuloraptus sedgwickii* (Portl.), *St. halli* (Barrande), *St. tuvaensis* (Obut), *Spirograptus guerichi* Loydell, Storch et Melchin, *Sp. turriculatus* (Barrande), *Streptograptus crispus* (Lapworth), *Str. exiguus* (Nich.), в самых верхах – *Monoclimacis griestoniensis* (Nicol).

Типичны остракоды *Costaegera* sp., *Signetopsis* sp., *Bingeria* sp., *Saccarchites* sp., *Bollita* sp.; хитинозои *Cyathochitina* aff. *campanulaeformis* (Eisenack), *Desmochitina* sp., *Spinochitina* aff. *cervicornis* (Eisenack), *Conochitina* aff. *brevis* Taugourdeau et Jekhowsky, *Conochitina* aff. *oelandica silurica* Taugourdeau et Jekhowsky, *Desmochitina* aff. *thyrae* Cramer, *Desmochitina oblonga* Taugourdeau et Jekhowsky, *Des. altaica* Obut et Zaslavskaya, *Desmochitina* sp., *Conochitina* sp.; ихтиофауна *Udalepis* sp., *Mongolepis rozmani* Kar.-Talimaa et Novit., *Teslepis jucunda* Kar.-Talimaa et Novit.

В нижней части горизонта найдены конодонты *Spathognathodus* sp., *Distomodus staurogathoides* (Wall.), в верхней – *Acodus* sp., *Panderodus* sp., *Ozar-*

kodina sp., *Aspelundia* cf. *fluegeli* (Walliser), *Aspidognathus* sp.

В Бердско-Хмелевской и Гурьевско-Ельцовской СФЗ **Салаура** Сыроватинскому горизонту соответствует верхняя половина оселкинской свиты. В **Горном Алтае** в Миловановской СФЗ ему отвечает одноименная толща; в Локтевской, Чарышско-Инской, Талицкой и Ануйско-Чуйской – одноименная свита; в Выдрихинской – палеонтологически не охарактеризованная средняя треть верхней части маралихинской свиты; в Улаганской – нижняя половина туралуской толщи; в Тархатинской – нижняя треть нижней подсвиты тархатинской свиты. В Майской СФЗ **Горной Шории** горизонт представлен пестроцветной псефито-псаммитовой толщей с редкими карбонатами.

Второутесовский и сыроватинский горизонт объединены в чинетинский надгоризонт, ранее именно в таком объеме имевший статус горизонта [64]. Н. П. Кульков и Л. Г. Севергина [32] предлагали повысить чинетинский горизонт до ранга надгоризонта, но включали в его состав также и выделенный ими яровский горизонт как синоним полатинского. Позднее [85] объем чинетинского надгоризонта стал пониматься без включения в него полатинского горизонта, т. е. в объеме чинетинского горизонта схемы 1979 г. [64].

Полатинский горизонт, выделенный коллективом авторов [64], сопоставляется с двумя нижними третями верхней половины телича. Стратиграфический объем горизонта отвечает таковому одноименной свиты, стратотип которой на юго-западном склоне г. Россыпная в Чарышско-Инской СФЗ Горного Алтая принят в качестве стратотипа горизонта [21, 71, 103].

Для горизонта типичны трилобиты *Warburgella kolobovae* Yolk., *Warb. insperata* Yolk., *Podowrinella straitonensis* Lam.; брахиоподы *Pentameroides exactus* Kulk., *Parastrophinella altaica* Kulk., *Pentamerus kamyschenskensis* Kulk., *Nalivkinia gruenwaldtiaeformis* (Peetz), *Tuvaella rackovskii* Tchern., *Stegerhynchus angaciensis* Tchern., *Gotatrypa* ex gr. *orbicularis* (Sow.), “*Camarotoechia*” aff. *nalivkini* Tchern., *Eospirifer radialis* (Sow.).

Горизонт охарактеризован комплексом граптолитов зоны *griestonensis* – *Monoclimacis griestoniensis* (Nicol), встреченных в самом низу, а также *Oktavites spiralis* (Geinitz) и *Stomatograptus grandis* (Suess).

Типичен комплекс конодонтов *Pterospathodus amorphognathoides* Wall., *Pt. celloni* (Wall.), *Pt. pennatus pennatus* (Wall.), *Ozarkodina pirata* Uyeno et Bar., *Oz. hadra* (Nic. et Rex.), *Oz. cf. waugoolaensis* Bischoff, *Ozarkodina* cf. *excavata* (Br. et M.), *Aspidognathus tuberculatus* Wall., *Pseudobelodella silurica* Arm., *Panderodus gracilis* (Br. et M.), *Panderodus* cf. *recurvatus* (Rhodes), *Johnognathus huddlej* Mash., *Aulacognathus bullatus* (Nic. et Rex.), ? *Aspelundia fluegeli* (Wall.), *Pseudooneotodus tricornis* Dryg., ? *Dentacodina* sp.

Встречены строматопороидеи *Diplostroma pseudobilaminatum* (V. Khalf.), *Ecclimadictyon fasti-*

giatum (Nich.), *Stromatopora antiqua* (Nich. et Mir.), *Clathrodictyon adaverense* Riab., *C. demissum* Nestor, *Labechia* cf. *conferta* (Lonsd.), *Labechia* ex gr. *megala* Nich., *Labechia* ex gr. *tschalbygensis* Yavor.; табуляты *Palaeofavosites nodosus* Poulsen, *Propora salairica* Miron., *Wormsipora elegans* Dziubo; ругозы *Altaja gracilis* (Bill.), *A. altaica* Zhelt., *Neopaliphyllum soshkinae* Zhelt., *Pseudophaulactis lykophylloides* Zaprud. et Ivnsk., *Cystiphyllum excentricum* (Zhelt.), *Tabularia oblonga* Zhelt., *Miculiella crassiseptata* (Ivnsk.), *Cyathactis typus* Soshk., *C. tenuiseptatus* Soshk.; ихтиофауна *Mongolepis rozmani* Kar.-Talimaa et Novit., *Teslepis jucunda* Kar.-Talimaa et Novit.; кроме того, цианобактерии и проблематичные микроорганизмы (*Palaeomicrocodium* sp.), афросальпингоиды и проблематичные гидроиды (*Fistulella* sp., *Pedifolium* sp., *Aphrosalpinx* sp., *Palaeoschada* sp.).

Полатинский горизонт в Бердско-Хмелевской и Гурьевско-Ельцовской СФЗ **Салаура** коррелируется с объемом баскусанской свиты. В Локтевской, Чарышско-Инской, Талицкой и Ануйско-Чуйской СФЗ **Горного Алтая** он отвечает одноименной свите; в Выдрихинской – палеонтологически не охарактеризованной нижней части верхней трети верхней части маралихинской свиты; в Улаганской – верхней половине туралуской толщи; в Тархатинской – средней трети нижней подсвиты тархатинской свиты.

Чесноковский горизонт, предложенный группой авторов [103], относится к верхней трети верхней половины телича. Точное сопоставление их верхних границ требует дополнительного изучения. Стратиграфический объем чесноковского горизонта отвечает таковому одноименной свиты. Так как самостоятельность этой свиты признана не была, в схеме 1979 г. [64] стратиграфический интервал чесноковского горизонта относился к верхней части полатинского. Материалы по геологическому картированию в Чарышско-Инской и Ануйско-Чуйской СФЗ Горного Алтая показали повсеместное распространение полей выходов преимущественно терригенной чесноковской свиты между полями рифогенной карбонатной полатинской и рифогенной карбонатной чагырской свит [18, 103]. Стратотипом чесноковского горизонта выбран разрез одноименной свиты на юго-восточном склоне г. Россыпная в Чарышско-Инской СФЗ Горного Алтая [21, 71, 103].

Для горизонта характерны трилобиты *Warburgella obscura* Yolk., *Bumastus barriensis* Murch., *Sphaerexochus* ex gr. *mirus* Beyr.; брахиоподы *Resserella canalis* (Sow.), *Eoplectodonta minuta* (Kulk.), *Stegerrhynchus borealis* (Schloth.), *Eospirifer radiatus* (Sow.), *Spirigerina brownsportensis* (Amsden); остракоды *Ochescaphella* aff. *altaica* Pol., *Longiscula silurica* Bazarova; строматопороидеи *Cystostroma gigas* V. Khalf., *Hermatostromella* sp., *Actinostroma* (*Densastroma*) aff. *undusum* V. Khalf.

Найдены граптолиты зоны *spiralis-grandis* (*Oktavites spiralis* (Geinitz), *Stomatograptus grandis*

(Suess)) и зоны *insectus-centrifugus* (*Cyrtograptus centrifugus* Bouček, *Cyrt. insectus* Bouček).

Типичны табуляты *Multisolenia prisca* Sok., *Taxopora altaica* Miron., *Halysites densus* Miron., *Helio-plasma* sp.; ругозы *Kodonophyllum truncatum* (Linn.), *Protopilophyllum cylindricum* Ivnsk., *Cystiphyllum siluriense* Lonsd., *Syringaxon* ex gr. *siluriense* Mc Coy, *Diploepora* sp. Встречен комплекс ихтиофауны (*Mongolepis rozmani* Kar.-Talimaa et Novit., *Teslepis jucunda* Kar.-Talimaa et Novit.), диапазон распространения которой очень широк – от верхов аэрофауны до гомера.

В Бердско-Хмелевской и Гурьевско-Ельцовской СФЗ **Салаура** чесноковскому горизонту соответствует перерыв. В **Горном Алтае** в Локтевской, Чарышско-Инской, Талицкой и Ануйско-Чуйской СФЗ чесноковский горизонт охватывает одноименную свиту; в Выдрихинской – палеонтологически не охарактеризованную среднюю часть верхней трети верхней части маралихинской свиты; в Тархатинской – верхнюю треть нижней подсвиты тархатинской свиты.

Чагырский горизонт выделен В. А. Желтоновой, В. А. Зинченко, Г. С. Хариним [12, 64, 84], коррелируется с шейнвудом. Истинное положение нижней границы чагырского горизонта относительно границы телича и шейнвуда нуждается в дополнительном изучении. Стратиграфический объем чагырского горизонта отвечает таковому одноименной свиты. В качестве стратотипа выбран стратотип этой свиты в правобережье р. Чарыш напротив с. Усть-Чагырка в Чарышско-Инской зоне Горного Алтая [21, 26, 31, 71, 103].

Для горизонта типичны трилобиты *Warburgella obscura* Yolk., *Warb. verecunda* Yolk., *Bumastus barriensis* Murch., *Sphaerexochus mirus* Beyr., *Cheirurus beyrichi* Barr.; брахиоподы *Trimerella acuminata* Bill., *Resserella canalis* (Sow.), *Harpidium insigne* Kirk, *Cymbidium perpolitus* Kulk., *Gypidula optima* Kulk., *Cliftonia colibri* (Barr.), *Eoplectodonta minuta* (Kulk.), *Stegerrhynchus borealis* (Schloth.), *Ancillotoechia subminerva* Kulk., *Atrypoida linguata* (Buch), *At. minuta* Kulk., *Eospirifer radiatus* (Barr.), *Cyrtia exporrecta* (Whal.), *Antirhynchonella exista* (Kulk.), *Tuvaella gigantea* (Tchern.); остракоды *Ochescaphella* aff. *altaica* Pol., *Microcheilinella rozdestvenskaja* Neckaja, *Tubulibardia capitata* Baz., *Bairdiacypris injaensis* Baz., *B. tigerekensis* Baz., *Steusloffina? aculeata* Baz., *Libumalla accurata* Baz., *Longiscula stegna* Baz., *Tigerekella lepida* Baz.

В горизонте встречаются ругозы *Rhabdacantia rugosa* (M. Edw. et H.), *Neomphyma* sp., *Holacanthia flexuosa* (Linn.), *Cystiphyllum* ex gr. *siluriense* Lonsd., *Ptychophyllum orthoseptatum* Ivnsk., *Miculiella crassiseptata* (Ivnsk.), а в его верхах – табуляты *Multisolenia tortuosa* Fritz, *Mesofavosites obliquus* Sok., *Taxopora* sp. Найдены строматопороидеи *Stromatopora carteri* Nich., *Ecclimadictyon fastigiatum* (Nich.), *Ec. microtuberculatum* (Riab.), *Actinodictyon* (?) cf. *quebecense* St. et Hub., *Pycnodictyon densum* Moori, *Parallelostroma tuberculatum* (Yavor.), а также ихтиофауна *Elegestolepis grossi* Kar.-Talimaa, *Polymerolepis* sp., *Mongolepis*



rozmani Kar.-Talimaa et Novit., *Teslepis jucunda* Kar.-Talimaa et Novit.

В Бердско-Хмелевской и Гурьевско-Ельцовской структурно-фациальных зонах **Салаура** горизонт соответствует нижней трети потаповской свиты. В Горном Алтае в Чарышско-Инской, Талицкой и Ануйско-Чуйской СФЗ он охватывает одноименную свиту; в Выдрихинской СФЗ ему отвечает палеонтологически не охарактеризованная верхняя часть верхней трети верхней части маралихинской свиты; в Тархатинской – верхней подсвите тархатинской свиты.

Куимовский горизонт предложен Н. П. Кульниковым и А. Б. Ивановским [26, 64, 85]. Он сопоставляется с гомером, горсти и лудфордом [40]. Точное сопоставление нижних границ горизонта и гомера требует дополнительного изучения. Стратиграфический объем горизонта отвечает таковому одноименной свиты, стратотип которой в правобережье р. Иня у бывшего пос. Комсомолец в Чарышско-Инской зоне Горного Алтая считается стратотипом горизонта [21, 26, 31].

Характерны трилобиты *Warburgella obscura* Yolk., *Warb. verecunda* Yolk., *Warb. stokesii* (Murch.); брахиоподы *Conchidium biloculare* (His.), *Atrypoides operosa* (Kulk.), *Harpidium insigne* Kirk, *Morinorhynchus williamsi* (Kulk.), *Stegerhynchus borealis* (Schloth.), *Howellella elegans* (M.-Wood), *H. complicata* Kulk., *Didymothyris didyma* (Dalm.), *Tannuspirifer posterus* Kulk.; остракоды *Ochescaphella altaica* Pol.

В низах куимовской свиты в Чарышско-Инской СФЗ **Горного Алтая** у пос. Краснощеково установлены граптолиты зоны lundgreni/testis. В низах горизонта (средняя часть потаповской свиты) в Гурьевско-Ельцовской СФЗ **Салаура** определены граптолиты переходных форм *Monograptus priodon* (Bronn) – *Monograptus flemingi* Salter [47]. Последний таксон характерен для самой верхней граптолитовой зоны шейнвуда – rigidus, а также для самой нижней граптолитовой зоны гомера – lundgreni/testis. Встречены также *Testograptus testis* (Barrande).

В средней части горизонта в потаповской свите на **Салауре** определены конодонты *Panderodus* sp., *Ozarkodina typica* Branson et Mehl, *Ozarkodina* sp., *Spathognathodus* cf. *inclinator* (Rhodes), *Spathognathodus* sp., *Trichonodella* sp. [11, 61]. Обнаруженные в его верхней части конодонты (куимовская свита, разрез «Паутиха») *Panderodus gracilis* (Branson et Mehl), *Pand. unicostatus* (Branson et Mehl), *Belodella* cf. *anormalis* Cooper, *Pelekysgnathus dubius* Jeppsson, *Wurmiella excavata* (Branson et Mehl), *Ozarkodina* cf. *cadiaensis* Bischoff, *Ozarkodina* sp. указывают на интервал горсти – лудфорд [48, 51, 103]. В самых верхах горизонта (лудфорд) в марагдинской пачке верхней части куимовской свиты на **Горном Алтае** найдены конодонты *Panderodus* sp., *Acodina* cf. *curvata* Stauffer, *Ozarkodina* sp., *Hindeodella* sp., *Trichonodella* sp., *Belodella resima* (Philip) [96].

В верхней части горизонта обнаружены строматопороидеи *Actinostroma* ex gr., *A. ex gr. astroides*

Ros., *Stromatopora daljanica* Lecom., *Stromatopora* cf. *venucovi* Yav., *Actinodictyon superbum* V. Khalf., *Clathrodactylon declivum* V. Khalf., *Cl. eximius* V. Khalf., *Tallaeastroma parastylum* V. Khalf., *T. pervesum* V. Khalf., *Hammatostroma* (?) *deflexum* V. Khalf., *Syringostroma fragile* V. Khalf., *S. multiforme* V. Khalf.; мшанки *Kuimovella stellata* Mezentseva, *Eridotrypa acifera* Modz., *Amplexopora subseptosa* Modz.

Типичны для нижней части горизонта (гомер) табуляты *Striatopora anuyensis* Miron., *Coenites* sp., *Mesofavosites dziuboe* Miron., *Halysites opimus* Kov., *Parastriatopora tebenjkovi* (Tcherep.); для средней (горсти) – *Cladopora altaica* Miron., *Favosites effusus* Klaam., *Mesofavosites nigeranuyensis* Miron., *Halysites pseudorthopteroides* Tchern.; для верхней (лудфорд) – *Cladopora altaica* Miron., *Favosites effusus* Klaamann, *F. vectirius* Klaamann, *F. pseudoforbis muratsinensis* Sok., *F. yermolaevi* Tchern., *Axulites anuiensis* Miron., *Placocoenites chergaensis* Miron.

В средней части горизонта встречены ругозы *Carinophyllum confusum* (Pošta), *Zelophyllum ludlovensis* Zhelt., *Entelophyllum articulatum* (Whal.), в верхней – *Dinophyllum balchaschicum altaicum* (Zhelt.), *Chavsakia chavsakiensis* Lavr., *Cystiphyllum khalfini* (Zhelt.), *Ryderophyllum kasandensis* Tcherepn., *Pycnostylus guelphensisformis* Zhelt., *Spongophylloides dubroviensis* (Zhelt.). Были найдены афросальпингоиды и проблематичные гидроиды (*Fistulella* sp., *Aphrosalpinx* sp.), имеющие широкий интервал распространения, а также цианобактерии и проблематичные микроорганизмы: ? *Ortonella* sp., ? *Hedstroemia* sp., *Spongiastromata* sp., *Wetheredella* sp. и др.

В Бердско-Хмелевской и Гурьевско-Ельцовской структурно-фациальных зонах **Салаура** горизонт соответствует средней и верхней частям потаповской свиты. В **Горном Алтае** в Чарышско-Инской, Талицкой и Ануйско-Чуйской СФЗ он охватывает одноименную свиту; в Выдрихинской – нижние две четверти антоньевской толщи.

Черноануйский горизонт выделен Н. П. Кульниковым [85] и коррелируется с полным объемом пржидольского отдела. Строгое сопоставление его нижней границы с нижней границей пржидоли, а верхней – с верхней границей силура нуждается в дополнительных исследованиях, которые необходимо сконцентрировать на поисках конодонтов. Стратиграфический объем черноануйского горизонта отвечает таковому одноименной свиты. За стратотип черноануйского горизонта выбран ее стратотип в левобережье р. Черга у пос. Черный Ануй в Ануйско-Чуйской зоне Горного Алтая [2, 21, 26, 29, 31, 36, 53, 85, 96].

Для нижней части черноануйского горизонта типичны брахиоподы *Atrypoides operosa* (Kulk.), *Lamelliconchidium tschergense* Kulk., *Stegerhynchus borealis* (Schloth.), *Howellella elegans* (M.-Wood), *H. complicata* Kulk., *Didymothyris didyma* (Dalm.), *Tannuspirifer posterus* Kulk., для средней – *Anastrophia prae-*

magnifica Kulk., *Alaskaspira* aff. *dunbari* Kirk et Amsd., *Didymothyris didyma* (Dalm.), *Howellella* cf. *elegans* (M.-Wood), *Machaeraria nymphaeiformis* (Nikif.), *Pseudocamarotoechia nuculaeformis* Kulk., *Atrypoides columbella* (Barr.), *Tannuspirifer kolpakensis* Kulk., а также табуляты *Favosites humilis* Sok., *Coenites vaigachensis* (Smirnova), *Klaamannipora altaica* Miron., *Pachypora cylindrica* Tchern., *P. krasnovi* Miron., *Subvafosites praecedens* (Swartz), *Paralleloporella difformis* (Chech.); ругозы *Stereoxylodes gracilis* Zhelt., *Spongophylloides nikiforovae* (Bulv.); строматопороидеи *Parallelostroma typicum* (Rosen), *Plexodictyon* ex gr. *katriense* Nestor, *Actinostroma* (*Densastroma*) *podolicum* (Yavor.), *Clathrodictionary savaliense* Riab.

Для средней части горизонта характерны трилобиты *Warburgella waigatschensis* (Tschern. et Yakov.) и остракоды *Neobeyrichiina anuica* Pol., *Ochescaphella altaica* Pol., в нижней встречены конодонты *Plectospatodus* sp. [96].

Черноануйскому горизонту в Бердско-Хмелевской и Гурьевско-Ельцовской СФЗ **Салаура** соответствует толща светлых органогенных известняков, в том числе с прослоями глинистых сланцев. В **Горном Алтае** в Выдрихинской СФЗ ему отвечает третья четверть антоньевской толщи; в Талицкой и Ануйско-Чуйской – одноименная свита; в Тархатинской – бетсуканасская толща.

Стратиграфическое положение нижней и верхней границ силура

В непрерывных ордовикско-силурийских разрезах западной части АССО по комплексам граптолитов зональным методом биостратиграфически определено положение нижней границы силура – граница зон *persculptus* и *acuminatus* [45, 71, 72, 75, 77, 78, 78, 103]. Граптолитовая зона *ascensus*, вид-индекс которой является маркером нижней границы силура в GSSP (разрез Добс Линн в Шотландии) [101], в западной части АССО пока не выделен.

Положение верхней границы силура с девоном в связи с отсутствием непрерывных разрезов во многом дискуссионно [29, 44, 54, 96]. В западной части АССО опорным участком с распространением выходов непрерывных силурийско-девонских разрезов (по предположению некоторых исследователей) считается участок у с. Черный Ануй в левобережье р. Черга, где находками брахиопод, остракод, трилобитов, табулят и ругоз [2, 21, 23, 26, 31, 36, 53, 55, 64, 84, 96] достоверно доказано наличие пржидольского осадочного комплекса – черноануйской свиты. Свита представлена красно- и пестроцветными песчаниками, редко алевролитами и гравелитами (нижняя подсвита), песчаниками с маломощными прослоями серых известняков с фаунистическими остатками (средняя подсвита), красноцветными и сероцветными песчаниками с прослоями и линзами гравелитов и конгломератов (верхняя подсвита). На этом участке свиту перекрывают, вероятно с небольшим стратиграфическим несогла-

сием, конгломераты с хорошо окатанной галькой, которая чаще всего представлена розоватыми известняками. В таких гальках встречаются позднесилурийские кораллы (табуляты, ругозы), строматопороидеи и брахиоподы в виде окатанных крупных обломков колоний и раковин, а в цементе – мшанки [2]. Большинство геологов относят эти конгломераты либо к самым верхам черноануйской свиты, либо к базальному горизонту нижнего девона (низы камышенской свиты или низы барагашской свиты [96]). Некоторые исследователи склонны считать такую псефитовую пачку самостоятельным стратонем в самых верхах силура [53] и выделять их в районе с. Черный Ануй в сибиркинскую свиту [64], стратотип которой находится значительно севернее – в районе пос. Сибирячиха [85]. В стратотипе указанная свита по фаунистическим остаткам была отнесена к девону [20].

Другим местом с выходами предположительно пограничных отложений силура и девона в Горном Алтае может считаться участок на рр. Выдриха и Вятчиха. Там, в условиях недостаточной обнаженности и значительной тектонической нарушенности, в линзах известняка среди песчаников, алевролитов и аргиллитов найдены конодонты, брахиоподы и криноидеи. Это позволило ряду исследователей отнести большую часть антоньевской (по терминологии геологов-съемщиков С. И. Федака, Ю. А. Туркина) толщи, которая ранее именовалась вятчихинской, к интервалу лудлов – пржидоли, а ее верхи сопоставлять с нижним лохковым [27, 39]. Мнение, что на данном участке вскрывается непрерывный разрез пограничных силурийско-девонских отложений, достаточно спорно. Фаунистические комплексы не дают возможности определить точную биостратиграфическую позицию отдельных частей разреза антоньевской толщи на уровне пржидоли или лохова: в рассматриваемой схеме силура западной части АССО нижняя граница антоньевской толщи условно помещена на уровень нижней границы гомерского яруса.

Обобщенная характеристика СФЗ

Салаур

Бердско-Хмелевская зона представлена в лландоверийском отделе нижней подсистемы (руддан, аэрон, телич) двумя свитами: оселкинской (сероцветные песчаники и алевролиты) и баскусанской (красно-, розовоцветные и сероцветные рифогенные и биокластовые известняки с водорослями, афросальпингоидами, проблематичными гидроидными, табулятами, ругозами, брахиоподами). Мощность оселкинской свиты 300 м, баскусанской – 600 м. На верхнюю часть телича приходится перерыв.

Было предложение [16] в Бердско-Ельцовской зоне объединять отложения, относимые к указанным свитам, в одну – серебренниковскую, суммарной мощностью около 800 м.

В стратиграфическом интервале шейнвуда, гомера, горсти и лудфорда в Бердско-Хмелевской зоне располагается потаповская свита, состоящая из темноцветных органогенных известняков с водорослями, афросальпингоидами, проблематичными гидроидными, табулятами, ругозами. Мощность свиты более 100 м.

В верхах силура (пржидоли) потаповская свита по керновому материалу поисковой на бокситы скв. 161 (гл. 172,8 м) (профиль скважин 163–181 на Чудиновском участке, юго-восток Новосибирской области на стыке с границами Алтайского края и Кемеровской области) перекрывается толщей белых известняков с табулятами и ругозами, в которой имеются прослои глинистых и углеродистых черных сланцев. Мощность ее 120 м.

Суммарная мощность разреза силура Бердско-Хмелевской зоны до 1120 м. Более детальная информация по биостратиграфии и палеонтологии силурийских отложений данной зоны содержится в работах [1, 16, 42, 54, 89 и др.].

Гурьевско-Ельцовская зона в лландоверийском отделе нижней подсистемы (руддан, азрон, телич) сложена двумя свитами: оселкинской (сероцветные песчаники и алевролиты) и баскусанской (бело-розовые и сероцветные рифогенные известняки с табулятами, ругозами, брахиоподами и конодонтами, редко встречаются прослои песчаников и алевролитов). Мощность оселкинской свиты достигает 400 м, баскусанской – 300 м.

На верхнюю часть телича приходится стратиграфический перерыв. Стратиграфически выше (шейнвуд, гомер, горсти, лудфорд) располагается потаповская свита, сложенная серыми, темно-серыми известняками, серыми и табачно-серыми песчаниками и алевролитами, редко калькаренидами со строматопороидеями, табулятами, ругозами, брахиоподами, конодонтами, граптолитами. Мощность свиты достигает 450 м. В верхах силура (пржидольский отдел) над ней залегают серые и светло-серые органогенно-обломочные известняки мощностью до 150 м.

По мнению некоторых авторов, оселкинская, баскусанская и потаповская свиты составляют юрманскую серию [84, 94, 95], первоначально выделявшуюся как юрманская свита [82, 89].

В стратиграфической схеме 1979 г. [64] для Гурьевско-Ельцовской зоны была отдельная колонка, характеризующая силурийские терригенно-карбонатные отложения на г. Глядень (левобережье р. Чумыш ниже с. Сары-Чумыш). Эти уже давно известные [12, 87, 94, 95] и изучавшиеся многими специалистами терригенно-карбонатные породы содержат остатки брахиопод [9, 26], табулят [22, 37], ругоз [25], мшанок [28]. Г. С. Харин [94] относил известняково-сланцевые отложения на г. Глядень к баскусанской свите. В 1974 г. рассматриваемые силурийские отложения Салаира были названы свитой горы Глядень и на основе комплекса брахиопод

(*Nalivkinia gruenwaldiaeformis* (Peetz), *Anabaria rara* (Nikif.), *Protartrypa lepidota* Nikif. et Modz., *Stegerhynchus* (?) *tchumyschensis* Kulkov, *Pseudocamarotoechia* (?) *gliadensis* Kulkov, *P. minor* Kulkov, *Howellella sarytchumyschensis* Zintch.) в стратиграфической колонке поставлены между оселкинской и баскусанской свитами на уровне верхнего лландовери [26, 85]. По общему составу фаунистического комплекса силурийские отложения на г. Глядень в схеме 1979 г. датировались поздним лландовери (в современном понимании – поздний телич) [64]. В 2007 г. появилась публикация [35], авторы которой на основе анализа таксонов мшанок из разреза на г. Глядень (*Eridotrypa callosa* Moroz., *E. acifera* Modz., *Hemieridotrypa altaica* Kopaev., *H. insolens* Kopaev., *H. tsherkesovae* Astr., *Amsassipora* aff. *tenuiata* Jarosh., *Fistulipora granulosa* Astr.) пришли к выводу о том, что по возрасту вмещающие породы относятся к пржидоли или к верхам лудлова. Так как мощность рассматриваемой толщи (без задернованных интервалов) только около 70 м, представляется, что она не может иметь возраст от лландоверийской эпохи до пржидольской включительно. Столь значительные расхождения в трактовке возраста (сведения по мшанкам, с одной стороны, и по брахиоподам и кораллам – с другой) не позволяют включать этот стратон в одну из колонок Гурьевско-Ельцовской зоны Салаира в предлагаемую стратиграфическую схему, а также препятствуют созданию в ней отдельной колонки для комплекса силурийских мшанок западной части АССО в разделе «Палеонтологическая характеристика региональных стратонов».

Суммарная мощность разреза силура зоны Салаира до 1300 м. Более детальная информация по биостратиграфии и палеонтологии зоны содержится в работах [11, 26, 47, 61, 64, 89, 94, 95 и др.].

Горный Алтай

В **Миловановской** зоне пока известен только один силурийский стратон – миловановская толща, представленная чередованием стально-серых песчаников, алевролитов и аргиллитов с табулятами, ругозами, трилобитами и брахиоподами. По фаунистическим остаткам она сопоставляется со второй половиной азрона – первой половиной телича лландоверийского отдела. Мощность толщи более 100 м. Более детальная информация по биостратиграфии и палеонтологии зоны содержится в работах [5, 6, 30].

Миловановская зона впервые введена в схему силура западной части АССО.

В **Локтевской** зоне силурийские отложения известны в лландоверийском отделе нижней подсистемы (руддане, азроне, теличе) и представлены свитами:

- Вторых Утесов (темно-серые аргиллиты и алевролиты с граптолитами), мощность более 50 м;
- сыроватинской (серые алевролиты и аргиллиты), более 100 м;

– полатинской (серо- и пестроцветные массивные рифогенные известняки с табулятами и ругозами), более 100 м;

– чесноковской (темно-серые аргиллиты), более 50 м.

Свиты Вторых Утесов и сыроватинская на основе сходства терригенного состава объединяются в чинетинскую серию, ранее имевшую ранг свиты [64].

Суммарная мощность разреза силура превышает 300 м. Более детальная информация по биостратиграфии и палеонтологии зоны содержится в работах [6, 84 и др.].

Локтевская зона впервые введена в схему силура западной части АССО.

Анализ списков определений фауны из отдельных точек и разрозненных разрезов, содержащихся в опубликованных источниках (например, [87] и др.), а также анализ изданных государственных геологических карт позволяет предполагать наличие силурийских отложений в рассматриваемой зоне на венлокском и более высоких уровнях силура.

Чарышско-Инская зона – одна из наиболее биостратиграфически изученных в силурийском стратиграфическом интервале. Именно в ней расположены стратотипы большинства из выделяемых на Горном Алтае свит (Вторых Утесов, сыроватинской, полатинской, чесноковской, чагырской, куимовской), а также одноименных региональных стратиграфических подразделений – горизонтов, базирующихся на биостратиграфических материалах перечисленных местных стратонах [21, 23, 26, 31, 64, 71, 84, 85].

Лландоверийский отдел нижней подсистемы (руддан, аэрон и телич) в Чарышско-Инской зоне представлен следующими свитами:

– Вторых Утесов (черные и темно-серые аргиллиты, редко алевролиты с граптолитами, трилобитами, остракодами), мощность до 250 м;

– сыроватинской (серые и зеленовато-серые глинистые и известковистые алевролиты и аргиллиты с граптолитами, брахиоподами, ругозами, криноидеями), 300 м;

– полатинской (серо- и красно-серые массивные и массивно-слоистые рифогенные известняки с граптолитами, конодонтами, брахиоподами, трилобитами, строматопороидеями, табулятами, ругозами, криноидеями, мшанками), 250 м;

– чесноковской (черные аргиллиты (внизу) и серые глинистые известняки и аргиллиты (вверху) с граптолитами, брахиоподами, трилобитами, табулятами, ругозами, криноидеями, мшанками), 250 м.

В схеме 1979 г. [64] терригенные образования, располагавшиеся стратиграфически ниже полатинской свиты, рассматривались как чинетинская свита (с делением на нижнюю и верхнюю подсвиты), которая была охарактеризована практически только комплексами граптолитов. После находок бентосной фауны в свитах Вторых Утесов и сыроватинской во многих алтайских разрезах [23, 32, 38, 85, 103],

а также после прослеживания по площади границ этих геологических тел, в том числе при государственном геологическом картировании в Чарышско-Инской [38], Ануйско-Чуйской [103] и Талицкой зонах, эти местные стратона были введены в предлагаемую стратиграфическую схему в качестве двух самостоятельных свит, составляющих чинетинскую серию. Стратиграфические объемы свит Вторых Утесов и сыроватинской соответствуют объемам двух подсвит чинетинской свиты схемы 1979 г. [64].

Было предложено [32] на уровне свиты Вторых Утесов в Чарышско-Инской зоне дополнительно выделять ее полный возрастной аналог – студёвскую карбонатно-терригенную свиту со стратотипом на одноименном ключе в бассейне р. Громотуха. В этом разрезе в условиях сложных тектонических взаимоотношений находятся отдельные фрагменты последовательностей позднеордовикского и лландоверийского интервалов. Проследить распространение на площади студёвского стратона, если принять за него композитную последовательность на кл. Студёный, при специальных целенаправленных работах во время проведения государственной геологической съемки не удалось. В этом районе были закартированы нерасчлененные свита Вторых Утесов и сыроватинская свита.

Шейнвудскому ярусу венлокского отдела в Чарышско-Инской зоне соответствует чагырская свита, сложенная светло-серыми массивными рифогенными известняками с брахиоподами, трилобитами, табулятами, ругозами, криноидеями, мшанками. Гомерскому ярусу венлокского отдела и горстийскому и лудфордскому ярусам лудловского отдела в Чарышско-Инской зоне отвечает куимовская свита, состоящая из серых и темно-серых слоистых известняков и желтовато-серых известковистых и глинистых аргиллитов и алевролитов. В куимовской свите известны граптолиты, конодонты, брахиоподы, трилобиты, остракоды, табуляты, ругозы, криноидеи, мшанки. Мощность ее может превышать 300 м. Суммарная мощность разреза силура в зоне свыше 1500 м. Более детальная информация по биостратиграфии и палеонтологии силурийских отложений зоны содержится в работах [3, 4, 7, 13, 21, 23, 26, 31, 32, 38, 40, 45, 48, 51, 64, 71, 72, 76–79, 91–93, 103 и др.].

В небольшой по площади **Выдрихинской** зоне к нижней подсистеме силура (лландоверийский и венлокский отделы) условно отнесена верхняя часть палеонтологически не охарактеризованной маралихинской свиты, представленной зелено-фиолетовыми алевролитами и аргиллитами. Верхняя ее часть имеет мощность до 1000 м (возможно, и более) [84]. К верхней подсистеме силура (лудловский и пржидольский отделы) по рекомендациям геологов-съемщиков отнесена антоньевская толща (без верхней части, сопоставляемой с девоном), которая сложена пестроцветными известковистыми песчаниками с редкими линзами известняков,

алевролитами и аргиллитами. В известняках известны конодонты, брахиоподы, криноидеи позднесилурийского возраста. Мощность толщи (без верхней части, относящейся уже к девону) достигает 1000 м. Суммарная мощность разреза силура составляет 2000 м. Более детальная информация по биостратиграфии и палеонтологии силурийских отложений зоны содержится в работах [39, 84].

Выдрихинская зона впервые введена в схему силура западной части АССО.

В **Талицкой** зоне выделены те же местные стратиграфические подразделения (свиты), что и в Чарышско-Инской:

- Вторых Утесов (темноцветные алевролиты, аргиллиты, песчаники с граптолитами, брахиоподами и трилобитами), мощность более 100 м;

- сыроватинская (серые алевролиты и песчаники), около 200 м;

- полатинская (пестроцветные массивные известняки с брахиоподами, табулятами, ругозами), более 150 м;

- чесноковская (темноцветные алевролиты и аргиллиты с табулятами), около 100 м;

- чагырская (серые массивные известняки с брахиоподами), более 200 м;

- куимовская (серые глинистые, слоистые известняки с табулятами), более 100 м.

На уровне пржидольского отдела непосредственно над куимовской свитой в непрерывной последовательности выделяется черноануйская, ранее известная [64] только в Ануйско-Чуйской зоне. В рассматриваемой зоне она представлена сильно измененными карбонатно-терригенными породами мощностью более 100 м.

Суммарная мощность силура в Талицкой зоне около 900 м. Более детальная информация по биостратиграфии и палеонтологии зоны содержится в работах [14, 43 и др.].

Талицкая зона впервые введена в схему силура западной части АССО.

В **Ануйско-Чуйской** зоне силурийские отложения по степени изученности сравнимы с таковыми Чарышско-Инской зоны. Здесь, как и в Талицкой зоне, вскрывается полная непрерывная последовательность местных стратонов (свит):

- Вторых Утесов (темноцветные алевролиты, аргиллиты, прослои и линзы песчаников, гравелитов и конгломератов, охарактеризованные граптолитами, брахиоподами, трилобитами, табулятами), мощность 150–200 м;

- сыроватинская (серые алевролиты и аргиллиты с редкими линзами известняков, охарактеризованные граптолитами, табулятами, ругозами, криноидеями), 30–50 м;

- полатинская (серые массивные, местами глинистые и комковатые известняки с прослоями известковистых аргиллитов и алевролитов с брахиоподами, трилобитами, табулятами, ругозами, криноидеями, мшанками), 220–400 м;

- чесноковская (темноцветные и зеленоцветные алевролиты и глинистые аргиллиты с прослоями известковистых аргиллитов с граптолитами, брахиоподами, трилобитами, табулятами, ругозами), 100–250 м;

- чагырская (серые массивные известняки с табулятами и ругозами), 80–225 м;

- куимовская (в нижней части – серые глинистые, слоистые известняки с прослоями известковистых аргиллитов и алевролитов, охарактеризованные брахиоподами, трилобитами, табулятами, ругозами; в верхней (марагдинская пачка) – желтоцветные аргиллиты, мергели, прослои серых известняков с табулятами, брахиоподами, мшанками, 400–700 м);

- черноануйская (в нижней части – красноцветные песчаники, алевролиты и гравелиты, в средней – серые глинистые и песчаные известняки с конодонтами, брахиоподами, трилобитами, остракодами, табулятами, ругозами, в верхней – пестроцветные песчаники, прослои и линзы гравелитов и конгломератов), 370 м.

Суммарная мощность разреза силура составляет 2450 м.

В схеме 1979 г. [64] в стратиграфической колонке для южного района Ануйско-Чуйской зоны в нижнем силуре выделялись песчаники, алевролиты, известковистые сланцы, в верхнем – белобомская свита (белые и серые известняки, песчаники, алевролиты, аргиллиты), в которой отмечены находки табулят и ругоз. Белобомская свита картировалась при проведении государственной съемки в 1960–1970-е гг. Этот стратон следует считать невалидным, так как его характеристика с описанием разрезов и указанием стратотипа не была опубликована. Судя по названию, стратотипом мог быть разрез мощной (более 300 м) толщи известняков в правобережье р. Чуя – так называемый береговой притор Белый Бом. Однако фаунистических остатков в этой толще не найдено. На левом борту р. Чуя имеется толща известняков с находками силурийских кораллов.

Для лландоверийского интервала разреза по материалам тематических исследований было предложено выделять аккаяскую толщу терригенно-карбонатных пород с граптолитами, табулятами, ругозами, брахиоподами, трилобитами, известными в типовом разрезе толщи на р. Верхняя Карасу [73, 85]. Государственная геологическая съемка конца XX в. убедительно показала, что в данном районе для прослеживания геологических тел по площади распространения и для расчленения силурийского разреза можно использовать широко применяемые для большей части территории Горного Алтая свиты Вторых Утесов, сыроватинскую, полатинскую и чесноковскую свиты.

Более детальная информация по биостратиграфии и палеонтологии данной зоны содержится в работах [2, 14, 15, 21, 23, 26, 29, 31, 32, 40, 43, 53, 55, 64, 71, 73, 76, 90, 96, 103 и др.].

В **Улаганской** зоне среди силурийских отложений известны только лландоверийские (верхи аэрона – телич), выделяемые в туралускую толщу песчаников, алевролитов, известняков (с возможным присутствием туфов и эффузивов) с брахиоподами [19]. Мощность толщи достигает 1570 м. Более детальная информация по биостратиграфии и палеонтологии данной зоны содержится в работах [6, 19, 40 и др.].

Улаганская зона впервые введена в схему силура западной части АССО.

В **Тархатинской** зоне силурийские отложения представлены на уровне верхней части аэрона, телича и шейнвуда тархатинской свитой (в нижней подсвите – пестроцветные песчаники, алевролиты и аргиллиты, в том числе сильно известковистые с конодонтами, ихтиофауной, брахиоподами; в верхней – пестроцветные песчаники с редкими линзовидными прослоями сильно известковистых песчаников с брахиоподами). Мощность тархатинской свиты достигает 700 м.

В верхах силура (пржидольский отдел) в зоне известна палеонтологически не охарактеризованная бетсуканасская толща (свита) [6, 85 и др.] как аналог хондергейской свиты Тывы, сложенная красноцветными песчаниками, алевролитами, аргиллитами с прослоями и линзами конгломератов и гравелитов. Бетсуканасский стратон был предложен в ранге свиты [85] с несогласным залеганием на горноалтайской серии кембро-раннеордовикского возраста. Он перекрывается среднедевонскими отложениями. Отсутствие в бетсуканасском стратоне палеонтологических остатков и относительно условное его стратиграфическое положение в силуре (по аналогии с хондергейской свитой Тывы на уровне пржидола) в соответствии со ст. V.12. «Стратиграфического кодекса России» [83] заставляет считать такой стратон толщей. Мощность ее более 200 м.

Суммарная мощность силурийских отложений зоны достигает 900 м. Более детальная информация по биостратиграфии и палеонтологии данной зоны содержится в работах [6, 40, 46, 66, 84, 85 и др.].

Тархатинская зона впервые введена в схему силура западной части АССО.

В **Уйменско-Лебедской** зоне к низам силура (руддан) отнесена палеонтологически не охарактеризованная точильная свита лилово-серых песчаников, залегающая без признаков несогласия на палеонтологически охарактеризованных верхнеордовикских отложениях, выделяемых как чеборская свита [69]. Мощность точильной свиты до 1400 м. В то же время в пограничном районе геологических структур Горного Алтая и Горной Шории (см. далее) имеются осадочные образования аэронско-теличского возраста. Суммарная мощность силурийских отложений в Уйменско-Лебедской зоне может достигать 1500 м.

Более детальная информация по биостратиграфии и палеонтологии зоны содержится в работах [69, 84].

Уйменско-Лебедская зона впервые введена в схему силура западной части АССО.

Горная Шория

В **Майской** зоне силур известен в одном разрезе на р. Лебедь, где он представлен пестроцветными конгломератами, песчаниками, алевролитами, редко известняками с брахиоподами, остракодами, ихтиофауной, позволяющими датировать возраст пород лландоверийским отделом (верхняя половина аэрона – нижняя половина телича). Мощность этой толщи достигает 420 м. Более детальная информация по биостратиграфии и палеонтологии зоны содержится в работах [49, 67, 68].

Майская зона впервые введена в схему силура западной части АССО.

Вновь установленные и упраздненные местные стратиграфические подразделения

Салаир

По находкам граптолитов зоны *persculptus* в низах оселкинской свиты в **Гурьевско-Ельцовской** зоне, а также в низах свиты Вторых Утесов **Чарышско-Инской** зоны **Горного Алтая** базальные слои указанных свит отнесены к самым верхам ордовика – к верхнему хирнанту [98, 101, 104, 105]. В схеме 1979 г. [64] нижние границы обеих свит совмещались с границей ордовика и силура.

В **Бердско-Хмелевской** зоне выявлена новая площадь (Ветохинская) с распространением отложений потаповской свиты, охарактеризованных водорослями, афросальпингоидами и проблематичными гидроидными [1, 42].

В южном районе **Гурьевско-Ельцовской** зоны выше потаповской свиты выделена толща известняков с амфипорами, которая обнаружена в районе стратотипа потаповской свиты на р. Томь-Чумыш [11, 61].

Горный Алтай

В **Миловановской** зоне ранее известные палеонтологически охарактеризованные терригенные отложения [30] отнесены к новой миловановской толще позднеаэронско-раннетеличского стратиграфического уровня (сыроватинский горизонт).

В **Локтевской** зоне по находкам граптолитов в стратиграфическую колонку на рудданско-аэронском уровне внесена темноцветная терригенная свита Вторых Утесов. Выше находится сероцветная терригенная сыроватинская свита, перекрываемая карбонатной рифогенной полатинской с табулятами и ругозами, на которой согласно залегает темноцветная терригенная чесноковская свита.

В **Чарышско-Инской** зоне по находкам в западном ее районе граптолитов (слои с *Testograptus testis*) нижняя граница куимовской свиты помещена на уровень нижней границы гомерского яруса [40].

В **Выдрихинской** зоне на уровень лландоверийского и нижневенлокского отделов силура



условно помещена верхняя часть терригенной палеонтологически не охарактеризованной маралихинской свиты. Выше нее предполагается согласное залегание терригенной с линзами известняков с фауной [39] новой антоньевской толщи, предложенной геологами-съемщиками С. И. Федаком и Ю. А. Туркиным. Самые верхи антоньевской толщи по аналогии с ранее выделявшейся вятчихинской относят к девону [27–39]. Вятчихинская толща понималась в другом стратиграфическом объеме, с иным литологическим наполнением и с ограниченной локализацией вблизи Ануйско-Чуйской зоны.

В **Талицкой** зоне по материалам геологического картирования в стратиграфической колонке выделен весь набор свит, ранее известных только в Чарышско-Инской и Ануйско-Чуйской зонах, – терригенная свита Вторых Утесов, терригенная сыроватинская, карбонатная рифогенная полатинская, терригенная чесноковская, карбонатная рифогенная чагырская, глинисто-карбонатная куимовская, карбонатно-терригенная черноануйская. Все перечисленные свиты, за исключением черноануйской, охарактеризованы фаунистическими остатками – граптолитами, брахиоподами, трилобитами, табулятами, ругозами, криноидеями [14, 43].

В северо-восточной части **Ануйско-Чуйской** зоны коллективом авторов [33] на основе отличий литологического состава предлагалось выделять быстринскую свиту вместо полатинской и комсомольскую вместо куимовской и марагдинской. Предложение не получило поддержки со стороны геологов-съемщиков и стратиграфов. Соответствующих описаний стратотипов предлагавшихся свит, как того требует Стратиграфический кодекс России [83], сделано не было.

В центральном районе **Ануйско-Чуйской** зоны ранее выделявшаяся [64] марагдинская свита [36, 85] переведена в ранг пачки верхней части куимовской свиты [15, 40]. Отложения, рассматривавшиеся ранее [64] в разрезе у с. Черный Ануй как сибиркинская свита, в современной схеме считаются верхней груботерригенной подсвитой черноануйской свиты.

В **Улаганской** зоне выделена [19] новая туралуская толща, представленная переслаиванием песчаников, алевролитов, аргиллитов и известняков. По брахиоподам она отнесена к сыроватинскому и полатинскому горизонтам (верхняя треть аэрона – нижние две трети телича).

В **Тархатинской** зоне в стратиграфическую колонку помещена ранее известная, но не учтенная в схеме 1979 г. пестроцветная преимущественно терригенная тархатинская свита, уже давно картируемая при проведении государственных съемок различных масштабов [85]. По конодонтам, брахиоподам и ихтиофауне она отнесена к сыроватинскому, полатинскому, чесноковскому и чагырскому горизонтам (верхняя треть аэрона, телич, шейнвуд). Дополнительно к тархатинской свите в верхи силура по материалам геологического картирования помеще-

на новая бетсуканасская толща как аналог красноцветной хондергейской свиты верхнего силура Тывы. Красноцветные палеонтологически не охарактеризованные отложения были давно известны в этом районе как «безыманная» терригенная толща или как бетсуканасская свита и картировались при проведении государственных съемок различных масштабов, но не были учтены в схеме 1979 г., так как в большинстве случаев считались нижнедевонскими. Их сопоставляли с хондергейской свитой Тывы, в настоящее время относимой к верхам силура (пржидольский отдел) [44, 54]. Это дает основания ввести их, хотя и условно, в колонку силурийских отложений Тархатинской зоны Горного Алтая.

В **Уйменско-Лебедской** зоне в стратиграфическую колонку помещена давно известная и картируемая при проведении государственных съемок различного масштаба, но не учтенная в схеме 1979 г., палеонтологически не охарактеризованная груботерригенная монотонная красноцветная точильная свита [69, 84]. Условно она принимается в объеме нижних двух третей второутесовского горизонта (руддан).

В рамках полей выходов палеозойских осадочных образований Уйменско-Лебедской СФЗ в Региональной стратиграфической схеме ордовикских отложений западной части АССО на основании изучения ордовикских отложений [88] была выделена новая **Прителецкая** фациальная зона [63]. Ранее Притецкий район рассматривался как южная часть Уйменско-Лебедской зоны Горного Алтая [69]. В стратиграфическую колонку Притецкой зоны предполагалось поместить терригенные палеонтологически охарактеризованные брахиоподами отложения, отнесенные к сыроватинскому горизонту (верхняя треть аэрона – нижняя треть телича) [46]. Авторы настоящей статьи переизучили этот разрез на руч. Тарлык (правый приток р. Самыш) и обнаружили в нем ордовикские брахиоподы и конодонты. Сведения о присутствии силурийских отложений в Притецком районе требуют специального изучения. Ранее [69] в указанном районе к силуру относились отложения, по облику условно сходные с палеонтологически не охарактеризованными породами точильной свиты северных районов Уйменско-Лебедской зоны.

Горная Шория

В **Майской** зоне впервые установлены палеонтологически охарактеризованные силурийские терригенно-карбонатные отложения, отнесенные по брахиоподам и ихтиофауне к сыроватинскому горизонту (верхняя треть аэрона – нижняя треть телича) [49, 67, 68].

Полезные ископаемые

Запасы Петеневского месторождения мрамора (баскусанская свита Бердско-Хмелевской зоны Салаира) в Новосибирской области составляют

от 2270 (по категориям $A+B+C_1$ – 2063, по категории C_2 – 205 тыс. м³) до 3167 тыс. м³ [17].

Имеются запасы строительных материалов: мраморизованные известняки, потенциально пригодные для изготовления декоративного бетона и штукатурных растворов – баскусанская (Кара-Чумышское месторождение мраморизованных известняков [94]) и потаповская свиты Салаира, полатинская и чагырская свиты Горного Алтая.

Рифогенные известняки баскусанской (Баскусанское месторождение флюсовых известняков [94]) и потаповской свит Салаира, полатинской и чагырской свит Горного Алтая могут рассматриваться как потенциальное сырье для флюса при металлургическом производстве.

В оселкинской свите Салаира известны рудопроявления фосфоритов в виде желваков и фосфоритизированных алевролитов и песчаников [94].

Отмечалась перспективность оселкинской свиты (нижней в юрманской серии Салаира) на руды лептохлорито-сидерито-гематитового состава [8].

Стратиграфические схемы смежных регионов

В качестве смежного региона выбрана Сибирская платформа. В правой части характеризуемой силурийской схемы помещены горизонты региональной стратиграфической схемы силура Сибирской платформы, широко применяемые в практике геологических исследований [81, 86 и др.] и рассмотренные на Всероссийском межведомственном стратиграфическом совещании в 2012 г. в Новосибирске. Точность корреляции схем силура западной части АССО и Сибирской платформы достаточно высока в низах силура (рудданский, аэронский и нижняя часть теличского ярусов): стратиграфические уровни второутесовского и сыроватинского горизонтов АССО и мойеронского и хаастырского горизонтов Сибирской платформы соответственно. На данном стратиграфическом уровне межрегиональное сопоставление осуществлено прямым путем с использованием граптолитовых (как правило, с одноименными видами-индексами) зональных подразделений. На других стратиграфических уровнях (верхи телича, шейнвуд, гомер, горсти, лудфорд, пржидоли) корреляции со стратонами силура Сибирской платформы проводятся посредством соотнесения с подразделениями ОСШ. Это объясняется тем, что и в западной части АССО, и на Сибирской платформе пелагические группы фауны (граптолиты и конодонты) встречаются в рассматриваемом интервале силура спорадически, а комплексы бентосной фауны достаточно специфичны.

Особые мнения

По отдельным частям характеризуемой схемы с региональными и местными стратонами имеются особые мнения Н. П. Кулькова.

1. В региональной стратиграфической схеме силура западной части АССО (авторы Н. В. Сенников и др.) принят чесноковский горизонт, которому по граптолитам придан позднелландоверийский возраст. Однако такого горизонта в действительности не существует. В стратотипе чесноковской свиты по р. Бол. Чесноковка, представляющем собой фрагмент разреза без нижней и верхней частей, отсутствуют граптолиты, а имеющиеся там виды кораллов и брахиопод свидетельствуют о венлокском и даже лудловском возрасте чесноковской свиты. Достаточно привести отмеченный Е. А. Елкиным и В. А. Желтоноговой [21] *Conchidium biloculare* L., во всем мире не выходящий за пределы лудлова.

2. В более полном разрезе по р. Яровка к чесноковской свите относились сланцы (10 м) с граптолитами самой верхней зоны лландоверии (*spiralis*, *grandis*) и залегающие стратиграфически выше комковатые известняки (20 м) с видами брахиопод и кораллов, переходящими в светлые, массивные известняки (>100 м) чагырской свиты венлокского яруса. Таким образом, в данном разрезе чесноковской свите (общей мощностью 30 м), сложенной породами разного вещественного состава, был придан лландоверийско-венлокский возраст [21, 71].

3. В представленной на совещании стратиграфической схеме чесноковский горизонт (чесноковская свита) полностью отнесен к верхней части лландоверийского яруса (см. корреляционную колонку центральной части Чарышской зоны). Причем чесноковская свита была разделена на две подсвиты: нижнюю (черные сланцы с граптолитами *spiralis*, *grandis*) и верхнюю (комковатые известняки с граптолитами *Cyrtograptus insectus*, *C. centrifugus* и видами брахиопод и кораллов). Каким образом оказались сохранными в известняках циртограпты, обладающие колесообразной рабдосомой, остается загадкой. Эти циртограпты не опубликованы, и их рабдосомы отсутствуют в Центральном сибирском геологическом музее. По нашему мнению, отмеченные выше комковатые известняки слагают основание чагырской свиты венлокского яруса. Эти же известняки можно наблюдать и в Центральном Алтае по р. Каракол, где они, как и в Причарышском Алтае, подстилаются пачкой сланцев с граптолитами *spiralis*, *grandis*. Об ошибочности принятия чесноковского горизонта свидетельствует тот факт, что во всех корреляционных колонках Салаира и во многих колонках Горного Алтая относимые к нему отложения являются немymi, т. е. лишенными какого-либо фаунистического обоснования.

Основные задачи дальнейших исследований

1. На основе новых, в том числе химических, методик обработки каменного материала поиски каких-либо фаунистических остатков в палеонтологически не охарактеризованных местных стратонах в Бердско-Ельцовской СФЗ Салаира (оселкинская



свита), Выдрихинской (маралихинская свита), Тархатинской (бетсуканасская толща), Уйменско-Лебедской (точильная свита) СФЗ Горного Алтая.

2. Поиски фаунистических макро- и микро-остатков в отложениях, относимых к пржидольскому уровню, для точного, в том числе зонального, их датирования – известняковая толща в Бердско-Хмелевской и Гурьевско-Ельцовской СФЗ Салаира, а также черноануйская свита в Ануйско-Чуйской СФЗ зоне Горного Алтая.

3. Детальное комплексное современное описание стратотипов и ключевых разрезов местных и региональных силурийских стратонтов.

4. Детальное изучение силурийских разрезов в труднодоступных районах Горной Шории, южных частей Ануйско-Чуйской, Улаганской, Тархатинской и Уйменско-Лебедской СФЗ зон Горного Алтая.

5. Монографическое изучение основных силурийских групп пелагических и бентосных организмов для оценки их таксономического разнообразия и точного определения возраста местных и региональных стратонтов.

6. Разработка системы параллельных зональных шкал по пелагическим группам фауны – граптолитам, конодонтам, хитинозоям, позвоночным (ихтиофауне) – как высокоточной основы для сопоставлений с подразделениями силура Общей стратиграфической шкалы.

7. Палеогеографические и фациальные реконструкции.

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

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

10. Комплексное изучение вещественного состава силурийских отложений для выяснения их генетической природы.

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

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Антошкина А. И., Терентьева Т. Н. Палеозоологический анализ сообществ лудловского рифа Ветохино (Северо-Западный Салаир) // Эволюция жизни на Земле: матер. III Междунар. симп. – Томск: ТГУ, 2005. – С. 113–114.

2. Асташкина В. Ф. Стратотипический разрез черноануйской свиты пржидолия в Горном Алтае // Материалы по стратиграфии и палеонтологии Сибири. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 1974. – С. 58–62. – (Тр. СНИИГГиМС; вып. 192).

3. Базарова Л. С. Новые виды поздневенлокских остракод Горного Алтая // Палеонтология

и биостратиграфия палеозоя Сибири. – Новосибирск: Наука, 1984. – С. 66–70.

4. Базарова Л. С. Новый род остракод *Tiger-ekella* из нижневенлокских отложений Горного Алтая // Новое в палеонтологии и биостратиграфии палеозоя Азиатской части СССР. – Новосибирск: Наука, 1990. – С. 72–75.

5. Барцева М. Н., Перфильев В. С. Материалы к стратиграфии ордовика и силура Северо-Западного Алтая // Материалы по геологии и металлогении Рудного Алтая. – М.: Госгеолтехиздат, 1957. – С. 5–12. – (Тр. ВАГТ; вып. 3).

6. Барцева М. Н., Потапова М. С. Алтай и Калба. Алтае-Саянская геосинклинальная область // Стратиграфия СССР. Силурийская система. – М: Недра, 1965. – С. 293–309.

7. Бахарев Н. К., Базарова Л. С. Силурийские и девонские остракоды рода *Miraculum*: новые виды, филозоны // Новости палеонтологии и стратиграфии: прил. к журн. «Геология и геофизика». Вып. 6–7. – 2004. – Т. 45. – С. 75–87.

8. Белоус Н. Х. Рудопроявления Салаирского кряжа // Железорудные месторождения Алтае-Саянской горной области. Т. I, кн. 2. – М.: Изд-во АН СССР, 1959. – С. 530–534.

9. Бубличенко Н. Л. Фауна брахиопод нижнего палеозоя окрестностей с. Сары-Чумышского (Кузнецкий бассейн) // Изв. Геолкома. – 1927. – Т. 46, № 8. – С. 979–995.

10. Бюллетень № 2 / Межведомственный стратиграфический комитет; ред. Д. В. Наливкин, Н. К. Овечкин. – М.: Госгеолтехиздат, 1960. – 69 с.

11. Верхнесилурийские отложения Салаира (потаповская свита, номенклатурные вопросы) / Я. М. Гутак, А. И. Антошкина, Г. Н. Багмет и др. // Проблемы стратиграфии и региональной геологии Сибири. – Новосибирск: Наука, 2006. – С. 95–99.

12. Владимирская Е. В., Желтоногова В. А. Силурийские отложения Алтае-Саянской складчатой области // Стратиграфия палеозоя Средней Сибири. – Новосибирск: Наука, 1967. – С. 87–97.

13. Ворожбитов А. М. Конодонты яровского горизонта (нижний силур) Горного Алтая // Стратиграфия. Геологическая корреляция. – 1996. – Т. 4, № 1. – С. 101–105.

14. Геологическая карта Российской Федерации масштаба 1:200 000. Сер. Алтайская. Лист М-45-I (Солонешное). Объяснительная записка. – СПб.: ВСЕГЕИ, 2001. – 183 с.

15. Геологическая карта Российской Федерации масштаба 1:200 000. Сер. Алтайская. Лист М-45-VII (Усть-Кан). Объяснительная записка. – СПб.: ВСЕГЕИ, 2001. – 171 с.

16. Геологическое строение и полезные ископаемые Западной Сибири. Т. I. Геологическое строение / В. Г. Свиридов, В. И. Краснов, В. С. Сурков и др. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, НИЦ ОИГГМ, 1999. – 228 с.

17. **Геологическое** строение и полезные ископаемые Западной Сибири. Т. II. Полезные ископаемые / Ю. Н. Вараксин, В. Г. Свиридов, Н. А. Росляков и др. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, НИЦ ОИГГМ, 1998. – 254 с.
18. **Гладких Л. А., Мамлин А. Н., Хлебникова Т. В.** О расчленении нижнесилурийских отложений в Чарышско-Инской зоне // Стратиграфия, палеогеография и минералогия среднего палеозоя Сибири. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 1989. – С. 14–16.
19. **Гутак Я. М., Ляхницкий В. Н.** О возрасте вулканогенно-осадочной толщи западного обрамления Улаганской впадины (Горный Алтай) // Геология и геофизика. – 1984. – № 1. – С. 115–117.
20. **Девонские** отложения окрестностей с. Сибирячиха (бассейн р. Ануя, Горный Алтай) / С. А. Степанов, Н. В. Миронова, В. Ф. Асташкина и др. // Материалы по стратиграфии и палеонтологии Сибири. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 1972. – С. 93–103. – (Тр. СНИИГГиМС; вып. 146).
21. **Древнейшие** дехенеллиды (трилобиты) и стратиграфия силура Горного Алтая / Е. А. Елкин, В. А. Желтоногова, Н. В. Сенников и др. – Новосибирск: Наука, 1974. – 90 с.
22. **Дубатов В. Н.** Табуляты, гелиолитиды и хететиды силура и девона Кузнецкого бассейна: тр. ВНИГРИ, вып. 139. – Л.: ВНИГРИ, 1959. – 292 с.
23. **Елкин Е. А.** Закономерности эволюции дехенеллид и биохронология силура и девона. – М.: Наука, 1983. – 116 с.
24. **Елкин Е. А., Сенников Н. В.** Палеогеографические и палеоклиматические обстановки в позднем лландовери на территории Алтае-Саянской области и их геодинамическая интерпретация // Геология и геофизика. – 1998. – Т. 39, № 8. – С. 1150–1153.
25. **Желтоногова В. А.** Тетракораллы силура // Биостратиграфия палеозоя Саяно-Алтайской горной области. Т. II. Средний палеозой / под ред. Л. Л. Халфина. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 1960. – С. 33–36. – (Тр. СНИИГГиМС; вып. 19).
26. **Ивановский А. Б., Кульков Н. П.** Ругозы, брахиоподы и стратиграфия силура Алтае-Саянской горной области. – М.: Наука, 1974. – 96 с.
27. **Исаев Г. Д.** О возрасте и составе флишовой толщи в северной части Ануйско-Чуйского прогиба (Горный Алтай) // Местные и региональные стратиграфические подразделения в практике геологического изучения Сибири. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 1992. – С. 58–75.
28. **Копаевич Г. В.** Силурийские мшанки из обнажения г. Глядень (Горный Алтай) // Новые материалы по стратиграфии и палеонтологии нижнего и среднего палеозоя Западной Сибири: тр. ТГУ. – 1968. – Т. 202. – С. 101–107.
29. **Краснов В. И., Кульков Н. П.** Пржидольский ярус и силурийско-девонская граница в Сибири // Региональная геология, стратиграфия и палеонтология фанерозоя Сибири. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 2009. – С. 39–51.
30. **Кужельный Н. М.** Новые данные о наличии стратиграфического перерыва между ордовикскими и силурийскими отложениями в северо-западной части Горного Алтая // Бюл. науч.-техн. инф. – 1965. – № 2(55). – С. 3–4.
31. **Кульков Н. П.** Брахиоподы и стратиграфия силура Горного Алтая. – М.: Наука, 1967. – 151 с.
32. **Кульков Н. П., Севергина Л. Г.** Стратиграфия и брахиоподы ордовика и нижнего силура Горного Алтая. – Новосибирск: Наука, 1989. – 223 с.
33. **Материалы** по стратиграфии нижнего и среднего палеозоя северо-восточной части Ануйско-Чуйского синклиория в Горном Алтае / В. Н. Коржнев, М. А. Якупов, В. В. Данилов и др. // Новые данные по стратиграфии докембрия и палеозоя Алтае-Саянской складчатой области. – Новокузнецк: Запсибгеология, 1986. – С. 45–46.
34. **Мезенцева О. П.** Новые данные о поздне-силурийских трепостомидах (Brachyozoa) Горного Алтая и Салаира // Новости палеонтологии и стратиграфии. Вып. 18: прил. к журн. «Геология и геофизика». – 2012. – Т. 53. – С. 41–61.
35. **Мезенцева О. П., Удодов В. П.** Новые данные о силурийских отложениях г. Глядень (юго-восточная окраина Салаирского кряжа) // Природа и экономика Кузбасса: регион. сбор. науч. статей, вып. 11. – Новокузнецк, 2007. – С. 50–60.
36. **Миронова Н. В.** Некоторые пржидольские табуляты Центрального Алтая // Фауна и биостратиграфия верхнего ордовика и силура Алтае-Саянской складчатой области. – М.: Наука, 1978. – С. 104–117.
37. **Миронова Н. В.** Табуляты и гелиолитиды // Биостратиграфия палеозоя Саяно-Алтайской горной области. Т. II. Средний палеозой / под ред. Л. Л. Халфина. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 1960. – С. 29–33. – (Тр. СНИИГГиМС; вып. 19).
38. **Некоторые** проблемные вопросы стратиграфии силура Горного Алтая / Н. В. Сенников, Л. А. Гладких, А. Н. Мамлин и др. // Фауна и стратиграфия палеозоя Средней Сибири и Урала. – Новосибирск: Наука, 1988. – С. 100–113.
39. **Нижнепалеозойские** турбидитные отложения северной части Горного Алтая (последовательность образования, относительный возраст) / Я. М. Гутак, В. Р. Савицкий, С. А. Родыгин и др. // Вестн. ТГУ. Сер. Науки о Земле (геология, география, метеорология, геодезия). Прил. № 3 (II). Проблемы геологии и географии Сибири. – Томск: ТГУ, 2003. – С. 64–67.
40. **Новые** данные и проблемные вопросы стратиграфии силура западной части Алтае-Саянской складчатой области / Н. В. Сенников, О. Т. Обут, Н. Г. Изох и др. // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2014. X Междунар. науч. конгр., 8–18 апреля 2014 г., Новосибирск: Междунар. науч. конф. «Недропользование. Горное дело. Направления и технологии поиска, разведки и разработки месторождений полезных ископаемых. Геоэкология»: сб. матер. в 4 т. Т. 1. – Новосибирск: СГГА, 2014. – С. 130–136.



41. **Новые** данные по палеогеографическому и биогеографическому районированию ордовика и силура западной части Алтае-Саянской складчатой области / Н. В. Сенников, О. Т. Обут, Е. В. Лыкова и др. // Систематика организмов. Ее значение для биостратиграфии и палеобиогеографии: матер. ЛХ сес. Палеонт. об-ва. – СПб.: ВСЕГЕИ, 2013. – С. 107–108.
42. **Новые** данные по силурийским рифам Салаира, Западная Сибирь / А. И. Антошкина, Я. М. Гутак, Г. Н. Багмет и др. // Новости палеонтологии и стратиграфии. Вып. 9: прил. к журн. «Геология и геофизика». – 2006. – Т. 47. – С. 21–29.
43. **Новые** данные по стратиграфии палеозоя Ануйско-Чуйской и Талицкой структурно-формационных зон Горного Алтая / Н. В. Сенников, Л. А. Гладких, З. Е. Петрунина и др. // Актуальные вопросы региональной геологии Сибири. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 1990. – С. 95–97.
44. **Новые** палеонтолого-стратиграфические данные по «пограничным» силурийско-девонским разрезам Тувы / Н. В. Сенников, Н. Г. Изох, А. А. Алексеенко и др. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 2010. – С. 129–146.
45. **Новые** пограничные ордовикско-силурийские разрезы на Горном Алтае / Н. В. Сенников, З. Е. Петрунина, Л. А. Гладких и др. // Геология и геофизика. – 1984. – № 7. – С. 23–27.
46. **Новые** поля распространения нижнесилурийских отложений на Горном Алтае / Я. М. Гутак, В. И. Крупчатников, О. А. Родина и др. // Природа и экономика Западной Сибири и сопредельных территорий. Т. 1. – Новокузнецк: Изд-во Кузбасс. гос. пед. академии, 2009. – С. 39–41.
47. **Новые** сведения по силурийским граптолитам Салаира / Н. В. Сенников, Л. А. Гладких, В. А. Бутенко и др. // Эволюция жизни на Земле. – Томск: Изд-во НТЛ, 2001. – С. 222–223.
48. **Обут О. Т., Изох Н. Г., Сенников Н. В.** Новые находки силурийских конодонтов в куймовской свите западной части Горного Алтая // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2013. IX Междунар. науч. конгр., 15–26 апреля 2013 г., Новосибирск: междунар. науч. конф. «Недропользование. Горное дело. Новые направления и технологии поиска, разведки и разработки месторождений полезных ископаемых. Геоэкология»: сб. матер. в 3 т. Т. 1. – Новосибирск: СГГА, 2013. – С. 69–72.
49. **Открытие** силурийских отложений в Горной Шории и их корреляция с отложениями смежных регионов / Я. М. Гутак, В. Р. Савицкий, В. Н. Ляхницкий и др. // Эволюция жизни на Земле: матер. III Междунар. симп. – Томск: ТГУ, 2005. – С. 121–122.
50. **Палеогеографические** реконструкции западной части Алтае-Саянской области в ордовике, силуре и девоне и их геодинамическая интерпретация / Е. А. Елкин, Н. В. Сенников, М. М. Буслов и др. // Геология и геофизика. – 1994. – № 7–8. – С. 118–143.
51. **Первые** сведения о лудловских конодонтах Горного Алтая / Н. В. Сенников, Н. Г. Изох, Е. А. Елкин и др. // Эволюция жизни на Земле. – Томск: Изд-во НТЛ, 2001. – С. 223–225.
52. **Периодичность** осадконакопления в силуре и соотношения глобальных геологических событий в среднем палеозое на юго-западной окраине Сибирского континента / Е. А. Елкин, Н. В. Сенников, Н. К. Бахарев и др. // Геология и геофизика. – 1997. – Т. 38, № 3. – С. 596–607.
53. **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.
54. **Пограничные** силурийско-девонские разрезы Алтае-Саянской складчатой области (литологические особенности, специфика палеобиот, палеогеографические признаки) / Н. В. Сенников, Н. Г. Изох, А. А. Алексеенко и др. // Материалы по палеонтологии и стратиграфии Урала и Западной Сибири. – Екатеринбург, 2011. – С. 190–216.
55. **Поленова Е. Н.** Остракоды позднего силура и раннего девона Алтае-Саянской области. – М.: Наука, 1970. – 104 с.
56. **Постановления** Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. Вып. 16. – Л.: ВСЕГЕИ, 1976. – 129 с.
57. **Постановления** Межведомственного Стратиграфического Комитета и его постоянных комиссий. Вып. 17. – Л.: ВСЕГЕИ, 1977. – 88 с.
58. **Постановления** Межведомственного Стратиграфического Комитета и его постоянных комиссий. Вып. 24. – Л.: ВСЕГЕИ, 1989. – 74 с.
59. **Постановления** Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. Вып. 42. – СПб.: ВСЕГЕИ, 2013. – 64 с.
60. **Постановления** Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. Вып. 44. – СПб.: ВСЕГЕИ, 2016. – 66 с.
61. **Потаповская** свита (поздний силур) Салаира (палеонтологическая характеристика) / Я. М. Гутак, В. Р. Савицкий, А. Ф. Абушик и др. // Природа и экономика Кузбасса. Регион. сб. науч. статей. Вып. 11. – Новокузнецк, 2007. – С. 61–63.
62. **Пржидольские** мшанки СССР / В. И. Пушкин, Л. В. Нехорошева, Г. В. Копаевич и др. – М.: Наука, 1990. – 125 с.
63. **Региональная** стратиграфическая схема ордовикских отложений западной части Алтае-Саянской складчатой области (новая версия) / Н. В. Сенников, О. Т. Обут, Н. Г. Изох и др. // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Сибири. – 2018. – № 7с. – С. 15–53.
64. **Решения** Всесоюзного стратиграфического совещания по докембрию, палеозою и четвертичной системе Средней Сибири (Новосибирск, 1979). Ч. I. Верхний протерозой и нижний палеозой. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 1983. – 215 с.

65. **Решения** Межведомственного совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем Сибири. – М.: Госгеолтехиздат, 1959. – 91 с., табл. LIII.
66. **Родина О. А.** Первая находка силурийских позвоночных на юго-востоке Горного Алтая // Природа и экономика Западной Сибири и сопредельных территорий. Т. 1. – Новокузнецк: Изд-во Кузбас. гос. пед. академии, 2009. – С. 85–87.
67. **Родина О. А.** Раннедевонские монголепидные позвоночные Западной Сибири // Геология девонской системы: матер. Междунар. симп. – Сыктывкар: Геопринт, 2002. – С. 106–109.
68. **Савицкий В. Р.** Брахиоподы силура из бассейна нижнего течения р. Садры (северо-восток Горного Алтая) // Эволюция жизни на Земле: матер. III Междунар. симп. – Томск: ТГУ, 2005. – С. 156–158.
69. **Сенников В. М.** Ордовик Уйменско-Лебедского синклиория Горного Алтая // Материалы по региональной геологии. – М.: Госгеолтехиздат, 1962. – С. 116–133. – (Тр. СНИИГГиМС; вып. 24).
70. **Сенников Н. В.** Геологические события в палеозое Алтае-Саянской складчатой области и их отражение в палеогеографических и седиментационных обстановках и в палеобиотах // Эволюция биосферы и биоразнообразия. К 70-летию А. Ю. Розанова. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2006. – С. 506–526.
71. **Сенников Н. В.** Граптолиты и стратиграфия нижнего силура Горного Алтая. – М.: Наука, 1976. – 270 с.
72. **Сенников Н. В.** Граптолиты палеозоя Средней Сибири (систематика, филогения, биохронология, биологическая природа, палеозоогеография). – Новосибирск: Изд-во СО РАН, НИЦ ОИГГМ, 1996. – 225 с.
73. **Сенников Н. В.** К вопросу о взаимоотношениях ордовика и силура на юге Горного Алтая // Геология и геофизика. – 1987. – № 8. – С. 120–122.
74. **Сенников Н. В.** Некоторые ретиолитиды (граптолиты) Горного Алтая // Палеонтология и биостратиграфия палеозоя Сибири. – Новосибирск: Наука, 1984. – С. 48–55.
75. **Сенников Н. В.** О находке граптолитов зоны persculptus на Горном Алтае // Новое в стратиграфии и палеонтологии нижнего палеозоя Средней Сибири. – Новосибирск: Изд-во ИГиГ СО АН СССР, 1978. – С. 141–144.
76. **Сенников Н. В.** Позднеордовикский и раннесилурийский этапы развития рифовых построек в Алтае-Салаирском бассейне // Рифогенные формации и рифы в эволюции биосферы. Сер. Гео-биологические системы в прошлом. – М.: ПИН РАН, 2011. – С. 38–70.
77. **Сенников Н. В.** Проявления глобального ордовикско-силурийского биотического кризиса в граптолитовых сообществах Средней Сибири // Геология и геофизика. – 1998. – Т. 39, № 5. – С. 557–567.
78. **Сенников Н. В., Русских В. Г.** Эталон лlandoверийских граптолитовых зон на Горном Алтае // Геология и геофизика. – 1982. – № 2. – С. 28–35.
79. **Сенников Н. В., Пузырев А. А., Русских В. Г.** Ордовик и нижний силур района с. Усть-Чагырки (Горный Алтай) // Проблемы стратиграфии и тектоники Сибири. – Новосибирск: Изд-во ИГиГ СО АН СССР, 1979. – С. 30–45.
80. **Сенников Н. В., Толмачева Т. Ю., Обут О. Т.** Силурийская система в МСШ – современное состояние и проблемы корреляции в пределах России // Общая стратиграфическая шкала России: состояние и перспективы обустройства. – М.: Лема, 2013. – С. 113–124.
81. **Силур** северо-запада Сибирской платформы. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, филиал «Гео», 2002. – 403 с.
82. **Стратиграфический** словарь СССР. – М.: Госгеолтехиздат, 1956. – 1283 с.
83. **Стратиграфический** кодекс России / отв. ред. А. И. Жамойда. – СПб.: ВСЕГЕИ, 2006. – 95 с.
84. **Стратиграфический** словарь СССР. Кембрий, ордовик, силур, девон. – Л.: Недра, 1975. – 622 с.
85. **Стратиграфический** словарь СССР. Новые стратиграфические подразделения палеозоя СССР. – Л.: Недра, 1991. – 555 с.
86. **Стратиграфия** нефтегазоносных бассейнов Сибири. Силур Сибирской платформы. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, филиал «Гео», 2000. – 407 с.
87. **Стратиграфия** СССР. Силурийская система. – М.: Недра, 1965. – 529 с.
88. **Фаунистические** сообщества, литологические особенности и палеогеографические условия формирования ордовикских образований Прителецкой зоны Горного Алтая / Н. В. Сенников, О. Т. Обут, А. В. Тимохин и др. // Материалы LXIII сессии Палеонтологического общества. – СПб.: ВСЕГЕИ, 2017. – С. 136–137.
89. **Фомичев В. Д., Алексеева Л. Э.** Геологический очерк Салаира. – М.: Госгеолтехиздат, 1961. – 218 с. – (Тр. ВСЕГЕИ; Нов. сер.; т. 63).
90. **Хабибулина Р. А.** Ассоциации табулятоморфных кораллов рифового комплекса центральной части Горного Алтая (телич, лlandoверии, силур) // Матер. 50-й Междунар. науч. студ. конф. «Студент и научно-технический прогресс». Геология. – Новосибирск: НГУ, 2012. – С. 14.
91. **Хабибулина Р. А.** Силурийские рифовые массивы в северо-западной части Горного Алтая (строение и рифостроители) // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2013. IX Междунар. науч. конгр., 15–26 апреля 2013 г., Новосибирск: Междунар. науч. конф. «Недропользование. Горное дело. Новые направления и технологии поиска, разведки и разработки месторождений полезных ископаемых. Геоэкология»: сб. матер. в 3 т. Т. 1. – Новосибирск: СГГА, 2013. – С. 24–28.
92. **Хабибулина Р. А.** Табулятоморфные кораллы силурийского рифового массива западной части



Горного Алтая // Трофимуковские чтения-2013: матер. всерос. молодежной науч. конф. с участием иностранных ученых. – Новосибирск, 2013. – С. 228–231.

93. **Хабибулина Р. А.** Табуляты полатинской свиты нижнего силура Горного Алтая // Матер. XLIX Междунар. науч. студ. конф. «Студент и научно-технический прогресс». Геология. – Новосибирск: НГУ, 2011. – С. 12.

94. **Харин Г. С.** Стратиграфия силурийских отложений Салаира // Биостратиграфия палеозоя Саяно-Алтайской горной области. Т. II. – Тр. СНИИГГиМС. – 1960. – Вып. 20. – С. 14–23.

95. **Харин Г. С.** Стратиграфия силурийских отложений Северо-Восточного Салаира // Путеводитель геологической экскурсии по типовым разрезам девона северо-восточного Салаира: III Междунар. симп. по границе силура и девона. – Л., 1968. – С. 4–9.

96. **Черноануйская** свита и проблема пржидольского яруса верхнего силура в Горном Алтае / Я. М. Гутак, А. Ф. Абушик, Н. И. Савина и др. // Материалы региональной конференции геологов Сибири, Дальнего Востока и Северо-Востока России. Т. II. Гл. III. «Палеонтология и стратиграфия». – Томск: ОГУП «Асиновская типография», 2000. – С. 290–294.

97. **A correlation** of Silurian rocks in the British Isles / L. R. M. Cocks, C. H. Holland, R. B. Rickards, et al. // Journal of the Geological Society of London. – 1971. – Vol. 127, No. 2. – P. 103–136.

98. **Gradstein F. M., Ogg J. G., Smith A. G.** A Geologic Time Scale. – Cambridge: Cambridge University Press, 2004. – 589 p.

99. **Holland C. H.** The State of Silurian stratigraphy // Episodes. – 1982. – Vol. 5, No. 3. – P. 21–23.

100. **Lexique** stratigraphique international. Vol. 1. Europe. Fasc. 3a. V. Silurien. – Paris, 1961. – 273 p.

101. **Ogg J. G., Ogg G., Gradstein F. M.** The concise geologic time scale. – Cambridge: Cambridge University Press, 2008. – 177 p.

102. **Ordovician-Lower Carboniferous** succession, eustatic (sedimentary) cycles, event levels and paleogeography of Southern West Siberia (Guidebook of excursion) / E. A. Yolkin, N. V. Sennikov, Z. E. Petrunina et al. // Contributions to Siberian IGCP 410/421 Joint Meeting. – Novosibirsk: Printed Institute of Petroleum Geology, SB RAS, 2001. – P. 8–92.

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

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

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

© Н. В. Сенников, О. Т. Обут, Н. Г. Изох, Р. А. Хабибулина, О. А. Родина, Е. В. Лыкова, Т. П. Киприянова, 2019



Унифицированная стратиграфическая схема силура западной части Алтае-Саянской складчатой области

Лист 1

Общая стратиграфическая шкала				Геохрон. дат., млн лет [104]	Стандартные зональные шкалы					
Система	Подсистема	Отдел	Ярус		Грантолиты (по [104] с уточнениями таксономии родовых и видовых индексов)	Конодонты [104]	Хитинозои [104]			
Силурийская	Верхняя	Придольский		423,0	Istrograptus transgrediens – 'Monograptus' peneri	Oulodus elegans detortus	Angochitina superba			
					'Monograptus' boučeki	Интервал зона Ozarkodina eosteinhornensis s.l.	Margachitina elegans			
					Neocolonograptus lochkovens Neocolonograptus branikensis		Fungochitina kosovensis			
					Neocolonograptus ultimus Neocolonograptus parultimus					
		Лудфордский		425,6	Formosograptus formosus	Ozarkodina crispa	Eisenackitina barrandei			
					Neocucullograptus kozlowskii – Polonograptus podoliensis	Интервал зона Ozarkodina snajdri				
					Bohemograptus tenuis	Polygnathoides siluricus	Eisenackitina phillipi			
					Saetograptus leintwardinensis – Saet. linearis	Ancoradella ploekensis				
					Горстийский		427,4	Lobograptus scanicus	Интервал зона Kockelella variabilis variabilis	Angochitina elongata
								Neodiversograptus nilssoni	Kockelella crassa	Зона не выделена
	Нижняя	Венлокский	Гомерский	430,5	Colonograptus ludensis	Kockelella ortus absidata	Sphaerochitina lycoperdoides			
					Colonograptus deubeli					
					Colonograptus praedeubeli	Ozarkodina bohemia longa	Conochitina pachycephala			
					Gothograptus nassa Pristiograptus parvus	Ozarkodina sagitta sagitta				
			Шейнвудский	433,4	Cyrtograptus lundgreni	Kockelella ortus ortus	Cingulochitina cingulata			
					Cyrtograptus rigidus – Streptograptus antennularius – Monograptus belophorus	Kockelella walliseri				
					Monograptus riccartonensis – Mon. firmus	Ozarkodina sagitta rhenana	Margachitina margaritana			
					Cyrtograptus murchisoni	Kockelella ranuliformis S.Z.				
					Cyrtograptus centrifugus	Pterospathodus pennatus procerus S.Z.				
					Cyrtograptus insectus	Pterospathodus amorphognathoides amorphognathoides				
		Лландоверийский	Теличский	438,5	Cyrtograptus lapworthi	Pterospathodus amorph. lithuanicus	Angochitina longicollis			
					Oktavites spiralis	Pterospathodus amorph. lennarti				
					Monoclimacis crenulata	Pterospathodus amorph. angulatus				
					Monoclimacis griestoniensis	Pterospathodus eopennatus S.Z.	Eisenackitina dolioliformis			
					Streptograptus crispus					
					Spirograptus turriculatus	Distomodus staurognathoides				
			Spirograptus guerichi							
			Stimulograptus sedgwickii							
			Lituigraptus convolutus							
			Аэронский	440,8	Pribylograptus leptotheca – Mon. argenteus	Pterospathodus tenuis	Conochitina alargada			
	Demirastrites pectinatus – Demirastrites triangulatus	Aspelundia expansa			Spinachitina maennili					
	Coronograptus cyphus	Distomodus kentuckyensis			Conochitina electa					
	Cystograptus vesiculosus				Belonechitina postrobusta					
	Parakidograptus acuminatus		Spinachitina fragilis							
	Рудданский	443,8	Akidograptus ascensus							

Подстилающие образования



Общая стратиграфическая шкала				Стандартные зональные шкалы	Региональные стратиграфические подразделения												
Система	Подсистема	Отдел	Ярус	Позвоночные [104]	Надгоризонт	Палеонтологическая характеристика региональных стратонов											
						Зоны		Характерные комплексы фауны (флоры), слои с фауной (флорой)		Граптолиты		Граптолиты					
Силурийская	Верхняя	Пржидольский		Katoponus timanicus - K. lithuanicus	Черноануйский												
				Poracanthodea punctatus													
				Nostolepis gracilis													
		Лудловский	Лудфордский	Thelodus sculptilis								?					
				Andreolepis hedei													
				Phlebolepis elegans													
		Горстийский		Phlebolepis omata													
		Гомерский		Paralogania martinssoni								?					
	Нижняя	Венлокский		Loganellia grossi	Чагырский	?											
				Loganellia avonia													
		Теличский		Loganellia sibirica – Loganellia scotica	Чесноковский	Cyrtograptus centrifugus		Cyrtograptus centrifugus Bouček									
						Cyrtograptus insectus		Cyrtograptus insectus Bouček									
					Попатинский	?											
						Oktavites spiralis / Stomatograptus grandis		Oktavites spiralis (Geinitz) Stomatograptus grandis (Suess)									
						Monoclimacis griestoniensis		Monoclimacis griestoniensis (Nicol)									
					Сыроватинский	Streptograptus exiguus	Spirograptus turriculatus / Str. (Globosograptus) crispus		Streptograptus exiguus (Nich.)	Spirograptus turriculatus (Barrande) Globosograptus crispus (Lapworth)							
							Spirograptus guerichi Stimulograptus tuvaensis			Sp. guerichi Loydell, Storch et Melchin Stimulograptus tuvaensis (Obut)							
						Stimulograptus halli		Stimulograptus halli (Barrande)									
						Stimulograptus sedgwickii		Stimulograptus sedgwickii (Portlock)									
		Второутесовский	Lituigraptus convolutus / Coronograptus maxiculus / Cephalograptus cometa			Lituigraptus convolutus (Hisinger), Coronograptus maxiculus Storch, Cephalog. cometa extrema Bouček et Přibyl											
			Demirastrites pectinatus / Demirastrites triangulatus / Coronograptus gregarius			Demirastrites pectinatus (Richter), Demirastrites triangulatus (Harkness), Coronograptus gregarius (Lapworth)											
	Coronograptus cyphus		Coronograptus cyphus (Lapworth)														
	Dimorphograptus extenuatus / Coronograptus angustus / Metabolograptus sibiricus		Dimorphograptus extenuatus E. et W., Coronograptus angustus (Obut), Metabolograptus sibiricus (Obut)														
	Рудданский	Parakidograptus acuminatus		Parakidograptus acuminatus (Nich.)													
		Зона не выделена		?													

Подстилающие образования

Подстилающие образования



Ярус (отдел*) ОСШ	Региональные стратиграфические подразделения		
	Надгоризонт	Палеонтологическая характеристика региональных стратонов	
		Характерные комплексы фауны (флоры), слои с фауной (флорой)	
		Табуляты	Ругозы
Приходольский*	Черноануйский	?	?
		<i>Favosites humilis</i> Sok., <i>Coenites vaigachensis</i> (Smirnova), <i>Klaamannipora altaica</i> Miron., <i>Pachypora cylindrica</i> Tchern., <i>P. krasnovi</i> Miron., <i>Subvafosites praecedens</i> (Swartz), <i>Paraleloporella difformis</i> (Chekh.)	<i>Stereoxylodes gracilis</i> Zhelt., <i>Spongophylloides nikiforovae</i> (Bulv.)
Пудфордский	Куимовский	?	?
		<i>Cladopora altaica</i> Miron., <i>Favosites effusus</i> Klaamann, <i>F. vectorius</i> Klaamann, <i>F. yermolaevi</i> Tchern., <i>F. pseudoforbesi muratsinensis</i> Sok., <i>Axulites anuiensis</i> Miron., <i>Placocoenites chergaensis</i> Miron.	<i>Dinophyllum balchaschicum altaicum</i> (Zhelt.), <i>Chavsakia chavsakiensis</i> Lavr., <i>Cystiphyllum khalfini</i> (Zhelt.), <i>Ryderophyllum kasandensis</i> Tchern., <i>Pycnostylus guelphensisiformis</i> Zhelt., <i>Spongophylloides dubroviensis</i> (Zhelt.)
Горстийский	Куимовский	<i>Cladopora altaica</i> Miron., <i>Favosites effusus</i> Klaam., <i>Mesofavosites nigeranuyensis</i> Miron., <i>Halysites pseudorthopteroides</i> Tchern.	<i>Carinophyllum confusum</i> (Počta), <i>Zelophyllum ludlovensis</i> Zhelt., <i>Entelophyllum articulatum</i> (Whal.)
		<i>Striatopora anuyensis</i> Miron., <i>Coenites</i> sp., <i>Mesofavosites dziuboe</i> Miron., <i>Halysites opimus</i> Kov., <i>Parastriatopora tebenjkovi</i> (Tchern.)	
Шейнвудский	Чатырский	<i>Multisolenia tortuosa</i> Fritz, <i>Mesofavosites obliquus</i> Sok., <i>Taxopora</i> sp.	<i>Rhabdacantia rugosa</i> (M.Edw. et H.), <i>Neomphyma</i> sp., <i>Holacanthia flexuosa</i> (Linn.), <i>Cystiphyllum</i> ex gr. <i>siluriense</i> Lonsd., <i>Ptychophyllum orthoseptatum</i> Ivnsk., <i>Miculiella crassiseptata</i> (Ivnsk.)
			<i>Trimerella acuminata</i> Bill., <i>Resserella canalis</i> (Sow.), <i>Harpidium insigne</i> Kirk, <i>Cymbidium perpolitus</i> Kulk., <i>Gypidula optima</i> Kulk., <i>Cliftonia colibri</i> (Barr.), <i>Eoplectodonta minuta</i> (Kulk.), <i>Ferganella borealis</i> (Schloth.), <i>Ancillotoechia subminerva</i> Kulk., <i>Atrypella linguata</i> (Buch.), <i>A. minuta</i> Kulk., <i>Eospirifer radiatus</i> (Sow.), <i>Cyrtia exprorecta</i> (Whal.), <i>Antirhynchonella exista</i> (Kulk.), <i>Tuvaella gigantea</i> (Tchern.)
Теличский	Полатинский	<i>Multisolenia prisca</i> Sok., <i>Taxopora altaica</i> Miron., <i>Halysites densus</i> Miron., <i>Helioplasma</i> sp.	<i>Kodonophyllum truncatum</i> (Linn.), <i>Protophyllum cylindricum</i> Ivnsk., <i>Cystiphyllum siluriense</i> Lonsd., <i>Syringaxon</i> ex gr. <i>siluriense</i> Mc Coy, <i>Diploepora</i> sp.
		<i>Palaeofavosites nodosus</i> Poulsen, <i>Propora salairica</i> Miron., <i>Wormsipora elegans</i> Dziubo	<i>Altaja gracilis</i> (Bill.), <i>A. altaica</i> Zhelt., <i>Neopaliphyllum soshkinae</i> Zhelt., <i>Pseudophylloides lykophylloides</i> Zaprud. et Ivnsk., <i>Cystiphyllum excentricum</i> (Zhelt.), <i>Tabularia oblonga</i> Zhelt., <i>Miculiella crassiseptata</i> (Ivnsk.), <i>Cyathactis typus</i> Soshk., <i>C. tenuiseptatus</i> Soshk.
Аэронский	Сыроватинский	<i>Heliolites decipiens</i> (McCoy), <i>Propora</i> sp.	<i>Holophragma mitrata</i> (Schloth.), <i>Crassilasma crassiseptatum</i> (Smith), <i>Cyathactis</i> sp.
			<i>Tryplasma</i> ex gr. <i>loveni</i> (M.Edw. et H.)
Руддандский	Второугесовский	<i>Wormsipora karasuensis</i> Dziubo, <i>Plasmoporella convexotabulata</i> Kiaer, <i>Palaeofavosites balticus</i> (Rukhin), <i>Subalveolitella repentina</i> Sok., <i>Taxopora</i> sp.	<i>Microplasma</i> sp., <i>Entelophyllum</i> cf. <i>articulatum</i> Whal., <i>Ditoecholasma</i> sp., <i>Cyathactis</i> sp., <i>Holophragma</i> sp.
			<i>Aegirina grayi</i> (Dav.), <i>Eoplectodonta</i> cf. <i>penkillensis</i> (Reed), <i>Protatrypa thorslundi</i> Boucot et John., <i>Isorthis</i> cf. <i>neocrassa</i> Nikif., <i>Eospirifer tuvaensis</i> Tchern.

Подстилающие образования

Региональные стратиграфические подразделения									
Ярус (отдел*) ОСШ	Надгоризонт		Палеонтологическая характеристика региональных стратонов						
	Горизонт		Характерные комплексы фауны (флоры), слои с фауной (флорой)						
			Трилобиты	Остракоды			Позвоночные		
Прижидольский*	Черноануйский		?						
			<i>Warburgella waigatschensis</i> (Tschern. et Yakov.)	<i>Neobeyrichiina anuica</i> Pol., <i>Ochescaphella altaica</i> Pol.					
Лудфордский	Куимовский		2	2					
			<i>Warburgella obscura</i> Yolk., <i>Warb. verecunda</i> Yolk., <i>Warb. stokesii</i> (Murch.)	<i>Ochescaphella altaica</i> Pol.			?		
Шейнвудский	Чагырский		<i>Warburgella obscura</i> Yolk., <i>Warb. verecunda</i> Yolk., <i>Bumastus barriensis</i> Murch., <i>Sphaerexochus mirus</i> Beyr., <i>Cheirurus beyrichi</i> Barr.	<i>Ochescaphella</i> aff. <i>altaica</i> Pol., <i>Microchellinella rozdestvenskaja</i> Neckaja, <i>Tubulibardia capitata</i> Baz., <i>Bairdiacypris injaensis</i> Baz., <i>B. tigerekensis</i> Baz., <i>Steusloffina? aculeata</i> Baz., <i>Libumalla accurata</i> Baz., <i>Longiscula stegna</i> Baz., <i>Miraculum vernaculum</i> Baz., <i>Tigerella lepida</i> Baz.			2		
							<i>Elegestolepis grossi</i> Kar.-Talimaa, <i>Polymerolepis</i> sp.		
Теличский	Полатинский		<i>Warburgella obscura</i> Yolk., <i>Bumastus barriensis</i> Murch., <i>Sphaerexochus</i> ex gr. <i>mirus</i> Beyr.	<i>Ochescaphella</i> aff. <i>altaica</i> Pol., <i>Longiscula silurica</i> Bazar., <i>Tigerella lepida</i> Bazar., <i>Tig. regia</i> Bazar.			2		
			<i>Warburgella kolobovae</i> Yolk., <i>Warb. insperata</i> Yolk., <i>Podowrinella straitonensis</i> Lamont	?			?		
Аэронский	Сыроватинский		2	2					
				<i>Costaegera</i> sp., <i>Signetopsis</i> sp., <i>Bingeria</i> sp., <i>Saccarchites</i> sp., <i>Bollita</i> sp.			<i>Udalepis</i> sp.		
Руддандский	Второугтеговский		?	2			?		
			<i>Acernaspis supercilixelsis</i> How., <i>Acern.</i> (<i>Eskaspis</i>) <i>becsciensis</i> Lesp. et Let., <i>Acern. sulcata</i> Mannil, <i>Stenopareia glochin</i> How., <i>St. acymata</i> How., <i>Calymene ubiquitousus</i> How., <i>Warburgella altaica</i> Yolk., <i>Warb. calvata</i> Yolk.	<i>Spinobolbina bispina</i> Abushik			?		

Подстилающие образования



Лист 6

		Региональные стратиграфические подразделения									
Ярус (отдел*) ОСШ	Надгоризонт	Горизонт	Палеонтологическая характеристика региональных стратонов								
			Характерные комплексы фауны (флоры), слои с фауной (флорой)								
			Хитинозои				Цианобактерии и проблематичные микроорганизмы		Афросальпингоиды и проблематичные гидроиды		
Пржидольский*		Черноануйский	?				?		?		
			?				?		?		
Лудфордский		Куимовский	?				?Ortonella sp., ?Hedstroemia sp., Spongiastromata sp., Wetheredella sp.		Fistulella sp., Aphrosalpinx sp.		
Гомерский		Чагырский	?				?		?		
			?				?		?		
Шейнвудский		Чесноковский	Conochitina aff. brevis conica Taugourdeau et Jekhowsky, Conochitina sp., Desmochitina sp.				?		?		
			?				?		?		
Теличский		Попатинский	?				Palaeomicrocodium sp.		Fistulella sp., Pedifolium sp., Aphrosalpinx sp., Palaeoschada sp.		
			?				?		?		
Аэронский	Чинетинский	Сыроватинский	Cyathochitina aff. campanulaeformis (Eisenack), Spinochitina aff. cervicornis (Eisenack), Conochitina aff. brevis Taugourdeau et Jekhowsky, Con. aff. oelandica silurica Taugourdeau et Jekhowsky Desmochitina aff. thyræ Cramer, Des. oblonga Taugourdeau et Jekhowsky, Des. altaica Obut et Zaslavskaya, Conochitina sp.				?		?		
			?				?		?		
Руданский		Второутесовский	Conochitina edjelensis Taugourdeau, Con. aff. microcantha Eisenack, Lagenochitina sp.								

Подстилающие образования

Корреляция местных стратиграфических разрезов									
Салаир									
Бердско-Хмелевская зона									
Западный район					Восточный район				
Внешняя часть внешнего шельфа с рифовыми массивами					Центральная часть внешнего шельфа с рифовыми массивами				
Ветохинская площадь в Залесском районе (р. Чумыш)					Среднее течение р. Бердь				
рр. Курья, Изырак					рр. Юрман, Бол. Бачат, Баскусан				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а					1в				
1а</									



Ярус (отдел*) ОШ		Надгоризонт		Горизонт		Корреляция местных стратиграфических разрезов																					
Руданский	Азронский	Второутесовский	Чинетинский	Сыроватинский	Телечинский	Чесноковский	Шейнвудский	Гомерский	Горстийский	Лудфордский	Прижидольский*	Салаир				Горный Алтай											
												Гурьевско-Ельцовская зона				Миловановская зона				Локтевская зона							
												Южный район															
												Внешняя часть внешнего шельфа с рифовыми массивами				Глубоководная часть внутреннего шельфа				Внешняя часть внешнего шельфа с рифовыми массивами							
												рр. Томь-Чумыш, Уксунай				р. Миловановка				рр. Боровушка, Белая							
						26				3				4													
						Известняки серые и светло-серые, органогенно-обломочные																					
						150 м																					
						ПОТАПОВСКАЯ СВИТА																					
						Известняки серые, темно-серые, песчаники, алевролиты и аргиллиты серые и табачные, редко серые калькарениты.																					
						Clathrodictyon pseudobilaminatum V. Khalf., Cistiphyllum siluriense Lonsd., Zelophyllum ludlovensis Zhelt., Conchidium ex gr. biloculare His., Conchidium cf. pseudoknihgti (Tchern.), Conchidium cf. vologdini Vern., Didymothyris didyma (Dalm.)																					
						Panderodus unicastatus (Branson et Mehl), P. gracilis (Branson et Mehl), Panderodus sp., Ozarkodina typica Branson et Mehl, Ozarkodina sp., Spathognathodus cf. inclinatus (Rhodes), Spathognathodus sp., Trichonodella sp., Triemilomatella? sp., Craspedobolbina? sp., Beyrichia (Beyrichia) aff. inornata Berdan, Spinobolbina sp., Libumella? sp., Longiscula sp., Silenis aff. cristatus Moisseeva, Silenis sp., Acanthoscapha sp., Cytherellina? sp., Microcheilinella sp., Silenis aff. cristatus Moisseeva																					
						Переходные формы Monograptus priodon (Bronn) – Monograptus flemingi (Salter)																					



Ярус (отдел*) ОСШ		Надгоризонт		Горизонт	
				Корреляция местных стратиграфических разрезов	
				Горный Алтай	
				Чарышско-Инская зона	
				Западный район	
				Внешняя часть внешнего шельфа с рифовыми массивами	
				с. Краснощеково, р. Паутиха, водораздел рек Суетка – Чарыш	
				5а	
Пржидольский*	Черноануйский				
Лудфордский	Куимовский			КУИМОВСКАЯ СВИТА	
				Желтовато-серые аргиллиты, алевролиты с прослоями известняков серых и темно-серых, органогенно-обломочных, глинистых	
				<i>Pelekysgnathus dubius</i> Jeppsson, <i>Panderodus gracilis</i> (Br. et Mehl), <i>Belodella</i> cf. <i>anormalis</i> Cooper, <i>Wurmiella excavata</i> (Br. et Mehl), <i>Ozarkodina</i> cf. <i>cadiaensis</i> Bischoff, <i>Ozarkodina</i> sp.	
				<i>Mediocrinus</i> sp., <i>Tolenicrinus</i> sp., <i>Favosites gothlandicus</i> Lam., <i>Spirigerina supramarginalis</i> (Khalf.), <i>Ferganella borealis</i> (Schloth.), <i>Lissatrypa minuta</i> Kulk., <i>Hesperorthis</i> sp., <i>Eospirifer</i> sp., <i>Schellwienella</i> sp., <i>Spiringerina</i> sp., <i>Dalmanella</i> sp., <i>Harpidium insigne</i> Kirk, <i>Atrypa reticularis</i> (Linn.), <i>Tannuspirifer pedaschenkoi</i> Tchem., <i>Strophonella</i> ex gr. <i>raricosta</i> (Northerp), <i>Leptaena</i> sp., <i>Eospirifer</i> ex gr. <i>radiatus</i> (Sow.), <i>E.</i> ex gr. <i>parvus</i> Kulk., <i>Stropheodonta</i> sp., <i>Scharyia micropyga</i> (H. et C.), <i>Warburgella stokesii</i> (Murch.), <i>Warb. verecunda</i> Yolk., <i>Ananaspis</i> sp.	
Горстийский	Гомерский			<i>Testograptus testis</i> (Barrande), <i>Monograptus</i> cf. <i>flemingi</i> (Salter), <i>Monoclimacis</i> sp., <i>Pristiograptus</i> sp., <i>Callograptus</i> sp.	
				> 300м	
Шейнвудский	Чагырский			ЧАГЫРСКАЯ СВИТА	
				Серые массивные рифогенные известняки.	
				<i>Trimerella</i> cf. <i>ohioensis</i> Meek, <i>Monomerella</i> sp., <i>Kodophyllum telescopium</i> Wdkd, <i>Zellophyllum intermedium</i> Wdkd, <i>Palaeofavosites forbesiformis porosa</i> Sokolov, <i>Favosites forbesi</i> M. Edw. et Haime	
				> 300 м	
Теличский	Чесноковский			?	
	Полатинский			?	
	Полатинский			?	
	Полатинский			?	
Аэронский	Сыроватинский			2	
	Сыроватинский			СЫРОВАТИНСКАЯ СВИТА	
	Сыроватинский			Темно-серые алевролиты и аргиллиты.	
	Сыроватинский			<i>Monograptus</i> ex gr. <i>prionon</i> (Bronn), <i>Glyptograptus</i> sp., <i>Streptograptus crispus</i> (Lapworth)	
Руддандский	Второутесовский			> 130 м	
	Второутесовский			СВИТА ВТОРЫХ УТЕСОВ	
	Второутесовский			Темно-серые кремнистые аргиллиты	
	Второутесовский			(Исключая аналоги базальных слоев с <i>N. persculptus</i>)	
Руддандский	Второутесовский			> 100 м	
	Второутесовский				
	Второутесовский				
	Второутесовский				

Подстилающие образования

O₃

Подстилающие образования				

Корреляция местных стратиграфических разрезов									
Горный Алтай									
Чарышско-Инская зона					Выдрихинская зона				
Южный район					Внешний глубокий шельф и его склон				
Центральная часть внешнего шельфа с рифовыми массивами					пос. Маралиха Чарышского района, реки Выдриха, Вятчиха				
р. Громотуха					6				
5в					6				
Ярус (отдел*) ОСШ	Надгоризонт	Горизонт	Примечание*	Лудфордский	Гористый	Гомерский	Шейнвудский	Тепличский	Азронский
		Черноануйский							
		Куимовский							
		Чарышский							
		Чесноковский							
		Полатинский							
		Сыроватинский							
		Второутесовский							
		Руддандский							
Подстилающие образования									
О ₃									
О ₃									



Ярус (отдел*) ОСШ		Корреляция местных стратиграфических разрезов	
Надгоризонт		Горный Алтай	
Горизонт		Талицкая зона (северная часть)	Ануйско-Чуйская зона
		Центральная часть внешнего шельфа с рифовыми массивами	Северо-западный район
		рр. Щепета, Казанда, с. Елиново	с. Соловьиha, с. Камышенка, Ганин Ключ, р. Сибиричиha
		7	8a
Пржидольский*	Черноануйский	ЧЕРНОАНУЙСКАЯ СВИТА	
		Карбонатно-терригенные породы	
Лудфордский	Куимовский	КУИМОВСКАЯ СВИТА	
		Серые глинистые, слоистые известняки. <i>Striatopora anuyensis</i> Miron., <i>Coenites</i> sp., <i>Mesofavosites dziuboe</i> Miron., <i>Halysites opimus</i> Kov. <i>Parastriatopora tebenjkovi</i> (Tcherep.), <i>Pycnostylus guelphensis</i> Whit., <i>Cystiphyllum siluriense</i> Lonsd., <i>Stereoxylodes pseudodianthus</i> (Weiss.)	
Шейнвудский	Чугайрский	ЧАГЫРСКАЯ СВИТА	
		Серые мраморизованные известняки. <i>Tannuspirifer pedaschenkoi</i> (Tchern.), <i>Ferganella borealis</i> (Schlotheim), <i>Eospirifer radiatus</i> (Barrande), <i>Cyrtia parvissima</i> Kulkov	
Телинский	Чесно-ковский	ЧЕСНОКОВСКАЯ СВИТА	
		Темно-серые алевролиты, аргиллиты. <i>Diplopora</i> sp.	
	Полатинский	ПОЛАТИНСКАЯ СВИТА	
		Пестроцветные массивные известняки. <i>Favosites forbesi</i> M. Edw. et Haime, <i>F. fungites</i> Sok., <i>Mesofavosites regularis</i> (Ozaki), <i>Subalveolites repentina</i> Sok., <i>Parastriatopora kureikiana</i> Sok., <i>Holophragma mitrata</i> (Schloth.), <i>Palaeophyllum fasciculatus</i> (Kut.), <i>Crassilasma crassiseptatum</i> (Smith), <i>Cyathactis typus</i> Soshk., <i>Tryplasma loveni</i> (M. E. et H.), <i>Cystiphyllum excentricum</i> Zhelt., <i>Miculiella crassiseptata</i> (Ivnsk.), <i>Ptychophyllum sibiricum</i> Ivnsk., <i>Isorthis araargensis</i> Vladim.	
Азронский	Сыроватинский	СЫРОВАТИНСКАЯ СВИТА	
		Серые и светло-серые алевролиты, песчаники	
Руданский	Второутесовский	СВИТА ВТОРЫХ УТЕСОВ	
		Серые и темно-серые алевролиты, песчаники, аргиллиты <i>Pseudohornera</i> sp., <i>Phylloporina</i> sp., <i>Chasmatopora</i> sp., <i>Acernaspis supercilixelsis</i> How., <i>Stenopareia glochin</i> How., <i>St. acymata</i> How., <i>Calymene ubiquitous</i> How., <i>Stricklandia lens asinuata</i> Sap. et Ruk., <i>Zygospiraella cf. indistincta</i> Kulk. et Severg. <i>Desmograptus</i> sp., <i>Dictyonema</i> sp.	
Подстилающие образования		О ₃	О ₃

Ярус (отдел*) ОСШ				Надгоризонт		Горизонт		Корреляция местных стратиграфических разрезов											
								Горный Алтай											
								Ануйско-Чуйская зона											
								Центральный район											
						Участок западной окраины района		Участок восточной окраины района											
								Внутренняя часть внешнего шельфа с рифовыми массивами											
						реки Каракол, Черга, Турата, Бурта, пос. Черный Ануй		реки Техтень (Диеткен), Келей, лог Чичка											
						8б		8в											
Приждольский*		Черноануйский	ЧЕРНОАНУЙСКАЯ СВИТА																
			Верхняя подсвита Красновато-серые и серые песчаники, прослои и линзы гравелитов и конгломератов ~110 м																
			Средняя подсвита Известняки темно-серые и серые, глинистые, песчаные, местами шламовые и ополитовые, в верхней части прослои серых песчаников. <i>Densastroma</i> ex gr. <i>podolicum</i> (Yavor.), <i>Plexodictyon</i> ex gr. <i>katriense</i> Nestor, <i>Parallelostroma typicum</i> (Rosen), <i>Stereoxylodes gracilis</i> Zhelt., <i>Spongophylloides nikiforovae</i> (Bulv.), <i>Phaulactis</i> sp., <i>Protochonetes ludlowiensis</i> M.-W., <i>Pseudocamarotoechia nuculaeformis</i> Kulk., <i>Machaeraria nimphaeformis</i> (Nikif.), <i>Didymothyris didyma</i> (Dalm.), <i>Warburgella waigatschensis</i> (Tschern. et Yakov.), <i>Neobeyrichina anuica</i> Pol., <i>Ochescaphella altaica</i> Pol., <i>Favosites humilis</i> Sok., <i>Coenites vaigacensis</i> (Sminova), <i>Klaamanipora altaica</i> Miron., <i>Pachypora cylindrica</i> Tchern., <i>P. krasnovi</i> Miron., <i>Subafosites praecedens</i> (Swartz), <i>Parallelopora difformis</i> (Chekh.), <i>Plectospathodus</i> sp., <i>Lioclema praepassitabulatum</i> Jarosh., <i>L. microzovae</i> Jarosh. ~120 м																
			Нижняя подсвита Красноцветные и сероцветные песчаники, редко алевролиты и гравелиты ~140 м																
Лудфордский		Куймовский	КУЙМОВСКАЯ СВИТА																
			МАРАГДИНСКАЯ ПАЧКА Чередование серых известняков, аргиллитов, алевролитов, пестроцветных мергелей ~ 400 м	<i>Favosites vectorius</i> Klaamann, <i>F. pseudoforbesi muratsiensis</i> Sok., <i>F. yermolaevi</i> Tchern., <i>F. effusus</i> Klmn., <i>Axuolites anuensis</i> Miron., <i>Placocoenites chergaensis</i> Miron., <i>Kuimovella stellata</i> Mezents., <i>Heterotrypa enormis</i> Astr., <i>Amplexopora subseptosa</i> Modz., <i>Eridotrypa angusta</i> Jarosh., <i>Panderodus unicostatus</i> (Br. et M.), <i>Panderodus</i> sp., <i>Acodina</i> cf. <i>curvata</i> Stauffer, <i>Ozarkodina</i> sp., <i>Spathognathodus</i> sp., <i>Hindeodella</i> sp., <i>Trichonodella</i> sp. <i>Beyrichia</i> aff. <i>B. brabbi</i> Berdan et Copeland, <i>Hanaites</i> aff. <i>H. spinosus</i> Berdan et Copeland, <i>Semibolbina</i> sp., <i>Xixionopsis</i> sp., <i>Treposella</i> sp., <i>Abditoloculina</i> sp., <i>Moierina</i> sp., <i>Jukonibolbina</i> sp. <i>Cladopora altaica</i> Miron., <i>Favosites effusus</i> Klmn., <i>Mesofavosites nigeranuyensis</i> Miron., <i>Halysites pseudorthopteroides</i> Tchern., <i>Chavsakia chavsakiensis</i> Lavr., <i>Carinophyllum confusum</i> (Pošta), <i>Zelophyllum ludlovensis</i> Zhelt., <i>Entelophyllum articulatum</i> (Whal.), <i>Atrypa operosa</i> (Kulk.), <i>Janius exsul</i> (Barr.), <i>Conchidium biloculare</i> (His.), <i>Harpidium insigne</i> Kirk, <i>Howellella elegans</i> (M.-W.), <i>Warburgella obscura</i> Volk. >300 м															
Гомерский																			
Шейнвудский		Чагырский	ЧАГЫРСКАЯ СВИТА																
			Известняки серые, светло-серые, массивные. <i>Tryplasma loveni</i> (M.Edw. et H.), <i>Entelophyllum articulatum</i> (Whal.), <i>Trimerella acuminata</i> Bill., <i>Multisolenia tortuosa</i> Fritz, <i>Mesofavosites obliquus</i> Sok., <i>Taxopora</i> sp., <i>Pseudophaulactis glevensiformis</i> Zhelt., <i>Ptychophyllum sibiricus</i> Ivnsk. 80–225 м																
Телицкий		Чесноковский	ЧЕШОКОВСКАЯ СВИТА		ЧЕШОКОВСКАЯ СВИТА														
			Темно-серые песчаники, алевролиты, аргиллиты. <i>Okavites spiralis</i> (Gein.), <i>Reliolites angustidens</i> E. et W., <i>Monodimacis</i> sp., <i>Monograptus</i> sp., <i>Callograptus</i> sp., <i>Leptaena cf. depressa</i> (Sow.), <i>Strophonella cf. euglypha</i> (Dalm.), <i>Eospirifer</i> sp., <i>Protatrypa</i> sp., <i>Multisolenia misera</i> Sok. et Tes., <i>Favosites gothlandicus</i> Lamarck, <i>Fav. forbesi</i> (M. Edw. et Haime), <i>Palaeofavosites balticus</i> (Rukhin), <i>Stelliporella</i> sp., <i>Barrandeolites bowerbanki</i> (M. Edw. et Haime), <i>Mesofavosites obliquus</i> Sok., <i>Heliolites</i> sp., <i>Halysites opimus</i> Kov., <i>Holophragma mitrata</i> (Schloth.), <i>Crassiasma curtiseptatum</i> Ivnsk., <i>Pseudophaulactis glevensiformis</i> Zhelt. ~250 м		Темно-серые аргиллиты, светло-серые и желтовато-серые сильно известковые аргиллиты с микролинзами серых известняков. <i>Acemaspis</i> sp., <i>Tuxaella rackovskii</i> Tchern., <i>Naivikinia</i> cf. <i>grunewaldiaeformis</i> (Peetz), <i>Parastriatopora kureikiana</i> Sok. et Tes., <i>Palaeofavosites paulus</i> Sok., <i>Multisolenia misera</i> Sok. et Tes., <i>Mesofavosites obliquus</i> Sok., <i>Mes. balchaschensis</i> (Pol.), <i>Favosites forbesi</i> M. Edw. et Haime, <i>F. mesofavositoides</i> Chekh., <i>F. crassimalis</i> Pol., <i>Parastriatopora kureikiana</i> Sok. et Tes., <i>Microplasma gothlandica</i> (Dyb.), <i>Neopaliphylum soshkini</i> Zhelt., <i>Subalveolites volutes</i> Sok. et Tes., <i>Tabularia oblonga</i> Zhelt., <i>Rhynchotrema cuneata</i> (Dalman), <i>Eokarpinska</i> cf. <i>nalivniki</i> (Nikif.) ~120 м														
		Полатинский	ПОЛАТИНСКАЯ СВИТА		ПОЛАТИНСКАЯ СВИТА														
			Известняки светло-серые, темно-серые, глинистые, местами четковидные, комковатые. <i>Eospirifer chingizicus</i> Boris., <i>Meristella cf. parva</i> Nikif., <i>Schizonema</i> sp., <i>Mendacella</i> sp., <i>Stegerhynchella angachensis</i> Tchern., <i>Howellella</i> sp., <i>Septatrypa</i> sp., <i>Brachypirion</i> sp., <i>Favosites forbesi</i> (M. Edw. et Haime), <i>Fav. gothlandicus</i> (Lamarck), <i>Palaeofavosites alveolaris</i> (Goldfus), <i>Pal. ex gr. paulus</i> Sok., <i>Mesofavosites obliquus</i> Sok., <i>Mes. fleximurinus</i> Sok., <i>Mes. insuetus</i> Smin., <i>Halysites pseudorthopteroides</i> Tchern., <i>Multisolenia tortuosa</i> Fritz, <i>M. nikiforovae</i> Sok. et Tes., <i>Syringopora novella</i> Klaaman, <i>Holophragma mitrata</i> Schloth., <i>Propora salairica</i> Miron., <i>Altaja gracilis</i> (Billings), <i>Cyathactis typus</i> Soshk., <i>Cyathactis tenuiseptatus</i> Soshk., <i>Miculiella crassiseptata</i> (Ivnsk.), <i>Cystiphyllum excentricum</i> Zhelt., <i>Cyst. silurienne</i> Lonsdale, <i>Tryplasma loveni</i> (M. Edw. et H.), <i>Tryp. aequabile</i> (Lonsd.), <i>Neopaliphylum soshkini</i> Zhelt., <i>Entelophyllum articulatum</i> (Whal.), <i>Ptychophyllum tenuiseptatum</i> Ivnsk., <i>Zelophyllum intermedium</i> Wedekind, <i>Phaulactis cyathophylloides</i> Ryder. ~220 м		Серые массивные и глинистые слоистые известняки. <i>Neopaliphylum soshkini</i> Zhelt., <i>Cyathactis tenuiseptatus</i> Soshk., <i>Multisolenia misera</i> Sok. et Tes., <i>M. tortuosa</i> Fritz, <i>Subalveolites subulosus</i> Sok. et Tes., <i>S. volutus</i> Sok. et Tes., <i>Syringopora scarba</i> Sok., <i>Palaeofavosites forbesiformis</i> Sok. 400 м														
Сыроватинский		Сыроватинский	СЫРОВАТИНСКАЯ СВИТА		СЫРОВАТИНСКАЯ СВИТА														
			Серые алевролиты и аргиллиты >50 м		Чередование песчаников, алевролитов, гравелитов. <i>Palaeofavosites balticus</i> (Rukhin), <i>Subalveolitella repentina</i> Sok., <i>Entelophyllum</i> cf. <i>articulatum</i> Whal., <i>Lenatoechia</i> cf. <i>elegans</i> (Nikiforova), <i>Palaeofavosites</i> sp., <i>Stegerhynchus</i> sp., <i>Subalveolites</i> sp., <i>Stelliporella</i> sp., <i>Microplasma</i> sp., <i>?Dinophyllum</i> sp. ~300 м														
Азронский		Чинетинский	СВИТА ВТОРЫХ УТЕСОВ		СВИТА ВТОРЫХ УТЕСОВ														
			Темно-серые аргиллиты (Исключая аналоги базальных слоев с <i>N. persculptus</i>) >150 м		Серые, желтовато-зеленовато-серые алевролиты, песчаники, конгломераты. <i>Wormisipora karasuensis</i> Dziubo, <i>Plasmoporella convextabulata</i> Kiaer, <i>Palaeofavosites balticus</i> (Rukhin), <i>Subalveolitella repentina</i> Sok., <i>Taxopora</i> sp., <i>Microplasma</i> sp., <i>Parabrachiella</i> cf. <i>lebediensis</i> Tchern., <i>Entelophyllum</i> cf. <i>articulatum</i> Whal., <i>Ditoecholasma</i> sp., <i>Cyathactis</i> sp., <i>Holophragma</i> sp., <i>Isorthis prima</i> Walim. et Boucot, <i>Leptaena</i> cf. <i>haverfordensis</i> Ban., <i>Atrypa</i> (?) <i>lindstroemi</i> Wen., <i>Eospirigerina</i> sp., <i>Lenatoechia</i> cf. <i>elegans</i> (Nikif.), <i>Acemaspis</i> (Eskaspis) <i>superclivexelsis</i> How., <i>A. (E.) xynon</i> How., <i>A. (E.) becciensis</i> Lesp. et Leten., <i>Podowirniella</i> cf. <i>straittonensis</i> Clarns. et al., <i>Dendroidea</i> (Исключая аналоги базальных слоев с <i>N. persculptus</i>) ~200 м														
Руданский		Второутесовский																	
Подстилающие образования					O ₃	O ₃													



Ярус (отдел*) ОСШ		Надгоризонт		Горизонт		Корреляция местных стратиграфических разрезов																																											
						Горный Алтай																																											
						Ануйско-Чуйская зона																																											
						Южный район																																											
						Северный участок района												Западный участок района																															
						Внутренняя часть внешнего шельфа с рифовыми массивами																																											
						р. Верхняя Карасу												реки Бол. и Мал. Яломан																															
						8 г												8 д																															
Руданский	Аэронский	Второгоресовский	Чинетинская серия	Сыроватинский	Полатинский	Чесноковский	Теличский	Шейнвудский	Гомерский	Горстийский	Лудфордский	Прижидольский*	Черноануйский																																				
														ЧЕСНОВСКОЕ СВИТА												ЧЕСНОВСКОЕ СВИТА																							
														Глинистые, темно-серые аргиллиты. <i>Oktavites spiralis</i> (Gein.), <i>Ok. planus</i> (Barr.), <i>Monograptus ayagusensis</i> Obut et Sob., <i>Retiolites angustidens</i> (E. et W.), <i>Monoclimacis asiatica</i> (Obut)												Темно-серые алевролиты глинистые и известковистые. <i>Multisolenia prisca</i> Sok., <i>Taxopora altaica</i> Miron., <i>Subalviolitella repentina</i> Sok., <i>Halysites densus</i> Miron., <i>Mesofavosites dualis</i> Sok., <i>Palaeofavosites balticus</i> (Rukhin), <i>Helioplasma</i> sp.																							
														> 100 м												>150 м																							
														Чередование серых массивных рифогенных известняков с серыми известковистыми аргиллитами и алевролитами. <i>Taxopora xenia</i> Sok., <i>Parastriatopora kursikiana</i> Sok., <i>Multisolenia tortuosa</i> Fritz., <i>M. misera</i> Sok. et Tes., <i>Palaeofavosites balticus</i> (Rukhin), <i>P. amkardakensis</i> Tchern., <i>P. hirtus</i> Sok., <i>P. simplex</i> Tchern., <i>P. iljinskiensis</i> Dziubo, <i>Favosites hisingeri</i> M.Edw. et Haime, <i>F. gothlandicus</i> Lamarck, <i>F. giganteus</i> Sok., <i>Palaeocorallites nivalis</i> Leleshus, <i>Mesofavosites dualis</i> Sok., <i>Mes. tenuimurus</i> Miron., <i>Mes. mediocris</i> Miron., <i>Mes. shivertiensis</i> Dziubo, <i>Mes. regularis</i> (Ozaki), <i>Mes. forbesiformis</i> Sok., <i>Halysites parvus</i> Miron., <i>Propora salarica</i> Miron., <i>Schedohalysites</i> cf. <i>laxus</i> Miron., <i>Wormispora elegans</i> Dziubo, <i>Resenella</i> ex gr. <i>amzassensis</i> V. Khalif., <i>Entelophyllum articulatum microcorallita</i> Zhelt., <i>Miculiella crassiseptata</i> Ivnsk., <i>Holophragma mitrata</i> Schloth., <i>Altaja altaica</i> Zhelt., <i>A. gracilis</i> (Billings), <i>Cyathactis typus</i> Soshk., <i>Stelodictyon</i> cf. <i>mamillatum</i> (F. Schmidt), <i>Stenoporeia</i> ex gr. <i>acymata</i> Howells, <i>Bumastus</i> cf. <i>vulsus</i> Howells, <i>Alispira gracilis</i> Nikif., <i>Isorthis prima</i> Waimes. et Boucot, <i>Protatrypa lepidota</i> Nikif. et Modz., <i>Stegerhynchus</i> cf. <i>concinus</i> (Savage), <i>Stegerhynchella angachiensis</i> Tchern.												ПОЛАТИНСКАЯ СВИТА												ПОЛАТИНСКАЯ СВИТА											
														Известняки массивные рифогенные. <i>Podowrinella straitonensis</i> Clarkson, <i>Warburgella insperata</i> Yolk., <i>Conchidium</i> cf. <i>knighti</i> (Sow.), <i>Gypidula</i> cf. <i>pelagica</i> (Barr.), <i>Paleofavosites paulus</i> Sok., <i>Pal. cf. legibilis</i> Sok., <i>Tryplasma loveni</i> (M.Edw. et Haime), <i>Entelophyllum articulatum</i> Wahl., <i>Mesofavosites dualis</i> Sok., <i>Mes. dualis mirabilis</i> Sok., <i>Schedohalysites laxus</i> Miron., <i>Favosites gothlandicus</i> Lamarck, <i>F. pseudophorbesi</i> Sok., <i>Helioplasma</i> sp., <i>Multisolenia tortuosa</i> Fritz., <i>Wormispora elegans</i> Dziubo, <i>Tuvaelites hemisphericus</i> (Tchern.), <i>Cystilasma sibiricum</i> Ivnsk., <i>Cyathactis</i> ex gr. <i>typus</i> Soshk., <i>Altaja minima</i> Zelt.												>300 м																							
														СЫРОВАТИНСКАЯ СВИТА												СЫРОВАТИНСКАЯ СВИТА																							
														Алевролиты, аргиллиты. <i>Campograptus</i> ex gr. <i>communis</i> (Lapworth), <i>Streptograptus exiguus</i> (Nicholson), <i>Diversograptus</i> (<i>Paradiversograptus</i>) <i>capillaris</i> (Carruthers), <i>Monograptus marri</i> Perner, <i>Rastrites linnaei</i> Barrande												Серые глинистые расщепленные алевролиты с редкими линзами серых известняков. <i>Streptograptus exiguus</i> (Nich.), <i>Str. nodifer</i> (Tornquist), <i>Diversograptus</i> (<i>Paradiversograptus</i>) <i>capillaris</i> (Carruthers), <i>Monograptus distans</i> (Portlock), <i>M. marry</i> Pern., <i>Stimulograptus tuvaensis</i> (Obut), <i>Stim. halli</i> (Barrande), <i>Rastrites linnaei</i> Barrande, <i>Dictyonema delicatulum</i> Lapworth, <i>Callograptus</i> sp., <i>Panderodus</i> sp., <i>Oulodus?</i> sp., <i>Ozarkodina</i> sp., <i>Aspelundia</i> cf. <i>luegeli</i> (Wall.), <i>Aspidognathus</i> sp.																							
														>120 м												до 280 м																							
														СВИТА ВТОРЫХ УТЕСОВ												СВИТА ВТОРЫХ УТЕСОВ																							
														Серые, темно-серые аргиллиты, алевролиты, редкие прослои песчаников, линзы известняков.												Серые, темно-серые аргиллиты и алевролиты.																							
														<i>Acernaspis</i> (<i>Eskaspis</i>) <i>becsciensis</i> Lesp. et Let., <i>Acern. sulcata</i> Mannil												<i>Demirastrites</i> sp., <i>Petalolithus</i> ex gr. <i>ovatoelongatus</i> (Kurck), <i>Glyptograptus</i> sp., <i>Diplograptus</i> sp., <i>Monograptus</i> sp., <i>Pribylograptus</i> sp.																							
														(Исключая аналоги базальных слоев с <i>N. persculptus</i>)												(Исключая аналоги базальных слоев с <i>N. persculptus</i>)																							
														205 м												>180 м																							
Подстилающие образования														О ₃												О ₃																							

Руданский	Азронский	Чинетинский	Вторугуесовский	Теличский	Шейнвудский	Гомерский	Горстийский	Лудфордский	Пржидольский*	Чернаууйский	Куимовский	Чешноковский	Полатинский	Сыроватинский	Ануйско-Чуйская зона	Южный район	Восточный участок района	Внешняя часть внешнего шельфа с рифовыми массивами	низовья р. Чуя	8 е	Горный Алтай	Улаганская зона	Внутренний шельф	Тархатинская зона	Мелководная часть внутреннего шельфа	рр. Тархата, Чаган-Бургазы, Джасатор, Колгута, Бетсу-Канас, Ирбисту	9	10	БЕТСУКАНАССКАЯ ТОЛЩА	Красноцветные песчаники, реже алевролиты и аргиллиты, прослои и линзы среднегалечных конгломератов и гравелитов.	> 200 м	Верхняя подсвита	Чередование пестроцветных песчаников с редкими линзовидными малоомощными прослоями сильно известковистых песчаников. <i>Ferganella</i> ex gr. <i>borealis</i> (Schloth.), <i>Leptena</i> ex gr. <i>rhomboidalis</i> (Wilck.), <i>Spirigerina</i> (?) sp. indet., <i>Delthyris elevatus</i> Dalm., <i>Tuvaella gigantea</i> Tchern., <i>Tuvaella</i> sp., <i>Isorthis markovskii</i> (Tchern.), " <i>Camarotoechia</i> " sp., <i>Karpinskia</i> ex gr. <i>vagranensis</i> Khod., <i>Eospirifer interlineatus</i> Sow., <i>Resserella</i> cf. <i>elegantula</i> (Dalm.), <i>Atrypa</i> sp., <i>Nalivkinia</i> sp., <i>Mongolepis rozmani</i> Kar.-Talimaa et Novit., <i>Teslepis jucunda</i> Kar.-Talimaa et Novit., <i>Elegestolepis grossi</i> Kar.-Talimaa, <i>Polymerolepis</i> sp.	> 200 м	Нижняя подсвита	Пестроцветные кварцевые песчаники, алевролиты, аргиллиты.	<i>Tuvaella rackovskii</i> Tchern., <i>Dalejina</i> sp., <i>Isorthis</i> sp., <i>Ressella</i> sp., <i>Leptostrophia</i> sp., <i>Mendacella</i> sp., " <i>Camarotoechia</i> " sp.	<i>Spathognathodus</i> sp., <i>Distomodus staurogathoides</i> (Wall.)	~500 м	?	О ₃	О ₄	Подстилающие образования

Геология и минерально-сырьевые ресурсы Сибири – 2019, № 8с – Geology and mineral resources of Siberia



УДК 551.733.3.03(571.52)

РЕГИОНАЛЬНАЯ СТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ СХЕМА СИЛУРИЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ТЫВЫ (НОВАЯ ВЕРСИЯ)

Н. В. Сенников^{1,2}, О. Т. Обут^{1,2}, Н. Г. Изох¹, О. А. Родина¹,
Р. А. Хабибулина¹, Т. П. Киприянова¹

¹Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН, Новосибирск, Россия; ²Новосибирский национальный исследовательский университет, Новосибирск, Россия

Составлена новая версия региональной стратиграфической схемы силура Тывы и объяснительная записка к ней в соответствии с требованиями Стратиграфического кодекса России. Информационной базой для проведенного исследования послужила предыдущая (третья) версия схемы, принятая на Межведомственном стратиграфическом совещании в 1979 г. в Новосибирске и затем утвержденная Межведомственным стратиграфическим комитетом СССР. За последние 20 лет обновился ярусный стандарт силурийской шкалы: лландоверийское, венлокское, лудловское и пржидольское подразделения сейчас имеют ранг отделов; в составе первых трех были выделены новые ярусы: рудданский, аэронский, теличий, шейнвудский, гомерский, горстийский и лудфордский.

Ключевые слова: Тыва, силур, региональная стратиграфическая схема, объяснительная записка.

THE REGIONAL STRATIGRAPHIC CHART FOR THE SILURIAN OF TYVA (NEW VERSION)

N. V. Sennikov^{1, 2}, O. T. Obut^{1, 2}, N. G. Izokh¹, O. A. Rodina¹, R. A. Khabibulina¹,
T. P. Kipriianova¹

¹Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics of Siberian Branch of Russian Academy of Sciences (IPGG SB RAS), Novosibirsk, Russia; ²Novosibirsk National State Research University, Novosibirsk, Russia

A new version of the Regional stratigraphic chart for the Silurian of Tyva and explanatory note, compiled in accordance with the Russian Stratigraphic Code was completed. The former (third edition) chart approved by the Interdepartmental stratigraphic meeting held at Novosibirsk in 1979 and later validated by the USSR Interdepartmental Stratigraphic Committee become the basis for the new investigations. During last 20 years Silurian stages were renovated as following: Llandovery, Wenlock, Ludlow and Přidoli become series, and for the former three series new stages were adopted – Rhuddanian, Aeronian, Telychian, Sheinwoodian, Homerian, Gorstian and Ludfordian.

Keywords: Tyva, Silurian, Regional stratigraphic chart, explanatory note.

DOI 10.20403/2078-0575-2019-8s-106-134

Среди крупных геологических структур Алтае-Саянской складчатой области Тувинский¹ регион занимает центральное место, на западе контактируя с Горным Алтаем, на юге – со структурами Монгольского Алтая, на севере – с Западным Саяном, а на востоке – с восточно-саянскими регионами. На данной территории в силурийский период располагался единый бассейн с карбонатно-терригенной, в значительной мере красноцветной седиментацией. Это позволяет предполагать некоторую изолированность и удаленность силурийского тувинского бассейна от других сибирских морских одновозрастных палеобассейнов с карбонатной (в том числе рифогенной) и терригенно-карбонатной сероцветной седиментацией [6, 11, 17, 24, 49, 65, 68, 76]. Фаунистические группы, населявшие Тувинский силурийский бассейн, – это в основном представители так называемого тувеллового или тувинско-монгольского типа фауны, достаточно эндемичного как среди бентосных групп, особенно брахиопод, мшанок

и кораллов [5, 17, 31, 35, 37, 38, 40, 47, 52, 77, 78], так и среди пелагических групп – ихтиофауны [2, 28, 44–46, 84, 85, 92, 95–98].

Выходы силура на территории региона располагаются отдельными изолированными полями, как правило, граничащими с полями либо ордовикских, либо девонских отложений. В ряде мест (например, р. Улуг-Хондергей в Хемчикской структурно-фациальной зоне) поля с выходами силурийских отложений обрамляются с одной стороны полями с выходами согласно подстилающих их ордовикских осадочных образований, а с другой стороны контактируют с полями с выходами перекрывающих их девонских отложений.

Систематическое изучение силура в Тыве началось в 1930-е гг. и широким фронтом было развернуто в 1950–1960-е гг. Оно проводилось различными организациями Министерства геологии СССР (Тувинская геолого-съемочная экспедиция, ВСЕГЕИ, СНИИГГИМС и др.), вузами (Ленинградский горный институт), академическими институтами (ИГиГ СО АН СССР). Наибольший вклад в эти работы внесли: В. А. Авруцкий, В. Б. Агентов, В. В. Агентова, Г. П. Александров, Н. С. Анастасиев, О. А. Безруков,

¹Наименования «Республика Тыва» и «Республика Тува» в действующей конституции этого субъекта Российской Федерации с 2001 г. стали равнозначны. Прилагательное – тувинский.

В. В. Беззубцев, В. А. Благоднаров, В. Г. Богомолов, О. В. Богоявленская, Н. С. Бухаров, Г. М. Владимирский, Е. В. Владимирская, В. А. Габеев, Г. И. Добрянский, Р. С. Елтышева, В. В. Зайков, Е. В. Зайкова, В. Н. Катараяте-Талимаа, П. Ф. Ковалев, А. В. Кривободрова, В. А. Кузнецов, С. С. Куликов, Н. П. Кульков, З. А. Кунда, В. И. Лебедев, З. А. Лебедева, П. С. Матросов, Е. А. Модзалевская, Т. А. Москаленко, А. И. Науменко, В. П. Нехорошев, О. И. Никифорова, Д. В. Обручев, А. М. Обут, А. Н. Павлов, В. А. Попов, Н. Н. Предтеченский, Л. С. Ратанов, И. П. Рачковский, Я. В. Сарбаа, О. А. Семенова, В. М. Сенников, Э. И. Сергеева, В. А. Сытова, И. Г. Тверянкин, М. А. Черноморский, Б. Б. Чернышев, Н. Е. Чернышева, В. Д. Чехович, В. Н. Чучко, Л. И. Шешегова, В. Д. Широкушкин и др.

Первый вариант стратиграфической схемы силура Тывы был впервые рассмотрен и предложен в Новосибирске в 1956 г. [59]. Силур Тывы в этой схеме подразделялся на две свиты – чергакскую, сопоставленную с нижней половиной нижнего силура, и хондергейскую, охватывающую вторую половину нижнего силура и весь верхний.

Второй вариант такой схемы был принят на Всесоюзном стратиграфическом совещании в Новосибирске в 1964 г. [11]. Параллельно с его организацией и проведением было подготовлено крупное обобщение материалов по биостратиграфии силурийских отложений всей территории СССР, в том числе Тывы [10, 73], в которых силур делился на два горизонта: чергакский (нижний отдел и нижняя часть верхнего) и новый хондергейский (верхний отдел).

В официальной стратиграфической схеме 1964 г. силур Тывы подразделялся на три горизонта: нижнечергакский, который сопоставлялся с лландовери, верхнечергакский – с венлоком и нижней половиной лудлова, и хондергейский – со второй половиной лудлова и со всем объемом верхнего силурийского яруса, именовавшегося в то время тиверским [11].

Последний из официально использовавшихся вариантов стратиграфической схемы силура Тывы был принят на Всесоюзном стратиграфическом совещании в Новосибирске в 1979 г. [57]. Согласно решениям совещания силурийские отложения были объединены в последовательность из семи региональных стратиграфических подразделений (горизонтов) – алашского, кызылчиринского, ангачийского, акчалымского, даштыгойского, пичишуйского и таугантелейского. При этом алашский горизонт и подстилающий его хонделенский (верхний ордовик) объединялись в алавелькский надгоризонт; кызылчиринский, ангачийский, акчалымский и даштыгойский горизонты – в элегестский; пичишуйский и таугантелейский горизонты – в байтальский [57].

В схеме 1979 г. алашский горизонт охватывал нижнюю часть лландовериюского яруса [57]. Кызылчиринский и ангачийский горизонты относились

к верхнему лландовери, акчалымский условно сопоставлялся с венлоком, даштыгойский – с лудловом, низы пичишуйского – с верхней частью лудлова [57]. Верхи пичишуйского и таугантелейский горизонты условно помещали на пржидольский стратиграфический уровень, не исключая при этом их раннедевонский возраст [57].

За границу ордовика и силура в схеме 1979 г. принималась граница хонделенского и алашского горизонтов, а нижняя граница девона – условно по кровле таугантелейского горизонта (она же – подосва хондергейского горизонта) [57].

В качестве схемы соседних регионов была помещена схема западной части Монголо-Охотской области [57].

В прошедшие после совещания 1979 г. 40 лет палеонтологические и биостратиграфические исследования силура Тывы осуществляли Е. В. Владимирская, А. М. Ворожбитов, Е. А. Елкин, Н. Г. Изох, В. И. Краснов, А. В. Кривободрова, Н. П. Кульков, О. Т. Обут, Л. С. Ратанов, О. А. Родина, Н. Л. Рыбкина, Н. В. Сенников, Т. В. Хлебникова и др. Были получены новые палеонтологические, биостратиграфические и геологические данные, опубликованные в многочисленных материалах [4, 17, 18, 24, 29, 30, 35, 40–42, 49–51, 56, 60, 65, 68, 72, 74–76, 85, 88, 89, 92, 95–98 и др.].

Структура и последовательность горизонтов предлагаемой схемы силура Тывы, за исключением самых верхов системы, сохраняет преемственность со схемой 1979 г. [57]. Корреляция конкретных силурийских тувинских разрезов в отдельных районах структурно-фациальных зон (СФЗ) между собой основывается на наиболее широко встречающихся в разрезах комплексах бентосных групп фауны – брахиопод, мшанок, табулят, ругоз, криноидей. По брахиоподам выделялись слои [5, 35, 57], по объему отвечающие стратиграфическому диапазону горизонтов. Так, алашскому горизонту соответствуют слои с брахиоподами *Rhipidomella asiatica* Nikif.; кызылчиринскому – с *Eospirifer tuvaensis* Tchern.; ангачийскому – с *Isorthis angachiensis* Vlad.; даштыгойскому – с *Elegesta nikiforovae* Vlad.; пичишуйскому – с *Tuvaella gigantea* Tchern., *Isorthis markovskii* (Tchern.); таугантелейскому – с *Tannuspirifer pedaschenkoi* (Tchern.), *Pseudocamarotoechia ubsuensis* (Tchern.). Следует отметить, что практически все перечисленные виды брахиопод впервые были выделены в Тыве, и только некоторые встречаются в других регионах, в частности в силуре Дальнего Востока России [2, 52] и Горного Алтая [23, 31, 34, 43, 48]. Акчалымский горизонт коррелируется со слоями, содержащими строматопораты *Rosenellina memorabilis* (Yavor.), *Labechia elegestica* Riab., *Columnostroma frutelosum* (Yavor.).

Этапность осадконакопления и интеграция всех данных по стратиграфическому распространению внутри Тувинского региона комплексов бентосных групп фауны, главным образом брахиопод,

позволяет доказательно выделять региональные стратиграфические подразделения (горизонты). Таким образом, в полной мере используется внутри-региональный («бассейновый») корреляционный потенциал бентосных групп фауны. Вследствие значительной эндемичности комплексов бентосных групп силурийской фауны Тывы межрегиональные и глобальные (для точного соотнесения с ярусными подразделениями силура ОСШ) сопоставления таких бентосных комплексов имеют значительные ограничения.

Настоящая стратиграфическая схема силурийских отложений Тывы подготовлена на основании материалов, полученных в последние 50 лет сотрудниками Санкт-Петербургского (бывшего Ленинградского) горного института, ВСЕГЕИ, Института нефтегазовой геологии и геофизики СО РАН (бывшего Института геологии и геофизики СО АН СССР) и СНИИГГиМС. Органические остатки из разрезов, списки которых анализировались и послужили биостратиграфической основой для настоящей схемы, изучались следующими специалистами: строматопороидеи – О. В. Богоявленской; мшанки – Г. Г. Астровой, Е. А. Модзалевской, В. П. Нехорошевым, Л. В. Нехорошевой; табуляты и геололитиды – В. Д. Чехович, ругозы – В. А. Сытовой, Т. В. Николаевой, Н. Я. Спасским; брахиоподы – О. Н. Никифоровой, Е. В. Владимирской, Е. А. Ивановой, А. Г. Клецом, Н. П. Кульковым, Н. Л. Рыбкиной, А. М. Ворожбитовым, Р. Т. Грациановой; двустворки – И. Н. Сеницыной, О. А. Бетехтиной; лингулы – Э. Н. Яновым; гастроподы – В. А. Востоковой; трилобиты – З. А. Максимовой; остракоды – А. Ф. Абушик, Н. К. Бахаревым; наутилоидеи – З. Г. Балашовым, Е. И. Мягковой; криноидеи – Р. С. Елтышевой; граптолиты – А. М. Обутом, Н. В. Сенниковым, И. В. Грибовой; конодонты – Т. А. Москаленко, А. М. Ворожбитовым, Л. М. Аксеновой, Н. Г. Изох, О. Т. Обут; ихтиофауна – Д. В. Обручевым, В. Н. Каратайте-Талимаа, О. А. Родиной, Ж. Жигаите; хитинозои – А. М. Обутом; водоросли – В. А. Лучининой.

В полевых работах последних лет в рамках тематических исследований, положенных в основу настоящей схемы, на разрезах силура Тывы принимали участие А. А. Алексеенко, И. В. Грибова, В. Д. Ермиков, К. Ивата, Н. Г. Изох, А. Ю. Казанский, А. Г. Клец, А. С. Крамаров, О. Т. Обут, Н. В. Сенников, Т. В. Хлебникова. Были изучены и составлены послойные описания стратотипических и опорных разрезов свит и горизонтов в Каргинской, Хемчикской, Центрально-Тувинской и Туранской СФЗ, имеются новые находки брахиопод, остракод, двустворок, а также ортостратиграфических групп фауны – конодонтов, граптолитов и ихтиофауны. Данные по перечисленным группам, вкпе с новым (2012 г. [54]) расчленением силура западной части АССО, где в единичных разрезах наряду с доминирующими космополитными родами и видами брахиопод встречаются тувино-монгольские эндемичные таксоны, позволили пересмотреть стратиграфическое

положение нижних границ горизонтов силура Тывы относительно границ нового ярусного стандарта силура ОСШ (МСШ).

Предварительный макет новой стратиграфической схемы силура Тывы был впервые предложен и рассмотрен в марте 2006 г. на рабочем стратиграфическом совещании СибРМСК в Новосибирске. В результате обобщения всех накопленных к 2012 г. материалов рабочей группой силурийской секции СибРМСК – Н. В. Сенниковым (ответственный исполнитель), О. Т. Обут, Н. Г. Изох, Р. А. Хабибулиной, О. А. Родиной, Т. П. Киприяновой (ИНГГ СО РАН), при участии А. А. Алексеенко (ИНГГ СО РАН), Т. В. Хлебниковой (ФГУП «Запсибгеолсъемка», Новокузнецк) и В. А. Алясева (ОАО «Красноярскгеолсъемка», Красноярск) – составлен макет региональной стратиграфической схемы силурийских отложений Тывы, рассмотренный на Всероссийском межведомственном совещании в Новосибирске в ноябре 2012 г.

Схема получила статус официальной унифицированной после утверждения ее в 2014 г. решением Межведомственного стратиграфического комитета России [55, 69]. Она отличается от схемы, утвержденной в 1979 г. [57], в следующем.

Изменилось количество горизонтов – восемь вместо семи, в верхах силура добавлен хондергейский горизонт.

Использована новая для силура номенклатура ярусов и отделов ОСШ (МСШ) [54].

С учетом того что в ОСШ нижние границы нового ярусного стандарта силура в большинстве случаев маркированы первым появлением таксонов пелагических групп (граптолитов, реже конодонтов [66]), определение точного стратиграфического положения нижних границ горизонтов силура Тывы относительно нижних границ ярусных подразделений ОСШ осуществлено на основе анализа распространения в регионе конодонтовых и граптолитовых комплексов (опубликованные данные, коллекции различных авторов и собственные материалы составителей схемы) [87].

В колонке «Стратиграфические схемы смежных регионов» использована стратиграфическая схема силура западной части Алтае-Саянской складчатой области. В предыдущей схеме силурийских отложений Тывы в этой колонке были местные стратиграфические подразделения Омутнинской зоны западной части Монголо-Охотской складчатой области [57].

Районирование

Районирование палеозойских, включая и силурийские, осадочных образований Тывы не имеет устоявшейся терминологии. Так, в сводке по стратиграфии силура СССР [73] выделялись районы развития различных типов разрезов чергакского горизонта (надгоризонта): I – хемчикский, II – алашский, III – эйлигхемский, IV – элегестский, V – кадвойский, VI – зубовский, VII – район распространения семибратинской свиты.

В объяснительной записке к схеме силура Тывы 1979 г. [57] были выделены стратиграфические районы, именуемые в тексте зонами (и СФЗ): 1 – Хемчикская, 2 – Каргинская, 3 – Центрально-Тувинская, 4 – Таннуольская, 5 – Каахемская, 6 – Уюкская, 7 – Дерзигская, 8 – Систигхемская. При этом некоторые типы разрезов 1965 г. [74] попарно были объединены в СФЗ: хемчикский и алашский типы разрезов – в Хемчикскую, а эйлигхемский и элегестский типы – в Центрально-Тувинскую. Кроме того, границы между зонами (районами) и конфигурация площадей этих зон в предыдущих схемах [57, 74] изображались относительно произвольно и не соответствовали точному расположению региональных разломов и каких-либо границ тектонических структур: между синклиниями (антиклиналиями), поднятиями (прогибами) и поясами [8, 64]. Стоит отметить, что топонимия тектонических терминов и СФЗ районирования во многом совпадает, например, Хемчикско-Систигхемский прогиб – Хемчикская и Систигхемская СФЗ, Тувинский прогиб – Центрально-Тувинская, Таннуольско-Хамсаринский складчато-глыбовый пояс – Таннуольская.

Поскольку часть упомянутых названий СФЗ силура Тывы используется при группировках палеозойских последовательностей в серийных легендах при геологическом картировании, а также в целях преемственности, авторы настоящей схемы сохранили все их названия [57]. Внесены некоторые изменения в конфигурацию и местоположение отдельных границ таких зон, учитывая общую закономерность простираения тектонических элементов Тывы – широтное и северо-восточное.

Районирование силурийских отложений Тывы на **первом уровне районирования** отвечает восьми СФЗ, характеризующимся различными комплексами свит, которые отражают специфические условия седиментации и неповторимые наборы осадочных последовательностей. Такие зоны выделяются в соответствии с используемым в практике геологической съемки и тематических региональных тектонических работ структурно-фациальным районированием палеозойских осадочных и вулканогенно-осадочных образований Тывы. Структурно-фациальные зоны отделены друг от друга зонами региональных тектонических нарушений.

Вторым уровнем районирования являются крупные части СФЗ – фациальные районы (ФР), обособляющиеся по географической разобщенности полей выходов силура и по каким-либо специфическим особенностям вещественного состава пород и таксономического состава фаунистических комплексов.

Третий уровень районирования – это деление отдельных частей СФЗ на участки (ФУ) с самостоятельными колонками, что в значительной мере связано с обнаженностью таких участков и степенью изученности разрезов.

В целом новый вариант структурно-фациального районирования силура Тывы представлен на рисунке.

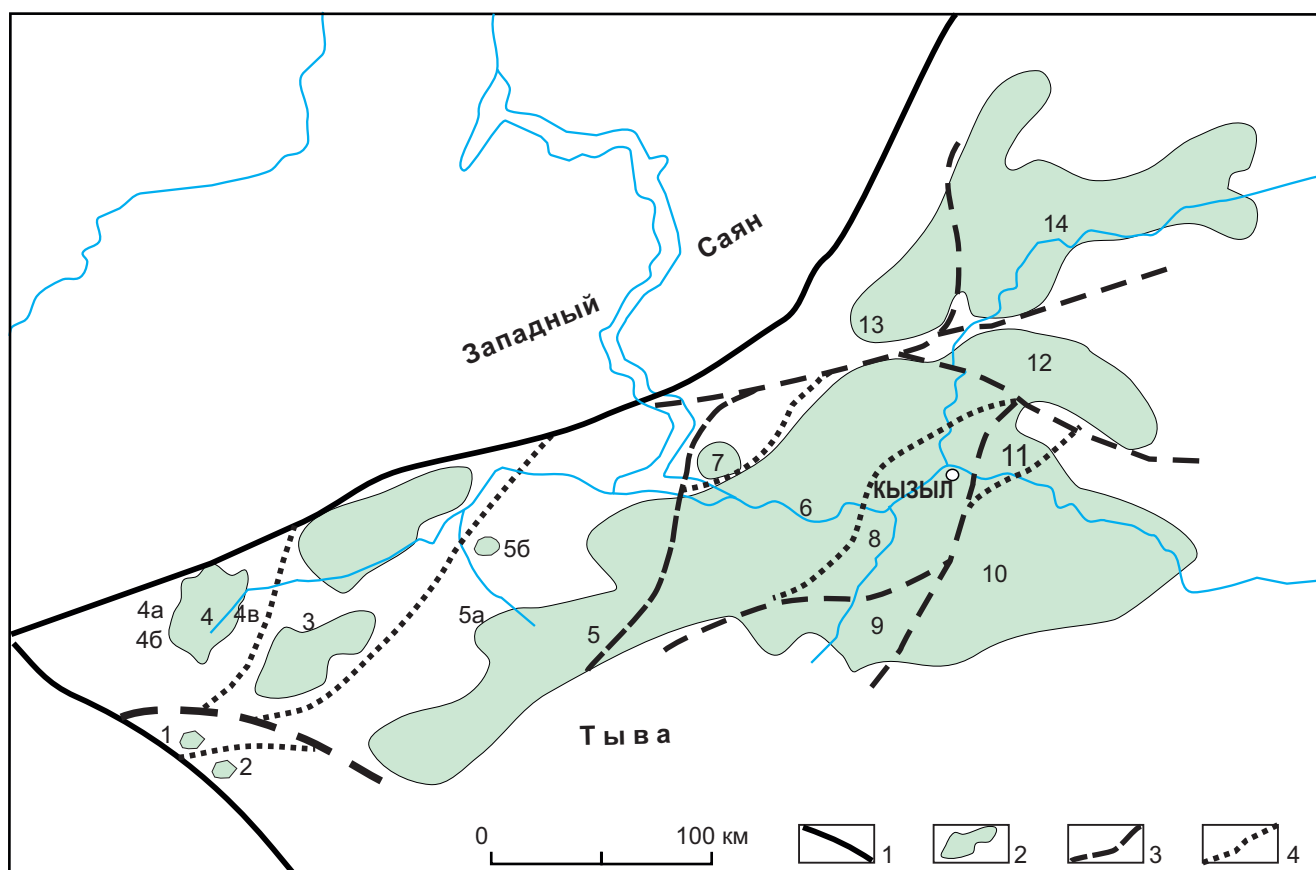
Обобщенная характеристика СФЗ

Каргинская зона находится на крайнем юго-западе Тывы на границе со структурами Горного Алтая и Монголии. В разрезах Каргинской зоны присутствуют отложения, сопоставляемые только с венлокским, лудловским и пржидольским отделами системы. Они представлены терригенными образованиями байтальской свиты с нижней сероцветной подсвитой и верхней пестроцветной, а также красноцветной груботерригенной хондергейской. Суммарная мощность силурийских отложений достигает 770 м. Более подробная информация по палеонтологии и биостратиграфии содержится в работах [9, 16, 42, 51, 64].

Хемчикская зона расположена в западной части Тывы. В западной и в центральной частях зоны разрез силура представлен отложениями, сопоставляемыми со всеми отделами и ярусами силура, а в северо-западной и в северо-восточной частях – только с лландоверийским отделом. Рудданско-аэронский уровень представлен в разрезах верхней части алавелькской свиты и нижней части подсвиты элегестской свиты тонкотерригенными сероцветными породами. В разрезах верхней части нижней и верхней подсвит элегестской свиты и байтальской свиты на теличском, шейнвудском, гомерском, горстийском и лудфордском уровнях среди терригенных пород встречаются маломощные прослои известняков. В верхней части на горстийском и лудфордском уровнях в разрезах верхней подсвиты байтальской свиты породы становятся пестроцветными. Венчают разрез на пржидольском уровне красноцветные груботерригенные породы хондергейской свиты.

В уникальном для всей Тывы разрезе «Алаш» в северо-западной части Хемчикской зоны стратиграфическая последовательность на уровне руддана и аэрона такая: пестроцветные и красноцветные обломочные и песчанистые известняки с редкими прослоями тонкотерригенных сероцветных пород. Эти породы относят к верхней подсвите алавелькской свиты, входящей в состав алашского горизонта (руддан – нижний аэрон) [57], но этот вопрос требует специального изучения. Так, в отдельных выходах среди этих известняков в разрезе «Алаш» встречаются конодонты *Ozarkodina excavata* (Branson et Mehl), характерные для телича (зона P. celloni? – P. amorphognathoides – P. latus) [80, 90, 91, 94].

Ранее в зоне выделялось несколько районов с различными типами разрезов (алашским, хемчикским и эйлигхемским) [57]. Общая мощность силурийских отложений достигает 800–3000 м. Более подробная информация по палеонтологии и биостратиграфии содержится в работах [4, 5, 16, 18, 29, 32, 33, 35, 37, 42, 44–46, 50, 51, 56, 57, 60, 72–74, 76, 85, 87, 96, 98].



Обобщенные поля распространения силурийских отложений на территории Тывы и их структурно-фациальное районирование

1 – глубинные разломы, ограничения крупнейших региональных блоков; 2 – площади распространения силурийских отложений; границы: 3 – СФЗ, 4 – между ФР (или ФУ); элементы структурно-фациального районирования различного ранга (1–14 – СФЗ и их части: а–е – ФР и ФУ): СФЗ: 1–2 – Каргинская (ФР: 1 – западный, 2 – восточный); 3–5 – Хемчикская (ФР: 3 – юго-западный; 4 – северо-западный, ФУ: 4а – р. Алаш, 4б – р. Хонделен, 4в – ур. Ара-Арга; 5 – восточный, ФУ: 5а – рр. Хемчик, Улуг-Хондергей и др., 5б – р. Чадан у пос. Бажин-Алаак); 6–8 – Центрально-Тувинская (ФР: 6 – центральный, 7 – северо-западный, 8 – восточный); 9 – Таннуольская; 10–11 – Каахемская (ФР: 10 – южный, 11 – северный); 12 – Дерзигская; 13 – Туранская; 14 – Систигхемская

Поля силурийских отложений в **Центрально-Тувинской** зоне занимают большие площади по сравнению с другими СФЗ Тывы. В южной части зоны в разрезе силура отсутствуют породы, сопоставляемые с рудданом и нижним аэроном, разрез начинается с элегестской свиты (верхний аэрон – теллич), надстраивается байтальской свитой и венчается хондергейской. В северной части зоны отложения сопоставляются только с лландоверийским отделом (верхняя подсвита алавелькской свиты и элегестская свита). Изменения закономерностей вещественного состава и цветовой гаммы пород от лландовери до пржидоли полностью соответствуют таковым в Хемчикской зоне Тывы. Суммарная мощность силурийских отложений в Центрально-Тувинской зоне достигает 1000–1400 м. Более подробная информация по палеонтологии и биостратиграфии содержится в работах [5, 12, 15, 35, 39, 40, 42, 51, 57, 60, 67, 72, 73, 76–79, 84, 85, 87, 95, 96].

Таннуольская зона находится на юге Тывы. Так же как в Хемчикской, здесь в разрезе силура встречаются отложения, сопоставляемые со всеми отделами и ярусами силура – верхняя подсви-

та алавелькской свиты, элегестская, байтальская, хондергейская свиты. Изменения закономерностей вещественного состава и цветовой гаммы пород от лландовери до пржидоли полностью соответствуют таковым в Хемчикской и Центрально-Тувинской СФЗ. Общая мощность силурийских отложений в зоне 3700 м. Более подробная информация по палеонтологии и биостратиграфии содержится в работах [5, 13, 40, 57, 72, 73, 95].

Каахемская зона расположена на востоке Тывы. Разрез силура представлен отложениями, сопоставляемыми (в значительной степени условно) с интервалом верхнего теллича, шейнвуда, гомера, горсти, лудфорда и пржидоли. В разрезе наблюдаются две свиты (верхняя часть элегестской и самагалтайская) и одна толща красноцветных терригенных пород. Предполагается согласное залегание самагалтайской свиты на толще красноцветных пород [71], а между последней и подстилающей элегестской свитой возможны несогласие и стратиграфический перерыв. Элегестская свита здесь в отличие от всех других СФЗ Тывы представлена красноцветными, реже сероцветными грубоотри-

генными породами (песчаники, гравелиты); самагалтайская – красноцветными песчаниками и алевролитами с остатками позвоночных (ихтиофауной). При выделении самагалтайской свиты ее отнесли к низам девона [70, 71], что отражено в решениях стратиграфического совещания 1979 г., на котором этот стратон был помещен в девонскую схему восточной части АССО [58]. В то же время найденные в самагалтайской свите позвоночные и ее вещественный состав крайне сходны с аналогичными характеристиками хондергейской свиты, которая в настоящее время сопоставляется с пржидоли [42, 51]. Например, виды позвоночных *Tannuaspsis levenkovi* Obr., *Tuvaspsis margaritae* Obr. и *Elegestolepis grossi* Kar.-Tal. характерны для обеих свит [28, 44–46, 70, 71, 84, 85, 92]. В девонской схеме восточной части АССО [58] самагалтайская свита соответствовала объему хондергейской свиты и хондергейского горизонта, ныне включенного как верхний горизонт в силурийскую схему Тывы. Вопросы о стратиграфическом положении самагалтайской свиты и толщи красноцветных терригенных пород требуют специального изучения.

Суммарная мощность силурийских отложений достигает 470–1500 м. Более подробная информация по палеонтологии и биостратиграфии содержится в работах [44–46, 57, 70, 71, 73, 85].

Дерзигская зона расположена на севере Тывы. В разрезе силура в схеме 1979 г. [57] в ней выделены две свиты: атчольская, сопоставляемая с алашским горизонтом (низы лландовери), и дерзигская, коррелируемая со всей остальной частью силура до пржидоли включительно. Стратиграфическое положение обеих свит с тех пор изменилось. Сероцветно-красноцветная терригенная дерзигская свита в стратотипе охарактеризована брахиоподами *“Camarotoechia” nalivkini* (Tchern.), *Pseudocamarotoechia ubsuensis* (Tchern.), *Nalivkinia gruenwaldtiaensis* Peetz, трилобитами *Dalmanellidae* и мшанками *Lioclema perexiguum* Astr., *Phaenopora bajangolica* Astr. [71]. Как уже отмечалось, брахиоподы *Pseudocamarotoechia ubsuensis* (Tchern.) характерны для даштыгойского (верхняя часть телича), пичишуйского (шейнвуд – гомер) и таугантелийского (горсти – лудфорд) горизонтов, а брахиоподы *“Camarotoechia” nalivkini* (Tchern.) – для даштыгойского горизонта (верхняя часть телича). Это позволяет считать, что возраст дерзигской свиты ограничен даштыгойским, пичишуйским и таугантелийским горизонтами (конец позднего телича, шейнвуд, гомер, горсти, лудфорд).

Атчольская (и ее ранее использовавшийся возрастной аналог – таскыльская [25]) красноцветная терригенная свита содержит брахиоподы *Leptaena rhomboidalis* Wilck. и трилобиты *Dalmanitrus* (?) sp., *Scutellum* sp. Она согласно подстилает дерзигскую и не может быть ограничена только интервалом алашского горизонта; в настоящей схеме она относится к алашскому, кызылчирынскому, ангачий-

скому и акчалымскому горизонтам (руддан, аэрон и телич, последний – без самой верхней части).

Суммарная мощность силурийских отложений достигает 1200–3000 м. Более подробная информация по палеонтологии и биостратиграфии содержится в работах [1, 25, 50, 57, 71, 73].

Туранская зона находится на севере Тывы. Разрез силура в схеме 1979 г. [57] (колонка 6) был показан в виде отложений верхнеалавелькской подсвиты и нижнеэлегестской подсвиты, сопоставляемых с рудданом, аэроном и низами телича. В то же время в тексте объяснительной записки было отмечено: «По северной окраине Тывы в Туранской и Дерзигской зонах развит своеобразный тип разреза силура (турано-дерзигский)» и «В Туранской зоне (бассейн р. Туран и ее притоков) в основании силурийского разреза непосредственно на гранитах таннуольского комплекса залегает мощная красноцветная алевроито-песчанниковая толща атчольской свиты» [57, с. 211, 212].

По нашим данным, в районе г. Туран и западнее в верхнем течении р. Уюк силурийские отложения залегают со скрытым несогласием на верхнеордовикских образованиях малиновской серии и представлены красноцветными грубо- и тонкотерригенными породами, которые, вслед за В. М. Сенниковым, можно и нужно рассматривать как атчольскую свиту [41, 64]. Атчольская свита была выделена в соседней Дерзигской СФЗ, где она залегает на литологических и стратиграфических аналогах малиновской серии, именуемых систигхемской серией [71].

По данным В. Г. Богомолова [3], в междуречье Уюк – Туран на малиновской серии ордовика залегает верхнеордовикско-нижнесилурийская таскыльская толща, перекрываемая верхнесилурийской тараскырской толщей (по ур. Тараскыр в районе Турана). Толща представлена красноцветными и серо-зеленоцветными песчаниками и содержит силурийские брахиоподы и трилобиты [3]. От стратиграфического термина «тараскырская толща» было рекомендовано отказаться, так как он не нашел употребления в практике [71].

Таскыльский стратон был переведен в ранг свиты [71], сложенной красноцветными мелкозернистыми песчаниками и алевролитами. Ее стратотип находится в Систигхемской СФЗ Тывы. Она залегает (согласно?) на породах систигхемской серии ордовика и перекрывается породами семибратинской свиты. Однозначного мнения о ее возрасте нет: ее относят либо к позднему ордовика, либо к раннему силуру [71]. Авторы данной статьи вслед за [25] относят таскыльскую свиту к раннему силуру и считают ее полным аналогом атчольской свиты.

В предлагаемой схеме колонка Туранской зоны по предложению красноярских геологов-съемщиков разделена на две части; в обеих в низах разреза показана атчольская свита – красноцветные глинистые алевролиты, аргиллиты и песчаники. Как

и в соседней Систигхемской зоне, она помещена на уровень алашского, кызылчиринского, ангачийского и акчалымского горизонтов (руддан, аэрон и телич, последний без самой верхней части).

В верхах разреза в обеих частях на уровне пржидоли помещена мынасская свита (более подробная информация приведена при описании Систигхемской СФЗ, так как именно в ней находится стратотип мынаССкой свиты).

В левой части колонки в средней части разреза Туранской зоны помещена дерзигская свита (с литологическими проявлениями, зафиксированными в тараскырской), сложенная красноцветными пелитами и псаммитами и содержащая брахиоподы *Pseudocamarothoechia ubsuensis* (Tchern.), "*Camarothoechia*" (?) *mongolica* Tchern., *Rostricellula* (?) *nalivkini* (Tchern.), трилобиты *Dalmanella* sp. [3]. Вид *Pseudocamarothoechia ubsuensis* (Tchern.) характерен для даштыгойского (верхняя часть телича), пишиуйского (шейнвуд – гомер) и таугантелийского (горсти – лудфорд) горизонтов, а вид *Rostricellula* (?) *nalivkini* (Tchern.) – для даштыгойского горизонта верхней части телича. Таким образом, дерзигская свита (тараскырская толща) охватывает интервал от даштыгойского горизонта (верхняя часть телича) до таугантелийского включительно (горсти – лудфорд).

В правой части колонки в средней части разреза Туранской зоны на уровне шейнвуда, гомера, горсти и лудфорда и верхов телича показана семибратинская свита, представленная сероцветными и красноцветными песчаниками и алевролитами (более подробная информация приведена при описании Систигхемской СФЗ, так как именно в ней находится стратотип свиты).

Общая мощность силурийских отложений в Туранской зоне не менее 3000–4000 м. Более подробная информация по палеонтологии и биостратиграфии содержится в работах [3, 57, 64, 71].

Систигхемская зона находится на северо-востоке Тывы. Разрез силура в схеме 1979 г. [57] был представлен одной терригенной свитой – семибратинской, которая сложена серо- и пестроцветными средне- и мелкозернистыми песчаниками, с прослоями грубозернистых песчаников, алевролитов и гравелитов [71]. Она была условно сопоставлена с полным объемом силура (с лландоверийским, венлокским, лудловским и пржидольским отделами).

В. Г. Богомолов [3] в междуречье Туран – Систиг-Хем выделял следующие стратоны в ордовикско-силурийской последовательности: верхне-ордовикско-нижнесилурийскую таскыльскую толщу, залегающую на ордовикской систигхемской свите (серии), семибратинскую толщу второй половины нижнего силура и верхнесилурийскую мынаССкую толщу, сопоставляемую с хондергейской свитой Хемчикской СФЗ. Как уже отмечалось, авторы настоящей схемы вслед за [25] относят таскыльскую свиту к низам силура и считают ее возрастным и литологическим аналогом атчольской. Таким образом,

в низы силурийского разреза в Систигхемской зоне помещена атчольская свита (более подробная информация приведена при описании Дерзигской СФЗ).

МынаССкая толща была переведена в ранг свиты. По положению в разрезе условно предполагается ее верхнесилурийский возраст [71]. В предлагаемой схеме в колонке Систигхемской зоны серо- и пестроцветная псаммитовая семибратинская свита условно сопоставлена не со всем объемом силура, а с самой верхней частью телича, шейнвудом, гомером, горсти и лудфордом. На уровень пржидольского отдела силура также условно (авторы настоящей схемы присоединяются к мнению В. Г. Богомолова [3] о литологической и стратиграфической тождественности мынаССкого и хондергейского стратонов) помещена мынаССкая свита, сложенная красноцветными мелко- и среднезернистыми песчаниками.

Безусловно, стратиграфические объемы семибратинской и мынаССкой свит, а также их самостоятельность как геологических объектов, обособленных и отличающихся от других, требуют ревизии. Систигхемская зона – единственная в Тыве, где крайне мало фаунистических остатков в отложениях, относимых к силуру: они известны только в атчольской свите.

Общая мощность силурийских отложений в зоне 3000–4000 м. Более подробная информация по палеонтологии и биостратиграфии содержится в работах [3, 25, 57, 64, 71, 73].

Общая стратиграфическая шкала силура

За время после совещания 1979 г. полностью обновился ярусный стандарт силурийской системы МСШ [81].

В 2012 г. МСК России по рекомендации его ордовикско-силурийской комиссии принял решение о приведении в соответствие ярусной номенклатуры силура ОСШ с официально принятой ярусной номенклатурой МСШ [54, 66]. Согласно этому решению (см. рис. 2 в статье «Стратиграфическая схема силура западной части АССО» в данном выпуске) силурийская система расчленена на две подсистемы: нижнюю (лландоверийский и венлокский отделы) и верхнюю (лудловский и пржидольский). Лландоверийский отдел, в свою очередь, делится на рудданский, аэронский и теличский ярусы; венлокский – на шейнвудский и гомерский; лудловский – на горстийский и лудфордский. Пржидольский отдел на ярусы не разделен.

В характеризующей стратиграфической схеме силура Тывы использован новый ярусный стандарт силура ОСШ и новые объемы четырех отделов.

Вновь установленные и упраздненные местные стратиграфические подразделения

В Каргинской, Хемчикской, Центрально-Тувинской и Таннуольской структурно-фациальных зонах на уровне хондергейского горизонта (пржидоли)

введена хондергейская свита, ранее относившаяся к нижнему девону [42, 51, 57, 58, 71].

В стратиграфических колонках **Хемчикской зоны** в разрезах «Алаш» и «Хонделен» элегестская свита представлена кызылчиринскими и ангачийскими слоями, как свидетельствуют данные, в том числе и авторов настоящей схемы, о присутствии в составе фаунистических комплексов конодонтов зоны *P. celloni* – *P. amorphognathoides* – *P. latus*: *Pterospathodus celloni* (Walliser), *Ozarkodina excavata* (Branson et Mehl) и других, характерных для среднего – позднего телича [80, 90, 91, 94]. В схеме 1979 г. [57] в этих двух разрезах Тывы в составе элегестской свиты отмечены только кызылчиринские слои.

В **Каахемской зоне** в стратиграфическую колонку на уровне хондергейского горизонта (пржидоли) введена самагалтайская свита, ранее относившаяся к нижнему девону [57, 58, 70, 71].

В стратиграфической колонке **Дерзигской зоны** увеличен стратиграфический объем атчольской свиты (см. описание Туранской СФЗ) и уменьшен стратиграфический объем дерзигской свиты, ранее соответствовавший кызылчиринскому, ангачийскому, акчалымскому, даштыгойскому, пичишуйскому и таугантелийскому горизонтам, а в современной схеме – только трем последним (верхняя часть телича, шейнвуд, гомер, горсти и лудфорд) [50, 57, 71].

В стратиграфическую колонку **Туранской зоны** введена атчольская свита с увеличенным объемом сравнительно со схемой 1979 г. алашского горизонта (руддан – нижний аэрон) до алашского, кызылчиринского, ангачийского, акчалымского горизонтов (руддан, аэрон, нижняя и средняя части телича). Кроме того, введена дерзигская свита (тараскырская толща) – даштыгойский, пичишуйский и таугантелийский горизонты (верхняя часть телича, шейнвуд, гомер, горсти, лудфорд). Как ее стратиграфический аналог введена семибратинская свита – даштыгойский, пичишуйский и таугантелийский горизонты (верхняя часть телича, шейнвуд, гомер, горсти, лудфорд). В самые верхи разреза силура введена мынасская свита – хондергейский горизонт (пржидоли) [3, 57, 71].

В стратиграфическую колонку **Систигхемской зоны** введена атчольская свита с объемом от алашского горизонта до акчалымского (руддан, аэрон, нижняя и средняя часть телича); на уровне хондергейского горизонта (пржидоли) – мынасская свита, согласно залегающая на семибратинской. В связи с такими нововведениями уменьшен стратиграфический объем последней, так как в схеме 1979 г. она охватывала весь силур, включая пржидоли [3, 26, 57, 71].

Региональные стратиграфические подразделения

В новой региональной стратиграфической шкале силура Тывы по материалам из разрезов «Бажин-Алаак» (Хемчикская СФЗ) и «Элегест» (Центрально-Тувинская СФЗ) по сравнению со схемой 1979 г. [57]

и уточнениями 1985 г. [35] изменено стратиграфическое положение трех горизонтов – даштыгойского, пичишуйского и таугантелийского.

В Хемчикской СФЗ в региональную стратиграфическую последовательность введен дополнительный хондергейский горизонт, предложенный Е. В. Владимирской [71, 73].

В унифицированной части характеризуемой схемы параллельно с горизонтами, в блоке «Палеонтологическая характеристика региональных стратонтов», наряду с использовавшимися в схеме 1979 г. [57] слоями с брахиоподами, выделены слои с граптолитами (в том числе одноименные с зональными видами-индексами граптолитовой последовательности силура западной части АССО). По трем другим ортостратиграфическим группам – конодонтам, хитинозоам и ихтиофауне – в силуре Тывы пока имеются только разрозненные данные, на основе которых выделение зон и слоев преждевременно. Именно по этим четырем группам в силуре используются так называемые стандартные зональные шкалы [88], приведенные в отдельном блоке рассматриваемой схемы. Материалы по региональным граптолитовым зональным подразделениям лландоверийского отдела позволяют проводить внутри- и межрегиональные корреляции и строго сопоставлять границы региональных подразделений с границами ярусов в Общей стратиграфической шкале.

Алашский горизонт предложен Е. В. Владимирской в 1978 г. в ранге слоев [5, 33, 67], затем на Стратиграфическом совещании 1979 г. утвержден одноименный горизонт [17, 57, 72]. Стратотип горизонта находится на левобережье среднего течения р. Алаш, близ моста на автодороге Акдовурак – Абаза. По уточненным данным авторов настоящей схемы, в самых низах стратотипа алашского горизонта обнажаются сероцветные алевролиты и бурые песчаники. Далее вскрываются массивные и толстослоистые лилово-красные и розовые криноидные и строматолитово-коралловые известняки. В непрерывной последовательности (по нашим уточненным данным) выше алашских слоев в разрезе «Алаш» залегают породы элегестской свиты – кызылчиринские и ангачийские слои, представленные пестроцветными криноидными, серыми строматопоратово-коралловыми, зелено-серыми глинистыми брахиоподовыми известняками, а также серыми и зелено-серыми сланцами. Возрастной диапазон горизонта в схеме соответствует интервалу рудданского века и ранней половины аэронского.

В Хемчикской, северо-восточной и северной частях Центрально-Тувинской и в Таннуольской СФЗ горизонту соответствует верхняя подсвита алавлыкской свиты; в Дерзигской, Туранской и Систигхемской – нижняя треть атчольской.

Горизонт охарактеризован конодонтами *Sagittodontus* cf. *edentatus* (Br. et Br.); брахиоподами *Rhipidomella asiatica* Nikif.; строматопороидеями *Clathrodictyon variolare* (Rosen); табулятами,

гелиолитидами, хететидами *Paleofavosites paulus* Sok., *Mesofavosites dualis* Sok., *M. fleximurinus* Sok., *Multisolenia tortuosa* Fritz, *Halysites pseudorthopteroides* Tchern., а в верхней части – *Paleofavosites forbesiformis* Sok., *Subalveolites volutus* Sok. et Tes., *S. ordinatus* Kim. Также встречены ругозы *Petrozium alashicum* Syt., в верхней части – *Holocanthia inconspigua* Syt., а в нижней – *Densiphyllum paliforme* Syt. Здесь же определены криноидеи *Dentiferocrinus hondelensis* Yelt. и мшанки *Homotrypa hondelensis* Modz., *Hallopora polita* Modz. В самых верхах горизонта найдены мшанки *Stellipora silurica* Modz., а в низах – *Monticulipora magnifaveolata* Modz.

Алашский горизонт и подстилающий его верхнеордовикский хонделенский горизонты в схеме 1979 г. объединялись в алавелькский надгоризонт [5, 57, 72], соответствующий алавелькской свите [57, 67, 72] (нижнечергакская подсвита в [57]). Стратиграфическое совещание 2012 г. рекомендовало отказаться от употребления термина «алавелькский надгоризонт».

Кызылчири́нский горизонт выделен коллективом авторов в 1977 г. в ранге слоев [5, 33, 67], на совещании 1979 г. утвержден одноименный горизонт [17, 57, 72]. Стратотип располагается на правом берегу р. Верхний Енисей в районе ур. Кызыл-Чираа и отвечает нижней части нижнеэлегестской подсвиты [57, 67]. Он представлен серыми и грязно-зелеными алевролитами и песчаниками с карбонатными конкрециями и прослоями ракушняковых известняков. В разрезе «Элегест» в кызылчири́нском горизонте обнаружены конодонты *Aspidognathus tuberculatus* Wall., *Pterospathodus celloni* (Walliser) [5], а также граптолиты (ревизованные определения) *Koremagraptus plexus* (Počta), *Thallograptus* aff. *aequabilis* Bouček [15, 61].

В Хемчикской, Центрально-Тувинской и Таннуольской СФЗ кызылчири́нскому горизонту соответствует нижняя треть нижней подсвиты элегестской свиты, в Дерзигской, Туранской и Систигхемской зонах – средней части атчольской.

Горизонт охарактеризован брахиоподами *Eospirifer tuvaensis* Tchern. и *Tuvaella rachkovskii* Tchern.; табулятами, гелиолитидами, хететидами *Paleofavosites nodosus* Poul., *Multisolenia tortuosa* Fritz, *M. pseudoreliqua* Kim., *Kysilites tchiraensis* Chekh., *Diplopora grayi* E. H.; мшанками *Lioclema perexiguum* Astr., *Cyphotrypa alexandrae* Modz., *Phaenopora quadrata* Astrova, *Ph. tuberculata* L. Nekh., *Ph. aff. limbataeformis* Nekh., *Ph. ex gr. plebeia* Nekh., *Phaenopora* sp., *Ensiphragma dentiferum* (Kop.), *En. intersectum* (Kop.), *Ensiphragma* sp., *Stictoporella* sp.; ихтиофауной *Loganellia asiatica* (Kar.-Tal.), *Talimaalepis rimae* Zigaite, *Talimaalepis kadvoensis* (Kar.-Tal.). Встречены также криноидеи *Myelodactylus* sp. и трилобиты *Dalmanitrus weberi* Tchern., *Calymene blumenbachi* Brongniart.

Возрастной диапазон горизонта в настоящей схеме соответствует интервалу поздней половины аэрона за исключением его терминальной части

(слои с граптолитами *Stimulograptus hally*). Последние найдены в низах ангачийского горизонта (ангачийских слоев) в разрезе «Бажин-Алаак» [42, 51]. Требуют специальной проверки данные [5, 35] о находках в кызылчири́нском горизонте (кызылчири́нских слоях) в ряде разрезов конодонтового таксона *Pterospathodus celloni* (Walliser), характерного для второй половины телича и являющегося зональным [80, 90, 91, 94].

Ангачийский горизонт предложен коллективом авторов в 1977 г. в ранге слоев [5, 35, 67], затем на совещании в 1979 г. утвержден одноименный горизонт [17, 57, 72]. Стратотип горизонта обнажается в левобережье р. Элегест (вблизи ручьев Ангачи – Он-Кажаа) и отвечает верхней части нижнеэлегестской подсвиты, ангачийским слоям. Для стратотипа характерны алевролиты темно-серые, зеленовато-серые, грязно-зеленые с многочисленными карбонатными конкрециями (стяжениями) и редкими прослоями детритовых серых известняков.

В стратотипе горизонта в разрезе «Элегест» найдены конодонты аэронско-теличского уровня *Pterospathodus celloni* (Walliser), *Apsidognathus tuberculatus* Walliser, *Ozarkodina gaertneri* Walliser, *Oz. adiutricis* Walliser, *Ozarkodina* sp., *Panderodus acostatus* (Branson et Branson), *Distomodus staurognathoides* (Wall.), *Icriodina* cf. *stenolophata* Rexroad, *Pygodus lyra* Walliser, *Spathognathodus* sp., *Synprioniodina silurica* Walliser, *Trichonodella* sp., *Neoprioniodus* sp. [5, 15, 39, 67], а также граптолиты (ревизованные определения) *Dictyonema delicatulum* Lapworth, *Thallograptus* cf. *perneri* Bouček, *Thallograptus* sp., *Palaeodictyota textorum* Počta [5, 15, 61]. Граптолиты *Dictyonema delicatulum* Lapworth встречаются в Горном Алтае, Казахстане и Великобритании в аэроне [62].

В разрезе «Бажин-Алаак» в ангачийском горизонте определены граптолиты пограничных слоев верхов аэрона – низов телича (на Горном Алтае зоны *hally* и *tuvaensis* [63]) *Stimulograptus tuvaensis* (Obut), *Stimulograptus* cf. *hally* (Barrande), *Streptograptus exiguus* (Lapworth) [34, 42, 51], а также конодонты зонального уровня *Distomodus staurognathoides* в МСШ силура, соответствующего верхам аэрона и низам телича [93]: *Pterospathodus pennatus pennatus* (Walliser), *Pterospathodus celloni* (Walliser), *Apsidognathus tuberculatus cordiformis* Vorozh., *Pseudoneothodus tricornis* Dryg., *Distomodus staurognathoides staurognathoides* (Walliser), *Distomodus staurognathoides dentatus* (Drygant), *Distomodus suavus* Drygant, *Walliserodus sancticlairei* Cooper, *Carniodus carnulus* Walliser, *Panderodus recurvatus* (Rhodes), *Panderodus unicostatus* (Br. et M.), *Ozarkodina polinclinata* (Nicoll et Rexroad), *Ozarkodina* aff. *polinclinata* (Nicoll et Rexroad), *Ozarkodina* cf. *gulletensis* (Aldridge), *Ozarkodina excavata excavata* (Branson et Mehl), *Pseudoneothodus beckmanni* (Bischoff et Sannemann), *P. bicornis* Drygant, *Pterospathodus raeamorphognathoides* Vorozh. [18].

В Хемчикской, Центрально-Тувинской и Таннуольской СФЗ горизонт представлен верхней частью



нижней подсвиты элегестской свиты, в Дерзигской, Туранской и Систигхемской – средней частью атчольской свиты.

Ангарийский горизонт охарактеризован брахиоподами *Isorthis angachiensis* Vlad. и *Tuvaella rachkovskii* Tchern., последний вид распространен по всему элегестскому надгоризонту. Здесь также встречены ругозы: в нижней части горизонта – *Rusnactis chondelensis* Syt., а в верхней – *Phaulactis* cf. *trachiformis* M'Coу. Определены также криноидеи *Myelodactylus* sp., *Crotalocrinites rugosus* Mill.; мшанки *Phaenopora* ex gr. *plebeia* Nekh., *Phaenopora* sp.; трилобиты *Dalmanitirus weberi* Tchern., *Calymene blumenbachi* Brongniart; ихтиофауна *Loganellia* cf. *cuneata* (Gross), *Talimaalepis rimae* Zigaite, *Talimaalepis kadvoensis* (Kar.-Tal.). Возрастной диапазон ангарийского горизонта в настоящей схеме соответствует терминальной части аэрона (слои с граптолитами *Stimulograptus hally*) и ранней половине телича.

Акчалымский горизонт выделен Е. В. Владимирской в 1978 г. в ранге слоев [5, 33, 67], на совещании в 1979 г. утвержден одноименный горизонт [17, 57, 72]. Стратотип расположен в левобережье р. Элегест (обрыв Ак-Чалым) и отвечает верхнеэлегестской подсвите [57, 67]. В нем известны массивные и толстослоистые строматопорато-криноидные и строматопорато-коралловые известняки серого и розовато-серого цвета. В стратотипе встречаются конодонты *Pterospathodus* cf. *amorphognathoides* (Walliser), *Ozarkodina gaertneri* Walliser, *Aspidognathus tuberculatus* Walliser, *Distomodus stauognathoides* Walliser, *Pygodus lyra* Walliser, *Panderodus acostatus* (Branson et Branson), *Ambalodus galerus* Walliser, *Ozarkodina* sp., *Spathognathodus* sp. [5, 39], указывающие на стратиграфический уровень зональных уровней *Distomodus stauognathoides* – *Pterospathodus amorphognathoides* в МСШ силура, соответствующий теличу [93].

В разрезе «Элегест» установлены граптолиты (ревизованные определения) *Koremagraptus* aff. *onniensis* Bulman, *Rhadinograptus* sp., *Palaeodictyota textorum* Pošta, *Thallograptus* cf. *elegans* Bouček, *Acanthograptus* sp. [5, 15, 61]. Вид граптолитов *Koremagraptus onniensis* Bulman известен в теличе Великобритании и в аэроне Горного Алтая.

В разрезе «Бажин-Алаак» определены конодонты зонального уровня *Pterospathodus amorphognathoides*, в МСШ силура соответствующего второй половине телича [93]: *Johnognathus huddleji* Mash., *Apsidognathus tuberculatus sagittiformis* Vorozh., *Pterospathodus celloni* (Walliser), *Pt. pennatus procerus* (Walliser), *Pt. amorphognathoides* Walliser, *Pt. praeamorphognathoides* Vorozh., *Pseudoneothodus tricornis* Drygant, *Ps. beckmanni* (Bisch. et Sann.), *Ps. bicornis* Dryg., *Distomodus stauognathoides stauognathoides* (Walliser), *D. suavus* Dryg., *Walliserodus sancticlairei* Cooper, *Carniodus carnulus* Walliser, *Panderodus recurvatus* (Rhodes), *P. unicostatus* (Br. et M.), *Ozarkodina* cf. *gulletensis* (Ald.), *Oz. excavata excavata*

(Br. et M.), *Oz. harda* (Nic. et Rex.), *Parapelekysgnathus moskalenkovi* Vorozh., *Aulacognathus* sp. [18]. Также в правобережье р. Чадан в самых верхах акчалымского горизонта найдены граптолиты *Oktavites falx* (Suess), *Retiolites angustidens* (Elles et Wood) [34, 42, 51, 61], которые могут указывать на уровень граптолитовой зоны *Ok. spiralis* [63]. Поскольку в граптолитовой последовательности выше зоны *spiralis* в самых верхах телича располагаются еще три граптолитовые зоны (*Cyr. lapworthi*, *Cyr. insectus*, *Cyr. centrifugus* [86]), верхняя граница акчалымского горизонта (и, соответственно, нижняя граница вышележащего даштыгойского горизонта) не может быть скоррелирована с границей телича и шейнвуда. Граница между акчалымским и даштыгойским горизонтами должна располагаться стратиграфически ниже.

В Хемчикской, Центрально-Тувинской и Танну-ольской СФЗ горизонт представлен нижней частью верхней подсвиты элегестской свиты; в Каахемской зоне – элегестской свитой; в Дерзигской, Туранской и Систигхемской зонах ему соответствует верхняя часть второй половины атчольской свиты.

Акчалымский горизонт охарактеризован различными группами фауны: строматопороидеями *Rosenellinella memorabilis* (Yavor.), *Labechia elegestica* Riab., *Columnostroma frutelosum* (Yavor.); табулятами *Favosites kennihoensis* Oz., *F. mesofavosites* Chekh., *Multisolenia tortuosa* Fritz, *Subalveolites longicellatus* (Tchern.), *S. elegans* Chekh., *S. ordinarius* Kim; ругозами *Altaja silurica* Zhelt.; мшанками *Cyphotrypa verae* Modz., *Trematopora beikhemensis* Astr., *Phaenopora* sp.; криноидеями *Crotalocrinites rugosus* Mill., *Sibiricrinus helenae* Yelt.; ихтиофауной *Loganellia* cf. *cuneata* (Gross), *L. asiatica* (Kar.-Tal.).

Возрастной диапазон акчалымского горизонта в настоящей схеме соответствует интервалу начала позднего телича. В то же время следует отметить, что в разрезе «Бажин-Алаак» в отложениях, относимых к акчалымскому горизонту (по данным А. М. Ворожбитова [18]), встречен вид конодонтов *Kockellella ranuliformis* (Walliser), являющийся видом-индексом стандартной конодонтовой зоны в низах гомера [93]. Необходимо особо отметить, что этот вид найден вместе с конодонтовым видом-индексом *Distomodus stauognathoides* (Walliser) зоны верхов аэрона – низов телича стандартной конодонтовой шкалы силура [93]. Отсутствие описания и изображения таксона *K. ranuliformis* (Walliser) в работе [18] не позволило авторам настоящей схемы провести даже предварительную ревизию, а в полевых материалах на стратиграфическом уровне акчалымского горизонта в разрезе «Бажин-Алаак» каких-либо элементов шейнвудских комплексов конодонтов обнаружено не было.

Даштыгойский горизонт предложен Е. В. Владимирской в 1978 г. в ранге слоев [5, 35, 67], затем на совещании в 1979 г. утвержден одноименный горизонт [17, 57, 72]. Стратотип горизонта находится в левобережье р. Элегест ниже лога Даштыг-Ой, от-

вечает самым верхам верхнеэлегестской подсвиты и литологически (как в самом стратотипе, так и в некоторых других разрезах) подразделяется на две части (даштыгойские слои). В нижней части стратотип состоит из переслаивания глинистых известняков, мергелей, алевролитов, в верхней – из коралловых и криноидных известняков. В разрезе «Элегест» в нижней части даштыгойского горизонта (бывших даштыгойских слоев) установлены конодонты телического стратиграфического интервала: *Apsidognathus tuberculatus* Walliser, *Distomodus staurognaethoides* (Walliser), *Pygodus lyra* Walliser, *Panderodus acostatus* (Branson et Branson), *Ambalodus galerus* Walliser, *Ligonodina* cf. *egregia* Walliser [39]; в разрезе «Бажин-Алаак» – конодонты *Parapelekysgnathus svetlanovi* Vorozh., *Panderodus unicostatus* (Br. et M.), *Pseudoneothodus beckmanni* (Bisch. et Sann.) [18].

В западной и центральной частях Хемчикской, в Центрально-Тувинской и Таннуольской СФЗ даштыгойскому горизонту соответствует верхняя часть верхней подсвиты элегестской свиты; в Каахемской – верхи элегестской свиты; в Дерзигской и Туранской (локально) – низы дерзигской свиты, а в Туранской (локально) и Систигхемской зонах – низы семирбинской свиты.

В нижней части горизонта встречены брахиоподы *Cyrtia tuvaensis* E. Ivan., в верхней – *Janius exsul* (Barr.), а по всему горизонту – *Elegesta nikiforovae* Vlad. и табуляты *Coenites rackovskii* Tchern., *Syringopora tuvaensis* (Tchern.); определены табуляты *Favosites magnicellulatus* Obut (в нижней части) и *Favosites elegesticus* Chekh., *Subcalipora magnifica* Chekh. (в верхней).

Горизонт охарактеризован ругозами (в нижней части *Novactis semaiophylloides* (Syt.), *Pseudopilophyllum elegestum* Syt., в верхней – *Elisabetia crassa* Syt.); мшанками *Lioclema maslovi* Astr., *Lioclema irinae* Astr. f. *valubile* Astr., *Phaenopora quadrata* Astrova, *Phaenopora* aff. *limbataeformis* Nekh., *Phaenopora* ex gr. *plebeia* Nekh., *Phaenopora* sp., *Ensiphragma intersectum* (Kop.), *Ensiphragma* sp., *Stictoporella* sp., *Metadictya dashtygoica* L. Nekh., *Metadictya* sp., *Phaenopora deflecta* Astr., *Ph. bajan-golica* Astr., *Ph. erecta* Nekh., *Ph. plebeia* Nekh., *Ph. elegestis* L. Nekh., *Ensiphragma multiseptata* L. Nekh., *Ensiphragma* (?) *insueta* L. Nekh., *Ensiphragma* sp. A., *Stictoporella asiatica* Astr., *St. lamellata* Nekh., *Semifenestella fragilis* (Astr.), характерными для всего горизонта, а также *Lioclema aciculata* Modz., *Stigmatella singulare* Modz. – для нижней части, а *Amplexopora simplicissima* Modz. – для верхней. Обнаружены криноидеи *Anthinocrinus tuvaensis* Yelt. и ихтиофауна *Loganellia* cf. *cuneata* (Gross), *L. asiatica* (Kar.-Tal.), *Talimaalepis rimae* Zigaite, *T. kadvoensis* (Kar.-Tal.).

Возрастной диапазон даштыгойского горизонта на основании находок конодонтов в стратотипе (разрез «Элегест») и граптолитов в подстилающем акчалымском горизонте (разрез «Бажин-Алаак») соответствует, как это уже предлагалось ранее [89],

интервалу терминальной части позднего телича. Можно допустить (см. подраздел «Особые мнения»), что верхняя часть даштыгойского горизонта может соответствовать нижней части шейнвуда, но это требует специальных дополнительных исследований.

Кызылчириинский, ангачийский, акчалымский и даштыгойский горизонты в схеме 1979 г. объединялись в элегестский надгоризонт [5, 57, 72], соответствующий элегестской свите [57, 67, 72]. Такое объединение сохранено и в предлагаемой схеме.

Пичишуйский горизонт выделен коллективом авторов в 1977 г. в ранге слоев [5, 35, 67], затем на совещании 1979 г. утвержден одноименный горизонт [17, 57, 72]. Стратотип обнажается в разрезе в среднем и нижнем течении р. Пичи-Шуй и отвечает нижнебайтальской подсвите. Для него характерны зелено-серые глинистые сланцы, с тонкими прослоями детритовых известняков и линзами массивных коралловых известняков.

В Каргинской и Таннуольской СФЗ, в западной и центральной частях Хемчикской, в южной части Центрально-Тувинской горизонт представлен нижней подсвитой байтальской свиты; в Каахемской – нижней частью толщи красноцветных песчаников и алевролитов; в Дерзигской и Туранской (локально) – второй половиной нижней части и средней частью дерзигской свиты; в Туранской (локально) и Систигхемской – второй половиной нижней части и средней частью семирбинской свиты.

Горизонт охарактеризован комплексом конодонтов *Pelekysgnathus* sp., *Parapelekysgnathus svetlanovi* Vorozh., *Panderodus unicostatus* (Br. et M.), *Icriodella* sp.; брахиоподами *Isorthis markovskii* (Tchern.), *Tuvaella gigantea* Tchern.; строматопоридеями *Plexodictyon savaliensis* (Riab.), *Pichiostroma pichiensis* Bogoyavl.; табулятами *Paleofavosites tardus* Chekh., *Halysites optimus* Kov., распространенными по всему горизонту, а также *Helenolites clarus* Chekh. (только в нижней части) и *Multisolenia reliqua* Sok., *Caliapora pitchiensis* Chekh (только в верхней). Определены ругозы *Phaulactis confertus* Syt.; мшанки *Lioclema subasperum* Modz., *Hallopora elegantuliformis* Modz., *Phaenopora* sp., *Ensiphragma* sp., *Phaenopora* aff. *elegestis* L. Nekh., *Ensiphragma* aff. *dentiferum* (Kop.), *Fistulipora subincerta* Modz.; криноидеи *Exaesiodyscus discoideus* Yelt., *Encrinurus iwanensis* Barr.; ихтиофауна *Elegestolepis grossi* Kar.-Tal., *Helenolepis multicostata* Kar.-Tal., *H. obruchevi* Kar.-Tal., *Loganiella tuvaensis* (Kar.-Tal.), *Talimaalepis kadvoensis* (Kar.-Tal.); двустворки *Pterinae* (Tolmaia) Williams, *Modiomopha* ex gr. *praecedens* Bensch., *Megambonia* sp.

Возрастной диапазон пичишуйского горизонта в настоящей схеме соответствует, как это уже предлагалось [89], интервалу шейнвуда – гомера.

Таугантелийский горизонт предложен коллективом авторов в 1977 г. в ранге слоев [5, 35, 67], затем на совещании 1979 г. утвержден одноимен-



ный горизонт [17, 57, 72]. Стратотип располагается в правобережье низовьев р. Пичи-Шуй на южном склоне хр. Тауган-Тэли и отвечает верхнебайтальской подсвите. В его составе наблюдаются переслаивающиеся серые, лиловые, зелено-серые мелко- и тонкозернистые песчаники и алевролиты с редкими маломощными прослоями детритовых и ракушняковых известняков. В разрезе «Бажин-Алаак» в Хемчикской СФЗ найдены конодонты, которые, по мнению определявших их специалистов (Л. М. Аксенова, А. М. Ворожбитов [18, 56]), свидетельствуют о раннедевонском возрасте вмещающих отложений. Для проверки данной точки зрения авторами настоящей схемы была проведена ревизия этих определений, собран и изучен собственный материал, в котором таксоны, отнесенные к типичным девонским представителям рода *Icriodus* Branson et Mehl, были отнесены к роду *Icriodella* Rhodes, характерному для ордовика и нижнего силура, а не для девона [42, 51]. В слоях вместе с *Icriodella* Rhodes были определены *Pelekysgnatus* Thomas, известные с верхнего лудлова [42, 51].

В Таннуольской СФЗ, в западной части Каргинской, в западной и центральной частях Хемчикской, в южной части Центрально-Тувинской горизонт представлен верхней подсвитой байтальской свиты; в Каахемской – верхней частью толщи красноцветных песчаников и алевролитов; в Дерзигской и Туранской (локально) – верхней треть дерзигской свиты, а в Туранской (локально) и в Систигхемской – верхней треть семибратинской.

В верхней части горизонта встречены конодонты *Pedavis* sp. (*Scolopodus devonicus* Bich. et Sann.), *Pelekysgnathus* sp.; брахиоподы *Tannuspirifer* cf. *pedaschenkoi* (Tchern.), *Pseudocamarotoechia ubsuensis* (Tchern.), *Skeridioides* cf. *lewisii* (Davidson), *Eoplectodonta* cf. *duvali* (Davidson), *Tuvaella rachkovskii* Tchern., *Didymothyris didyma* (Dalm.); табуляты *Roemeria asiatica* Chekh; в нижней части – мшанки *Heterotrypa enormis* Astr., *H. pretiosa* Modz., *Eridotrypa versa* Modz., а в верхней – *Eridotrypa granuliformis* Modz. Горизонт охарактеризован также остракодами *Neobeyrichiina anuica* Polenova, *Vinculoveliger* aff. *catenulatus* Martinson, *Kinnekullea* sp. n., *Bolbiprimitia* sp. n., *Beyrichia* sp. n., ихтиофауной *Elegestolepis grossi* Kar.-Tal., *Helenolepis navicularis* Kar.-Tal., *H. multicosata* Kar.-Tal., *H. obruchevi* Kar.-Tal., *Loganellia tuvaensis* (Kar.-Tal.), *Talimaalepis kadvoensis* (Kar.-Tal.), *Tuvalepis schultzei* Zigaite et Kar.-Tal.; в нижней части – двусторонними *Pterinae* (*Tolmaia*) Williams, *Modiomorpha* ex gr. *praecedens* Bensch., *Megambonia* sp.

Возрастной диапазон таугантелийского горизонта соответствует интервалу горсти – лудфорда. Точное совмещение границ горизонта с основанием и кровлей лудлова в значительной степени условно [29] (см. также подраздел «Особые мнения»).

Пичишуйский и таугантелийский горизонты объединялись в байтальский надгоризонт [5, 57, 72], соответствующий байтальской свите [57, 67,

72]. Такое объединение сохранено и в предлагаемой схеме.

Хондергейский горизонт выделен Е. В. Владимирской [71, 73]. Стратотип находится в лево- и правобережье среднего течения р. Улуг-Хондергей. Он представлен красноцветными, реже пестроцветными песчаниками, алевролитами, реже гравелитами с единичными линзовидными прослоями известняков в нижней части разреза. Хондергейский горизонт (и свита) до принятия в 1979 г. стратиграфических схем силура [57] и девона [58] Тывы относили к силуру, как самые верхние элементы в местной и региональной последовательностях стратонев этой системы [7, 11, 27, 71, 73]. При государственной геологической съемке Тывы м-ба 1:200 000 хондергейская свита картировалась как верхнесилурийский стратон [19–22 и др.]. Ранее [71] для хондергейской свиты (и горизонта) по находкам цефалоспид, остракод, гастропод и лингул предполагалась континентальная или экстремально мелководная прибрежная обстановка осадконакопления. С учетом обнаружения в стратотипе свиты на р. Улуг-Хондергей остатков конодонтов [42, 51] она относится к образованиям морской седиментации, а найденные конодонты *Pedavis thorsteinssoni* Uyeno характерны для верхов лудфорда и нижней половины пржидоли.

Хондергейскому горизонту в Таннуольской, в западной части Каргинской, в западной и северо-западной частях (рр. Хонделен, Алаш) и в центральной части (р. Хемчик и ее правые притоки) Хемчикской, в южной части Центрально-Тувинской СФЗ соответствует одноименная свита; в Каахемской – самагалтайская; в Туранской и Систигхемской – мынасская.

Для горизонта характерны брахиоподы *Lingula minima* Sow. и ихтиофауна *Tuvaspis margaritae* Obr., *Tannuaspsis levenkoi* Obr., *Elegestolepis grossi* Kar.-Tal.

Возрастной диапазон хондергейского горизонта на основе комплекса геологических и стратиграфо-палеонтологических данных следует соотносить с пржидоли в полном объеме. Нижняя граница горизонта (и одноименной свиты) в настоящей схеме, в какой-то степени условно, сопоставлена с основанием пржидоли, а верхняя ее граница, также условно, – с основанием девона.

Стратиграфическое положение нижней и верхней границ силура

Положение нижней границы силура в Тыве зафиксировано в непрерывных разрезах карбонатного типа чергакской серии на западе региона в западной и северо-западной частях Хемчикской СФЗ (разрезы «Алаш», «Пичи-Шуй» и др.) [16]. Граница определяется биостратиграфическим методом по смене позднеордовикских комплексов брахиопод, кораллов и конодонтов на раннесилурийские комплексы кораллов, мшанок, криноидей и конодонтов. Литологически она совпадает с границей

нижнеалавелькской подсвиты верхнего отдела ордовика (верхний катий – хирнант) и верхнеалавелькской подсвиты лландоверийского отдела силура (руддан – нижний азрон). Комплекс конодонтов в верхнеалавелькской подсвите *Sagittodontus* cf. *edentatus* (Br. et Br.) отвечает стратиграфическому уровню нижней части лландовери. Следует обратить внимание на отсутствие в разрезах «Алаш» и «Пичи-Шуй» таксонов пелагических (граптолиты, конодонты) и бентосных (трилобиты, брахиоподы) групп фауны, широко известных в мире и характерных для узкого стратиграфического интервала позднего ордовика (конец катия – хирнант) и для такого же интервала раннего лландовери (руддан). На современном уровне исследований следует констатировать отсутствие строгих палеонтологических доказательств существования в Тыве непрерывной последовательности отложений пограничного ордовикско-силурийского интервала. Упомянутые разрезы в палеонтологическом отношении изучены пока еще недостаточно.

Положение верхней границы силура в Тыве дискуссионно. В регионе имеются конкретные «непрерывные» разрезы верхнесилурийско-нижнедевонских отложений в виде обнажений. Тувинские разрезы «пограничного» силурийско-девонского интервала представлены красно- и пестроцветными циклически построенными терригенными (реже, в нижнедевонской части – эффузивно-терригенными) прибрежно-морскими, переходными и континентальными отложениями. В стратиграфически нижних частях таких «пограничных» разрезов имеются позднесилурийские фаунистические остатки (хондергейская свита), а в верхних – находки раннедевонской фауны и флоры (саглинская свита и др.). В то же время хроностратиграфическое положение слагающих их местных тувинских стратон (хондергейская, самагалтайская, саглинская, кендейская и другие свиты) относительно ярусов силура и дево-на МСШ, безусловно, нуждается в дополнительных исследованиях.

Полезные ископаемые

Это лишь строительные материалы. Силурийские осадочные терригенные породы можно использовать для изготовления облицовочной плитки толщиной от 2–5 до 10–15 см (месторождения имеются у г. Чадан и пос. Кызыл-Мажалыг), а также применять в качестве щебня и дорожно-строительного материала [19, 21].

Стратиграфические схемы смежных регионов

В правой части характеризуемой силурийской схемы Тывы помещены горизонты региональной стратиграфической схемы силура западной части Алтае-Саянской складчатой области, принятые решением Всероссийского межведомственного стратиграфического совещания 2012 г. Точность корреляции обеих схем достаточно высока, что об-

условлено находками в указанных регионах ортостратиграфических групп фауны – граптолитов и конодонтов, а также находками тувинских эндемичных видов брахиопод в ряде алтайских разрезов.

Особые мнения

По отдельным частям характеризуемой схемы с региональными и местными стратонами имеются особые мнения **Н. П. Кулькова**.

1. В предложенной на совещании региональной стратиграфической схеме силура Тывы (авторы Н. В. Сенников и др.) была принята последовательность горизонтов, предложенная группой специалистов во главе с Е. В. Владимирской. После Межведомственного стратиграфического совещания 1979 г. назрела необходимость понижения возраста некоторых тувинских горизонтов, возникшая при более углубленном изучении брахиопод и при корреляции силура Тывы и Горного Алтая. В монографии Н. П. Кулькова, Е. В. Владимирской и Н. Л. Рыбкиной [35] были указаны аргументированные уточнения в отношении понижения возраста этих горизонтов (примерно на ярус). Н. В. Сенников и др. пошли дальше и понизили еще на ярус стратиграфические подразделения: даштыгойский горизонт венлока переместили в верхнюю часть лландоверийского яруса, вышележащий пичишуйский горизонт лудлова – в венлок, таугантский пржидол – в лудлов, а хондергейский, сложенный неморскими, лагунно-континентальными отложениями, – в пржидол. С такими переносами согласиться никак нельзя, так как отсутствуют сколько-нибудь весомые доказательства.

2. В Чаданском разрезе Тывы Н. П. Кульковым обнаружены позднелландоверийские граптолиты зоны *spiralis*, *grandis*, что свидетельствует о венловском возрасте вышележащего даштыгойского горизонта, надежно сопоставимого по брахиоподам с чагырским горизонтом Горного Алтая.

3. В процессе обсуждения схемы стратиграфии силура Тывы Н. П. Кульков попросил докладчика Н. В. Сенникова показать на экране Чаданский разрез и был поражен отсутствием в нем отложений таугантского горизонта. Этот разрез завершался пичишуйским горизонтом и последующим перерывом. Н. П. Кульков напомнил докладчику о двух его статьях [42, 51], в которых таугантский горизонт указывался. Был ответ, что таких статей нет. Видимо, Н. В. Сенниковым применен принцип: нет отложений – нет проблем. Между тем именно фаунистическая характеристика таугантского горизонта в Чаданском разрезе проливает свет на определение его возраста и на положение границы между силуром и девоном в Тыве.¹ Дело в том, что

¹ При подготовке презентации для доклада в процессе «перевода» файла из формата программы Corel в формат программы PDF была экспортирована недооформленная версия схемы силура Тывы, потому в демонстрируемом на совещании файле в колонке Чаданско-

в таугантелейском горизонте, якобы отсутствующем у Н. В. Сенникова, разными специалистами по конодонтам (Т. А. Москаленко из ИГиГ СО АН СССР [35], Л. М. Аксеновой из СНИИГГиМС [56], А. М. Ворожбитовым из ГИН АН СССР [18]) определялись раннедевонские виды и среди них *Icriodus woshmidt*, по появлению которого во всем мире предлагалось проводить силурийско-девонскую границу. Такое значение данного вида изменил специалист по конодонтам Л. Джеппссон [83], показавший появление *Icriodus woshmidt* в стратотипическом разрезе Клонке (Чехия) с середины пржидольского яруса силура. Таким образом, стратиграфический диапазон вида расширился, что подтверждает наше заключение об отнесении таугантелейского горизонта к пржидольскому ярусу, а не к лудловскому, как предлагает Н. В. Сенников. О пржидольском возрасте свидетельствует и вид остракод *Neobeyrichiina anuica* Pol., который, по данным Е. Н. Поленовой, в массовом количестве встречается в черноануйском горизонте пржидольского яруса Горного Алтая.

Важно заметить, что некоторые из указанных ранее видов конодонтов и остракод для таугантелейского горизонта Н. В. Сенников переместил в пичишуйский горизонт. Для чего это было сделано, непонятно, ведь они никак не способствуют подтверждению венлокского возраста пичишуйского горизонта, отстаиваемого этим автором.

Пржидольский ярус (таугантелейский горизонт), являясь пограничным с девонской системой, характеризуется смешением силурийских и зарождающихся девонских видов при преобладании первых. Среди брахиопод наряду с силурийскими представителями *Tannuspirifer*, *Hemitoechia* присутствуют и раннедевонские (лохковские) *Howellella angustiplicata* Kozl. и др.

Поскольку в перекрывающих таугантелейский 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 хондергей-

го разреза («Бажин-Алаак») отсутствовала верхняя часть стратиграфической последовательности с таугантелейским горизонтом. Эта техническая ошибка после замечания Н. П. Кулькова была незамедлительно устранена: в настоящей схеме в разрезе «Бажин-Алаак» («Чадан») присутствуют отложения, сопоставляемые с таугантелейским горизонтом. Ответ Н. В. Сенникова на вопрос Н. П. Кулькова об отложениях, отсутствующих (и не помещенных в рассматриваемую схему) в разрезе «Бажин-Алаак», касался хондергейского горизонта, а не таугантелейского. Красноцветные отложения, относимые к хондергейской свите, вскрываются на значительном удалении от слабо обнаженного верхнего (стратиграфически) конца разреза «Бажин-Алаак». Изображать хондергейские отложения в колонке «Бажин-Алаак» согласно залегающим на таугантелейских слоях, как это ранее предлагалось [32, 33], представляется недостаточно обоснованным.

ского горизонта мощностью около 1500 м (якобы отсутствующие у Н. В. Сенникова) 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 наличие изображаемого авторами схемы перерыва, приходящегося на лохковский ярус (рис. 4, 5 из работы [42]), совершенно не обосновано.

Основные задачи дальнейших исследований

1. На основе новых, в том числе химических, методик обработки каменного материала поиски каких-либо фаунистических остатков в палеонтологически не охарактеризованных местных стратонах в Каргинской (хондергейская свита), Систигхемской (семибратинская и мынасская свиты) и Туранской СФЗ (атчольская свита).

2. Детальное комплексное современное описание стратотипов и ключевых разрезов местных и региональных силурийских стратонов.

3. Послойное изучение, описание и целенаправленный поиск с последующим детальным современным анализом фаунистических остатков в стратотипе алашского горизонта (алашских слоев) в разрезе «Алаш» для определения положения нижней границы силурийской системы в регионе и определения состава фаунистических комплексов рудданско-аэронского уровня.

4. Изучение стратиграфического положения верхней границы даштыгойского горизонта. Следует допускать (см. также подраздел «Особые мнения»), что верхняя часть даштыгойского горизонта может соответствовать нижней части шейнвуда.

5. Специальные дополнительные исследования разрезов с отложениями, относимыми к таугантелейскому горизонту, для решения вопроса о совмещении границ горизонта с основанием и кровлей лудлова.

6. Поиски фаунистических макро- и микроостатков в отложениях, относимых к пржидольскому уровню, для точного их датирования (хондергейская свита в Хемчикской СФЗ и самагалтайская – в Каахемской).

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

8. Разработка системы параллельных зональных шкал по пелагическим группам фауны – граптолитам, конодонтам, хитинозоям, позвоночным (ихтиофауне) – как высокоточной основы для сопоставлений с подразделениями силура ОСШ.

9. Палеогеографические и фациальные реконструкции, детализирующие ранее сделанные мелкомасштабные построения [6, 8, 14].

10. Разработка районирования силурийских отложений Тывы по типам разрезов с учетом их палеогеографического положения и по таксономическому составу заключенных в них комплексов фауны.

11. Геохимическое изучение изотопов углерода, кислорода и серы в силурийских отложениях для выделения по их параметрам аномалий, связанных с проявлениями глобальных седиментационных событий.

12. Комплексное изучение вещественного состава силурийских отложений для выяснения их генетической природы.

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

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Агентов В. Б., Агентова В. В., Семенова О. А.** Силурийские и нижнедевонские отложения бассейна р. Дерзика в Восточной Тыве // Материалы по региональной геологии. – М.: Госгеолтехиздат, 1959. – С. 44–50. – (Тр. ВАГТ; вып. 5).
2. **Атлас** фауны и флоры палеозоя – мезозоя Забайкалья / ред. А. Н. Олейников. – Новосибирск: Наука, 2002. – 713 с.
3. **Богомолов В. Г.** Некоторые вопросы стратиграфии ордовикских и силурийских отложений северо-восточной Тывы // Информ. сб. ВСЕГЕИ. – Л., 1959. – С. 39–46.
4. **Богоявленская О. В.** Новые представители Clathrodictyidae Kuhn из силура Тывы // Новые данные по стратиграфии и палеонтологии палеозоя и мезозоя СССР: Записки Ленингр. горн. ин-та. – 1986. – Т. 107. – С. 11–16.
5. **Владимирская Е. В.** Биостратиграфия чергакского надгоризонта Тывы // Записки Ленингр. горн. ин-та. – 1978. – Т. 73, вып. 2. – С. 10–22.
6. **Владимирская Е. В.** Ордовик и силур Монголо-Тувинской биогеографической провинции (стратиграфия и палеогеография): автореф. дис. ... д. г.-м. н. – Л., 1973. – 43 с.
7. **Владимирская Е. В.** Ордовикские и силурийские отложения Центральной и Западной Тывы // Информ. сб. ВСЕГЕИ. – 1959. – № 21. – С. 31–38.
8. **Владимирская Е. В.** Палеогеография Алтае-Саянской области в ордовике и силуре // Записки Ленингр. горн. ин-та. – 1967. – Т. 53. – С. 9–24.
9. **Владимирская Е. В.** Силурийские отложения крайнего юго-запада Тывы // Записки Ленингр. горного ин-та. – 1972. – Т. LXIII, вып. 2. – С. 21–29.
10. **Владимирская Е. В., Благоданов В. А.** Силурийская система // Геология СССР. Т. XXIX. Тувинская АССР. Ч. 1. – М., 1966. – С. 143–175.
11. **Владимирская Е. В., Желтоногова В. А.** Силурийские отложения Алтае-Саянской складчатой области // Стратиграфия палеозоя Средней Сибири. – Новосибирск: Наука, 1967. – С. 87–97.
12. **Владимирская Е. В., Кривободрова А. В.** Органогенные карбонатные породы силура Центральной Тывы и условия их образования // Записки Ленингр. горн. ин-та. – 1985. – Т. 104. – С. 110–117.
13. **Владимирская Е. В., Кривободрова А. В.** Силур южного склона хр. Танну-Ола // Тр. ВСЕГЕИ, нов. сер. – Т. 120. – 1967. – С. 52–81.
14. **Владимирская Е. В., Кривободрова А. В.** Чергакский бассейн Тывы // Записки Ленингр. горн. ин-та. – 1981. – Т. 85. – С. 3–12.
15. **Владимирская Е. В., Чехович В. Д.** Биостратиграфия силура Тывы (по материалам опорного разреза «Элегест») // Геология и геофизика. – 1969. – № 4. – С. 11–19.
16. **Владимирская Е. В., Чехович В. Д., Кривободрова А. В.** Пограничные отложения ордовикской и силурийской систем Алтае-Саянской складчатой области // Записки Ленингр. горн. ин-та. – 1972. – Т. 63, вып. 2. – С. 8–20.
17. **Вопросы** палеобиогеографии и стратиграфии силура Тывы с связи с новыми данными о брахиоподах чергакской серии / Е. В. Владимирская, Р. С. Елтышева, А. В. Кривободрова и др. // Записки Ленингр. горн. ин-та. – 1986. – Т. 107. – С. 26–35.
18. **Ворожбитов А. М.** Конодонты и брахиоподы силура – нижнего девона разреза Чадан (Тыва) // Изв. РАН. Сер. геол. – 1992. – № 2. – С. 82–96.
19. **Геологическая** карта СССР масштаба 1:200 000. Сер. Западно-Саянская. Лист М-46-VIII. Объяснительная записка. – М.: Госгеолтехиздат, 1960. – 91 с.
20. **Геологическая** карта СССР масштаба 1:200 000. Сер. Западно-Саянская. Лист М-46-IX. Объяснительная записка. – М.: Недра, 1966. – 80 с.
21. **Геологическая** карта СССР масштаба 1:200 000. Серия Западно-Саянская. Лист М-46-VII. Объяснительная записка. – М.: Недра, 1967. – 82 с.
22. **Геологическая** карта СССР масштаба 1:200 000. Сер. Западно-Саянская. Лист М-46-XIII. Объяснительная записка. – М.: Изд-во ВАГТ, 1974. – 115 с.
23. **Гутак Я. М., Ляхницкий В. Н.** О возрасте вулканогенно-осадочной толщи западного обрамления Улаганской впадины (Горный Алтай) // Геология и геофизика. – 1984. – № 1. – С. 115–117.
24. **Елкин Е. А., Сенников Н. В.** Палеогеографические и палеоклиматические обстановки в позднем лландовери на территории Алтае-Саянской области и их геодинамическая интерпретация // Геология и геофизика. – 1998. – Т. 39, № 8. – С. 1150–1153.
25. **Зайков В. В., Зайкова Е. В.** К вопросу о возрасте таскыльской свиты // Материалы по геологии Тувинской АССР. Вып. II. – Кызыл: Тувинское кн. изд-во, 1971. – С. 50–59.
26. **Зональная** стратиграфия фанерозоя России / науч. ред. Т. Н. Корень. – СПб.: ВСЕГЕИ, 2006. – 256 с.
27. **Иванова Е. А., Бельская Т. Н., Чудинова И. И.** Условия обитания морской фауны силура



и девона Кузнецкого, Минусинского и Тувинского бассейнов. — М.: Наука, 1964. — 224 с.

28. **Каратайте-Талимаа В. Н.** Телодонты силура и девона СССР и Шпицбергена. — Вильнюс: Мокслас, 1978. — 334 с.

29. **Краснов В. И.** Красноцветные комплексы девона восточной части Южной Сибири // Региональная геология, стратиграфия и палеонтология фанерозоя Сибири. — Новосибирск: СНИИГГиМС, 2009. — С. 107–118.

30. **Краснов В. И., Кульков Н. П.** Пржидольский ярус и силурийско-девонская граница в Сибири // Региональная геология, стратиграфия и палеонтология фанерозоя Сибири. — Новосибирск: СНИИГГиМС, 2009. — С. 39–51.

31. **Кульков Н. П.** Брахиоподы и стратиграфия силура Горного Алтая. — М.: Наука, 1967. — 151 с.

32. **Кульков Н. П.** Некоторые гладкие Spiriferida из силура Тувы // Фауна и биостратиграфия верхнего ордовика и силура Алтае-Саянской области. — Новосибирск: Наука, 1978. — С. 85–94.

33. **Кульков Н. П., Обут А. М.** Новые находки нижнесилурийских граптолитов и хитинозоя в Туве // Докл. АН СССР. — 1973. — Т. 209, № 4. — С. 949–952.

34. **Кульков Н. П., Севергина Л. Г.** Стратиграфия и брахиоподы ордовика и нижнего силура Горного Алтая. — Новосибирск: Наука, 1989. — 223 с.

35. **Кульков Н. П., Владимирская Е. В., Рыбкина Н. Л.** Брахиоподы и биостратиграфия верхнего ордовика и силура Тувы. — М.: Наука, 1985. — 208 с.

36. **Модзалевская Е. А.** Комплексы мшанок чергакской серии Тувы // Ежегодник Всесоюз. палеонт. об-ва. — 1978. — Т. XXI. — С. 119–147.

37. **Модзалевская Е. А.** Новая позднесилурийская *Halloroga* западной Тувы // Ежегодник Всесоюз. палент. об-ва. — 1977. — Т. XX. — С. 283–285.

38. **Модзалевская Е. А.** Новые виды ордовикских и силурийских трепостамид Тувы // Новые виды древних растений и беспозвоночных СССР. Вып. II, ч. II. — М.: Недра, 1968. — С. 55–68.

39. **Москаленко Т. А.** Зональные конодонты из силурийского разреза р. Элегест (Тува) // Общие вопросы изучения микрофауны Сибири, Дальнего Востока и других районов. — М.: Наука, 1970. — С. 8–21.

40. **Нехорошева Л. В.** Нижнесилурийские криптостомиды и фенестелиды (мшанки) // Материалы по биостратиграфии, фауне и флоре фанерозоя России, Атлантики и Антарктиды. — СПб., 2013. — С. 12–34.

41. **Новые** биостратиграфические и палеомагнитные данные по Малиновской серии (нижний — средний ордовик, Тува) / Н. В. Сенников, Н. Г. Изох, А. Ю. Казанский и др. // Новости палеонтологии и стратиграфии. Вып. 8. (Прил. к журн. «Геология и геофизика»). — 2006. — Т. 47. — С. 27–41.

42. **Новые** палеонтолого-стратиграфические данные по «пограничным» силурийско-девонским разрезам Тувы / Н. В. Сенников, Н. Г. Изох,

А. А. Алексеенко и др. — Новосибирск: СНИИГГиМС, 2010. — С. 129–146.

43. **Новые** поля распространения нижнесилурийских отложений на Горном Алтае / Я. М. Гутак, В. И. Крупчатников, О. А. Родина и др. // Природа и экономика Западной Сибири и сопредельных территорий. Т. 1. — Новокузнецк: Изд-во Кузбас. гос. пед. академии, 2009. — С. 39–41.

44. **Обручев Д. В.** Класс Ostracodermi. Панцирные // Биостратиграфия палеозоя Саяно-Алтайской горной области. Т. II. Средний палеозой. — Новосибирск: СНИИГГиМС, 1960. — С. 560–561.

45. **Обручев Д. В.** Цефалоспиды из нижнего девона Тувы // Докл. АН СССР. — 1956. — Т. 106, № 5. — С. 917–919.

46. **Основы** палеонтологии. Т. 11. Бесчелюстные, рыбы / ред. Ю. А. Орлов. — М.: Изд-во АН СССР, 1964. — 522 с.

47. **Основы** палеонтологии. Т. 7. Мшанки, брахиоподы / ред. Ю. А. Орлов. — М.: Изд-во АН СССР, 1960. — 343 с.

48. **Открытие** силурийских отложений в Горной Шории и их корреляция с отложениями смежных регионов / Я. М. Гутак, В. Р. Савицкий, В. Н. Ляхницкий и др. // Эволюция жизни на Земле: матер. III Междунар. симп. — Томск: ТГУ, 2005. — С. 121–122.

49. **Палеомагнитные** исследования палеозойских комплексов Каргинского грабена Западной Тувы и их палеогеодинамическая интерпретация / Н. В. Сенников, А. Ю. Казанский, К. Ивата и др. // Геодинамическая эволюция литосферы Центрально-Азиатского подвижного пояса. От океана к континенту: матер. совещ. — Иркутск: Ин-т географии СО РАН, 2003. — С. 218–221.

50. **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.

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

52. **Полевой** атлас силурийской, девонской и раннекаменноугольной фауны Дальнего Востока. — М.: Недра, 1969. — 327 с.

53. **Постановления** Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. Вып. 24. — Л.: ВСЕГЕИ, 1989. — 74 с.

54. **Постановления** Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. Вып. 42. — СПб.: ВСЕГЕИ, 2013. — 64 с.

55. **Постановления** Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. Вып. 44. — СПб.: ВСЕГЕИ, 2016. — 66 с.



56. **Ратанов Л. С.** Детальная стратиграфия нижнего девона Центральной Тувы // Стратиграфия и палеонтология докембрия и фанерозоя Сибири. – Новосибирск: СНИИГГИМС, 1990. – С. 94–104.
57. **Решения** Всесоюзного стратиграфического совещания по докембрию, палеозою и четвертичной системе Средней Сибири (Новосибирск, 1979). Ч. I. Верхний протерозой и нижний палеозой. – Новосибирск, 1983. – 215 с.
58. **Решения** Всесоюзного стратиграфического совещания по докембрию, палеозою и четвертичной системе Средней Сибири (Новосибирск, 1979). Ч. II. Средний и верхний палеозой. – Новосибирск, 1982. – 128 с.
59. **Решения** Межведомственного совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем Сибири. – М.: Госгеолтехиздат, 1959. – 91 с., LIII табл.
60. **Рыбкина Н. Л.** Два новых вида атрипид из силура Тувы // Палеонт. журн. – 1985. – № 2. – С. 112–114.
61. **Сенников Н. В.** Граптолитовые комплексы в верхнем ордовике и нижнем силуре Восточной Сибири // Проблемы стратиграфии и тектоники Сибири. – Новосибирск: ИГ СО АН СССР, 1979. – С. 46–56.
62. **Сенников Н. В.** Граптолиты и стратиграфия нижнего силура Горного Алтая. – М.: Наука, 1976. – 270 с.
63. **Сенников Н. В.** Граптолиты палеозоя Средней Сибири (систематика, филогения, биохронология, биологическая природа, палеозоогеография). – Новосибирск: Изд-во СО РАН, НИЦ ОИГГМ, 1996. – 225 с.
64. **Сенников В. М.** История развития структур южной части Алтае-Саянской складчатой области в ордовике. – Барнаул: Алтайское кн. изд-во, 1977. – 135 с. – (Тр. СНИИГГИМС; вып. 201).
65. **Сенников Н. В., Елкин Е. А.** Положение Алтае-Салаирского, Западно-Саянского и Тувинского бассейнов в структуре окраинных морей Сибирского континента в ордовике и силуре // Фундаментальные проблемы геологии и тектоники Северной Евразии. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, филиал «Гео», 2001. – С. 56–57.
66. **Сенников Н. В., Толмачева Т. Ю., Обут О. Т.** Силурийская система в МСШ – современное состояние и проблемы корреляции в пределах России // Общая стратиграфическая шкала России: состояние и перспективы обустройства. – М.: Лема, 2013. – С. 113–124.
67. **Силур** Центральной Тувы / Е. В. Владимирская, В. Д. Чехович, А. В. Кривободрова и др. // Биостратиграфический сборник. – № 6. – 1977. – С. 42–53. – (Тр. ВСЕГЕИ, Нов. сер., т. 202).
68. **Сравнительный** анализ седиментационных, палеозоогеографических и палеомагнитных данных по ордовику и силуру Алтая и Тувы / Н. В. Сенников, А. Ю. Казанский, В. Д. Ермиков и др. // 300 лет горно-геологической службе России: история горнорудного дела, геологическое строение и полезные ископаемые Алтая. – Барнаул: Изд-во Алтайского гос. ун-та, 2000. – С. 195–200.
69. **Стратиграфический** кодекс России. – СПб.: ВСЕГЕИ, 2006. – 95 с.
70. **Стратиграфический** словарь СССР. – М.: Госгеолтехиздат, 1956. – 1283 с.
71. **Стратиграфический** словарь СССР. Кембрий, ордовик, силур, девон. – Л.: Недра, 1975. – 622 с.
72. **Стратиграфический** словарь СССР. Новые стратиграфические подразделения палеозоя СССР. – Л.: Недра, 1991. – 555 с.
73. **Стратиграфия** СССР. Силурийская система. – М.: Недра, 1965. – 529 с.
74. **Сытова В. А.** Сравнительная характеристика ругоз силура Сибирской платформы, Горного Алтая и Тувы // Новые данные по стратиграфии и палеонтологии палеозоя и мезозоя СССР: Зап. Ленингр. горн. ин-та, 1986. – Т. 107. – С. 17–25.
75. **Сытова В. А., Улитина Л. М.** Раннепалеозойские ругозы Монголии и Тувы. – М.: Наука, 1983. – 186 с.
76. **Фауна** и условия ее обитания в пограничном силурийско-девонском интервале Тувы / Н. В. Сенников, Н. Г. Изох, О. А. Родина и др. // Среда и жизнь в геологическом прошлом: тезисы докладов Всероссийского симпозиума. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, НИЦ ОИГГМ. – 2000. – С. 45–46.
77. **Чехович В. Д.** Новые силурийские фавозитиды // Новые виды древних растений и беспозвоночных Тувы. – М.: Наука, 1972. – С. 68–71.
78. **Чехович В. Д.** Новый силурийский гелиолитес Тувы // Новые виды древних растений и беспозвоночных Тувы. – М.: Наука, 1972. – С. 76.
79. **Шешегова Л. И.** Фитопланктон силура Тувы. – М.: Наука, 1975. – 48 с.
80. **Bischoff G. C. O.** Early and Middle Silurian conodonts from Midwestern New South Wales // Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg. – 1986. – No. 89. – 337 p.
81. **Gradstein F. M., Ogg J. G., Smith A. G.** A Geologic Time Scale. – Cambridge: Cambridge University Press, 2004. – 589 p.
82. **Holland C. H.** The State of Silurian stratigraphy // Episodes. – 1982. – Vol. 5, No. 3. – P. 21–23.
83. **Jeppsson L.** Conodont biostratigraphy of the Silurian-Devonian boundary stratotype at Klonk, Czechoslovakia // Geologica et Palaeontologica. – 1988. – Vol. 22. – P. 21–31.
84. **Karatajute-Talimaa V.** *Elegestolepis grossi* gen. et sp. nov., ein neuer typ der Placoidschuppe aus dem Oberen Silur der Tuva // Palaeontographica. Abr. A. – 1973. – Band 143, Lieferung 1–6. – S. 35–50.
85. **Karatajute-Talimaa V., Ratanov L. S.** Distribution of vertebrates in Upper Ordovician – Lower Devonian of Tuva (Russia) // Basin stratigraphy – modern methods and problem: extended Abstracts. The Firth Baltic Stratigraphical Conference. September 22–27, 2002. – Vilnius, Lithuania, 2002. – P. 75–76.



86. **Loydell D. K.** Graptolite biozone correlation charts // Geological Magazine. – 2012. – Vol. 149. – P. 124–132.

87. **New data on Silurian vertebrates of Southern Siberia** / N. V. Sennikov, O. A. Rodina, N. G. Izokh, O. T. Obut // Palaeoworld. – 2015. – Vol. 24, No. 1–2. – P. 231–242.

88. **Ogg J. G., Ogg G., Gradstein F. M.** The concise geologic time scale. – Cambridge: Cambridge University Press, 2008. – 177 p.

89. **Silurian Paleogeography along the Southwest Margin of the Siberian Continent: Altai-Sayan Folded Area** / E. A. Yolkin, N. V. Sennikov, N. K. Bakharev et al. // Silurian Lands and Seas. Paleogeography Outside of Laurentia / Landing (Ed.). – New York State Mus. Bull. – 2003. – Vol. 493. – P. 299–322.

90. **Silurian paleogeography of China** / J.-Y. Rong, Xu Chen, Y.-Z. Su, et al. // Silurian Lands and Seas. Paleogeography outside Laurentia / Landing (Ed.). – New York State Mus. Bull. – 2003. – Vol. 493. – P. 243–298.

91. **Silurian stratigraphy and paleogeography of Gondwanan and Perunian Europe** / J. Kriz, J. M. Degardin, A. Ferretti, et al. // Silurian Lands and Seas. Paleogeography outside Laurentia / Landing (Ed.). – New York State Mus. Bull. – 2003. – Vol. 493. – P. 105–178.

92. **Talimaa V.** Significance of thelodonts (Agnatha) in correlation of the Upper Ordovician to Lower Devonian of the northern part of Eurasia // Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg. – 2000. – Vol. 223. – P. 69–80.

93. **The Geologic Time Scale 2012** / F. M. Gradstein, J. G. Ogg, A. G. Smith, G. M. Ogg, eds. Vol. 1. – Elsevier, 2012. – 1144 p.

94. **Walliser O. H.** Conodonten des Silurs // Abh. hess. L-Amt Bodenforsch. – 1964. – Vol. 41. – 106 p.

95. **Zigaite Z.** A new thelodont from Lower Silurian of Tuva and north-west Mongolia // Acta Universitatis Latviensis. – 2004. – Vol. 679. – P. 158–165.

96. **Zigaite Z.** Endemic thelodonts (Vertebrata: Thelodonti) from the Lower Silurian of central Asia and southern Siberia // Earth and Environmental Science transactions of the Royal Society of Edinburgh. – 2013. – Vol. 104. – P. 1–21.

97. **Zigaite Z., Blieck A.** Palaeobiogeographical significance of Early Silurian thelodonts from central Asia and southern Siberia // GGF. – 2006. – Vol. 128. – P. 203–206.

98. **Zigaite Z., Karatajute-Talimaa V.** New genus chondrichthyans from the Silurian – Devonian boundary deposits of Tuva (Russia) // Acta Geologica Polonica. – 2008. – Vol. 58, No. 2. – P. 127–131.

© Н. В. Сенников, О. Т. Обут, Н. Г. Изох, О. А. Родина,
Р. А. Хабибулина, Т. П. Киприянова, 2019



Унифицированная стратиграфическая схема силура Тывы

Лист 1

Общая стратиграфическая шкала				Геохрон. дат., млн лет [93]	Стандартные зональные шкалы				
Система	Подсистема	Отдел	Ярус		Граптолиты (по [93] с уточнениями таксономии родовых и видовых индексов)	Конодонты [93]	Хитинозои [93]		
Силурийская	Верхняя	Придольский		423,0	Istrograptus transgrediens – "Monograptus" perneri	Oulodus elegans detortus	Angochitina superba		
					"Monograptus" boučeki	Интервал-зона Ozarkodina eosteinhornensis s.l.	Margachitina elegans		
					Neocolonograptus lochkovensii – Neocolonograptus branikensis		Fungochitina kosovensis		
					Neocolonograptus ultimus Neocolonograptus parultimus				
		Лудловский	Лудфордский	425,6	Formosograptus formosus	Ozarkodina crispa	Eisenackitina barrandei		
					Neocucullograptus kozlowskii – Polonograptus podoliensis	Интервал-зона Ozarkodina snajdri			
					Bohemograptus tenuis		Eisenackitina phillipi		
					Saetograptus leintwardinensis – Saet. linearis	Polygnathoides siluricus Ancoradella ploekensis			
			Горстийский		427,4	Lobograptus scanicus	Интервал-зона Kockelella variabilis variabilis	Angochitina elongata	
						Зона не выделена			
						Neodiversograptus nilssoni Colonograptus ludensis Colonograptus deubeli Colonograptus praedeubeli	Kockelella crassa Kockelella ortus absidata	Sphaerochitina lycoperdoides	
						Gothograptus nassa – Pristiograptus parvus		Ozarkodina bohemia longa	Conochitina pachycephala
	Нижняя	Венлокский	Гомерский	430,5	Cyrtograptus lundgreni	Ozarkodina sagitta sagitta			
					Cyrtograptus rigidus – Streptograptus antennularius – Monograptus belophorus	Kockelella ortus ortus Kockelella walliseri Ozarkodina sagitta rhenana Kockelella ranuliformis S.Z.	Cingulochitina cingulata		
					Monograptus riccartonensis – Mon. firmus	Pterospathodus pennatus procerus S.Z.	Margachitina margaritana		
					Cyrtograptus muchisoni	Pterospathodus amorphognathoides amorphognathoides			
			Пландоверийский	Теличский	438,5	Cyrtograptus centrifugus Cyrtograptus insectus Cyrtograptus lapworthi	Pterospathodus amorph. lithuanicus Pterospathodus amorph. lennarti Pterospathodus amorphognathoides angulatus Pterospathodus eopennatus S.Z.	Angochitina longicollis	
						Oktavites spiralis	Distomodus staurognathoides	Eisenackitina dolioliformis	
						Monoclimacis crenulata Monoclimacis griestoniensis Streptograptus crispus			
						Spirograptus turriculatus			
		Spirograptus guerichi							
		Аэронский				440,8	Stimulograptus sedgwickii Lituigraptus convolutus Pribylograptus leptotheca – Mon. argenteus	Pterospathodus tenuis Aspelunda expansa	Conochitina alargada Spinachitina maennili
							Demirastrites pectinatus – Dem. triangulatus		
							Coronograptus cyphus	Distomodus kentuckyensis	Conochitina electa
	Cystograptus vesiculosus		Belonechitina postrobusta						
	Parakidograptus acuminatus								
	Akidograptus ascensus	Spinachitina fragilis							

Подстилающие образования



Общая стратиграфическая шкала			Стандартные зональные шкалы		Региональные стратиграфические подразделения											
Система	Подсистема	Отдел	Ярус	Позвоночные [93]	Ярус (отдел*) ОСШ	Палеонтологическая характеристика региональных стратонов										
						Надгоризонт	Горизонт	Слои с граптолитами	Характерные комплексы фауны (флоры), слои с фауной (флорой)							
									Граптолиты	Конодонты						
Силурийская	Верхняя	Пржидольский		Katoponus timanicus – K. lithuanicus	Пржидольский*		Хондергейский			Pedavis ? thorstessdoni Ueno						
				Poracanthodea punctatus						?						
				Nostolepis gracilis												
		Лудловский	Лудфордский		Thelodus sculptilis	Лудфордский	Таугангелльский		Pedavis sp. (Scolopodus devonicus Bich. et Sann.) Pelekyognathus sp.							
					Andreolepis hedei											
					Phlebolepis elegans											
	Венлокский	Горстийский		Phlebolepis omata	Горстийский	Байтальский										
		Гомерский		Paralogania martinssoni	Гомерский					Пичишуйский			Pelekyognathus sp., Panderodus unicastatus (Br. et M.), Icriodella sp.			
	Шейнвудский		Loganellia grossi	Шейнвудский												
			Loganellia avonia													
	Нижняя	Лландоверийский	Теличский		Loganellia sibirica – Loganellia scotica	Теличский	Дашты-Гонский			?	Panderodus unicastatus (Br. et M.), Pseudoneothodus beckmanni (Bisch. et Sann.)					
			Аэронский					Элегестский	Акчалымский							
Руддандский						Ангарийский										

Региональные стратиграфические подразделения												
Ярус (отдел*) ОСШ		Надгоризонт	Горизонт	Палеонтологическая характеристика региональных стратонов								
				Характерные комплексы фауны (флоры), слои с фауной (флорой)								
				Брахиподы		Стромато-пороидеи	Табуляты, гелиолитиды, хететиды		Ругозы			
Пржидольский*			Хондерегейский									
Горстийский	Лудфордский	Байгальский	Таугангелыйский									
				<i>Lingula minima</i> Sow.								
Гомерский	Шейнвудский	Пичишуйский	Туваеллийский	<i>Tuvaella gigantea</i> Tchern.		<i>Pseudocamarotoechia ubsuensis</i> (Tchern.)		<i>Skeridioides cf. lewisi</i> (Davidson), <i>Eoplectodonta cf. duvali</i> (Davidson)		<i>Didymothyris didyma</i> (Dalm.)		
				<i>Isorthis markovskii</i> (Tchern.), <i>Tannuspirifer pedaschenkoi</i> (Tchern.)		<i>Plexodictyon savaliensis</i> (Riab.), <i>Pichostroma pichiensis</i> Bogoyavl.		<i>Paleofavosites tardus</i> Chekh., <i>Halysites opimus</i> Kov.		<i>Multisolenia reliqua</i> Sok., <i>Calipora pitchiensis</i> Chekh.		<i>Phaulactis confertus</i> Syt.
Теличский	Элегестский	Акачальмский	Дашт-Гойский	<i>Elegesta nikiforovae</i> Vlad.	<i>Janius exsul</i> (Barr.)		<i>Coenites rackovskii</i> Tchern., <i>Syringopora tuvaensis</i> (Tchern.)		<i>Favosites elegesticus</i> Chekh., <i>Subcalipora magnifica</i> Chekh.		<i>Elisabetia crassa</i> Syt.	
					<i>Cyrtia tuvaensis</i> E. Ivan.				<i>Favosites magnicellulatus</i> Obut		<i>Novactis semaiophylloides</i> (Syt.), <i>Pseudopilophyllum elegestum</i> Syt.	
					<i>Isorthis angaciensis</i> Vlad.		<i>Rosenellinella memorabilis</i> (Yavor.), <i>Labechia elegestica</i> Riab., <i>Columnostroma frutesum</i> (Yavor.)		<i>Favosites kennihoensis</i> Oz., <i>F. mesofavosites</i> Chekh., <i>Multisolenia tortuosa</i> Fritz, <i>Subalveolites longicellatus</i> (Tchern.), <i>S. elegans</i> Chekh., <i>S. ordinarius</i> Kim		<i>Altaja silurica</i> Zhelt.	
					<i>Eospirifer tuvaensis</i> Tchern.				<i>Paleofavosites nodosus</i> Poul., <i>Multisolenia tortuosa</i> Fritz, <i>M. pseudoreliqua</i> Kim., <i>Kysilites tchiraensis</i> Chekh., <i>Diploepora grayi</i> E.H.		<i>Petrozium alashicum</i> Syt.	
Аэронский	Алашский	<i>Rhipidomella asiatica</i> Nikif.		<i>Clathrodictyon variolare</i> (Rosen)		<i>Paleofavosites paulus</i> Sok., <i>Mesofavosites dualis</i> Sok., <i>M. fleximurinus</i> Sok., <i>Multisolenia tortuosa</i> Fritz, <i>Halysites pseudorthopteroides</i> Tchern.		<i>Paleofavosites forbesiformis</i> Sok., <i>Subalveolites volutus</i> Sok. et Tes., <i>S. ordinatus</i> Kim		<i>Holocanthia inconspigua</i> Syt.		
Руданский										<i>Densiphyllum paliforme</i> Syt.		

Подстилающие образования



Лист 4

Региональные стратиграфические подразделения										
Палеонтологическая характеристика региональных стратонов										
Ярус (отдел*) ОСШ	Надгоризонт	Горизонт	Характерные комплексы фауны (флоры), слои с фауной (флорой)							
			Мшанки		Криноидеи	Трилобиты, остракоды	Ихтиофауна		Двустворки	
Пржидольский*		Хондергейский	?				?	Tuvaspis margaritae Obr., Tannuaspis levenkoi Obr.		2 Praemyophoria Khalfin, Nuculoides Will. et Berger
	Лудфордский	Таугангелыйский	Eridotrypa granuliformis Modz.					Neobeyrichiina anuica Polenova, Vinculoveliger aff. catenulatus Martinson, Kinnekullea sp.n., Bolbiprimitia sp.n., Beyrichia sp.n.	Helenolepis multicostata Kar.-Tal., H. obruchevi Kar.-Tal., Loganellia tuvaensis (Kar.-Tal.)	Helenolepis navicularis Kar.-Tal., Tuvalepis schultzei Zlgate et Kar.-Tal.
Горстийский		Таугангелыйский	Heterotrypa enormis Astr., H. pretiosa Modz., Eridotrypa versa Modz.		?					
Гомерский	Байтальский	Пичишуйский	Lioclema subasperum Modz., Hallopora elegantuliformis Modz., Ensiphragma sp., Fistulipora subincerta Modz.		Exaesioidiscus discoideus Yelt., Encrinites iwanensis Barr.		Elegestolepis grossi Kar.-Tal.		Talimaalepis kadvolsiensis (Kar.-Tal.)	
Шейнвудский										
Теличский	Элегестский	Дашты- гойский	Lioclema maslovi Astr., L. irinae Astr. f. valubile	Amplexopora simplicissima Modz. Lioclema aciculata Modz., Stigmatella singulare Modz., Phaenopora quadrata Astrova, Ph. deflecia Astr., Ph. erecta Nekh., Ph. plebeia Nekh., Ph. elegestis L. Nekh., Ph. bajangolica Astr., Ensiphragma intersectum (Kop.), E. multiseptata L. Nekh., E. (?) insueta L. Nekh., Ensiphragma sp., Stictoporella asiatica Astr., St. lamellata Nekh., Semiferestella fragilis (Astr.), Metadictya dashtygoica L. Nekh.	Crotalo- crinites rugosus Mill.	Anthinocrinus tuvaensis Yelt.			Loganellia cf. cuneata (Gross), Loganellia asiatica (Kar.-Tal.)	Talimaalepis rimae Zlgate
		Акчалымский	Phaenopora sp., Cyphotrypa verae Modz., Trematopora beikhemensis Astr.	Sibirinocrinus helenae Yelt.						
		Ангачийский	Phaenopora plebeia Nekh., Phaenopora sp.	Myelodactylus sp.	Calymene blumenbachi Brongniart					
		Кизилчи- ринский	Lioclema perexiguum Astr., Cyphotrypa alexandrae Modz., Phaenopora quadrata Astrova, Ph. tuberculata L. Nekh., Ph. aff. limbataeformis Nekh., Ensiphragma dentiferum (Kop.), En. intersectum (Kop.), Ensiphragma sp.			?				
Аэронский			Stellipora silurica Modz.		Dentiferoerinus hondelensis Yelt.	Dalmaniturus weberi Tchern.		?		
Руддандский	Алашский	Homotrypa hondelensis Modz., Hallopora polita Modz. Monticulipora magnifaveolata Modz.								

Подстилающие образования



Корреляция местных стратиграфических подразделений																																	
Ярус (отдел*) ОСШ		Надгоризонт		Горизонт		Корреляция местных стратиграфических подразделений																											
						Каргинская зона					Хемчикская зона																						
						Западная часть		Восточная часть			Юго-западная часть																						
						р. Мугур		р. Карга			реки Пичи-Шуй, Барлык																						
1												3																					
Пржидольский*	Хондергейский	ХОНДЕРГЕЙСКАЯ СВИТА Красноцветные конгломераты, гравелиты, песчаники										ХОНДЕРГЕЙСКАЯ СВИТА Вишнево-красные, лилово-серые мелко- и среднезернистые песчаники, алевролиты, аргиллиты																					
		>300 м										350–450 м																					
Горстийский	Лудфордский	Таугантелийский		Верхняя подсвита Пестроцветные песчаники, алевролиты с лингулами										Верхняя подсвита (таугантелийские слои) Пестроцветные песчаники, алевролиты, редкие прослои известняков. <i>Romeria</i> cf. <i>asiatica</i> Chekh., <i>Heterotrypa enormis</i> Astr., <i>Pseudocamarotoechia ubsuensis</i> (Tchern.), <i>Pedavis</i> sp. (<i>Scolopodus devonicus</i> Bisch. et Sann.), <i>Didymothyris didyma</i> (Dalm.), <i>Eridotrypa versa</i> Modz.																			
				~100 м										450 м																			
Гомерский	Пичишуйский	Байтальский		Нижняя подсвита (пичишуйские слои) Серо-, реже красноцветные песчаники, алевролиты, гравелиты, конгломераты. <i>Tuvaella gigantea</i> Tchern., <i>Tannuspirifer pedaschenkoi</i> (Tchern.), <i>Stegorhynchella angaciensis</i> (Tchern.), <i>Pseudocamarotoechia ubsuensis</i> (Tchern.), <i>Leptena rhomboidalis</i> Wilck., <i>Pentagonopentagonalis cf. probus</i> Stukal., <i>Exaesioidiscus discoideus</i> Yelt.										Нижняя подсвита (пичишуйские слои) Серо-, реже красноцветные конгломераты, гравелиты, песчаники, алевролиты. <i>Tuvaella gigantea</i> Tchern., <i>Stegorhynchella angaciensis</i> (Tchern.), <i>Leptaena rhomboidalis</i> Wilck., <i>Encrinites iwanensis</i> Barr.																			
				~370 м										~400 м																			
Шейнвудский	Теличий	Элегестский		Акалымский		Дашты-гоиский		Верхняя подсвита Сероцветные глинистые сланцы, редкие линзы и прослои песчаных и глинистых известняков. <i>Clathrodictyon regulare</i> (Ros.), <i>Multisolenia formosa</i> Sok., <i>M. tortuosa</i> Fritz, <i>Subalveolites elegans</i> Chekh., <i>Kodonophyllum forte</i> Wdkd., <i>Calostylis</i> sp., <i>Miculiella grandis</i> Syl., <i>Lioclema aciculata</i> Modz., <i>Amplexopora simplicissima</i> Modz., <i>Tuvaella rachkovskii</i> Tchern., <i>Crotalocrinites</i> sp.																									
								330 м																									
Аэронский	Алашский	Ангачийский		Казалчиринский		Нижняя подсвита Сероцветные алевролиты, сланцы, песчаники, редкие линзы и прослои песчаных и глинистых известняков. <i>Paleofavosites nodosus</i> Pouls., <i>P. balticus</i> Rukh., <i>Tuvaella rachkovskii</i> Tchern., <i>Eospirifer tuvaensis</i> Tchern.																											
						700 м																											
Руданский	Алашский							Верхняя подсвита (алашские слои) Сероцветные алевролиты, песчаники, редкие линзы и прослои песчаных и глинистых известняков. <i>Paleofavosites paulus</i> Sok., <i>P. groenlandicus tarbagataicus</i> Bond., <i>Halysites pseudoorthopteroides</i> Tchern., <i>Kysylagathophyllum simplex</i> Syl., <i>Hallopora polita</i> Modz., <i>Rhipidomella asiatica</i> Nikif.																									
								~350 м																									
Подстилающие образования														О										О ₃									



Корреляция местных стратиграфических подразделений										
Хемчикская зона										
Северо-западная часть										
р. Алаш		р. Хонделен		ур. Ара-Ара						
4а		4б		4в						
Ярус (отдел*) ОСШ	Надгоризонт	Горизонт	Прижидольский*	Лудфордский	Горстийский	Гомерский	Шейнвудский	Теличский	Аэронский	Руданский
			Хондерегейский							
				Тяугантеличский						
					</					

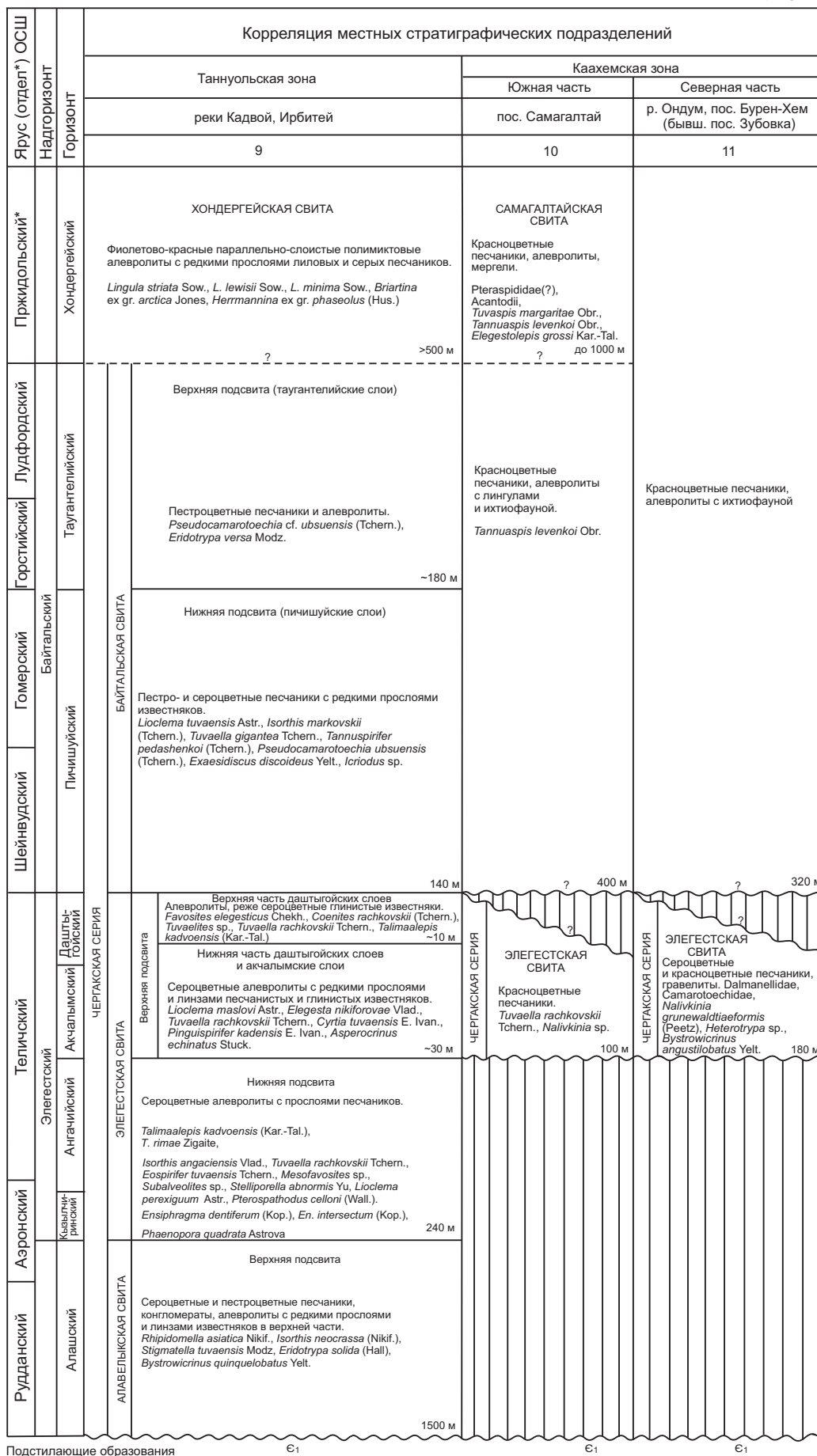


Ярус (отдел*) ОСШ		Надгоризонт		Горизонт		Корреляция местных стратиграфических подразделений																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
						Хемчикская зона																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
						Восточная часть																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
						р. Хемчик и правые притоки (р. Улуг-Хондергей и др.)								р. Чадан, пос. Бажин-Алаак																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
						5а								5б																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
Приждольский*				Хондергейский		ХОНДЕРГЕЙСКАЯ СВИТА Красноцветные, редко пестроцветные песчаники, алевролиты, гравелиты, с единичными линзовидными прослоями известняков. <i>Lingula minima</i> Sow., <i>Tuvaspis margaritae</i> Obr., <i>Tannuaspsis levenkoi</i> Obr., <i>Elegestolepis grossi</i> Kar.-Tal., <i>Acanthodii</i> , <i>Pedavis</i> ? <i>thorsteissoni</i> Uyeno. Проблематика (отпечатки створок и ядра). <i>Praemyophoria</i> Khalfin, <i>Nuculoides</i> Williams et Berger																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					



Корреляция местных стратиграфических подразделений										
Центрально-Тувинская зона										
Центральная часть								Северо-западная часть		
ур. Кызыл-Чираа								р. Эйлиг-Хем		
6								7		
Ярус (отдел*) ОСШ	Надгоризонт	Горизонт	Пржидольский*	Лудфордский	Горстийский	Гомерский	Шейнвудский	Телпийский	Аэронский	Руданский
			Хондергейский							

Ярус (отдел*) ОСШ	Надгоризонт	Горизонт	Корреляция местных стратиграфических подразделений																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
			Центрально-Тувинская зона																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
			Восточная часть																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
			р. Элегест																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
Приждольский*		Хондерегский	ХОНДЕРГЕЙСКАЯ СВИТА																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
			Красноцветные, реже зеленоцветные песчаники, алевролиты. <i>Lingula minima</i> Sow., <i>Tuvaspis margaritae</i> Obr., <i>Tannuaspis levenkoi</i> Obr., <i>Elegestolepis grossi</i> Kar.-Tal.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
										~270 м																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
Лудфордский		Горстийский	Байталский	Пичишуйский	Шейнвудский	Телечий	Аэронский	Руданский	Алашский																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								



Ярус (отдел*) ОСШ		Надгоризонт		Горизонт		Корреляция местных стратиграфических подразделений					Стратиграфическая схема смежного региона	
						Дерзигская зона		Туранская зона		Систигхемская зона	Западная часть Алтае-Саянской складчатой области	
						реки Дерзиг, Улуг-О		реки Туран, Уюк		р. Бий-Хем	Региональные стратиграфические подразделения	
						12		13		14		
Пржидольский*										МЫНАССКАЯ СВИТА Красноцветные средне- и мелкозернистые песчаники, прослои сероцветных песчаников и алевролитов 1700 м	МЫНАССКАЯ СВИТА Красноцветные средне- и мелкозернистые песчаники 1000–2000 м	Черноануйский
Лудфордовский	Гортиский	Байгальский	Таягантелйский	ДЕРЗИГСКАЯ СВИТА	Сероцветные и красноцветные песчаники, алевролиты, редко мергели, известняки. "Camarotoechia" nalivkini (Tchern.), Pseudocamarotoechia ubsuensis (Tchern.), Nalivkinia gruenwaldtiaensis (Peetz), Dalmanellidae, Lioclema sp., Phaenopora bajangolica Astr.	ДЕРЗИГСКАЯ СВИТА (ТАРАСКЫРСКАЯ ТОЛЩА) Красноцветные мелкозернистые песчаники и алевролиты. Pseudocamarotoechia ubsuensis (Tchern.), ?"Camarotoechia" mongolica Tchern., Skeridioides nalivkini (Tchern.), Dalmanella sp.	СЕМИБРАТИНСКАЯ СВИТА Сероцветные и красноцветные песчаники и алевролиты	СЕМИБРАТИНСКАЯ СВИТА Сероцветные и пестроцветные средне-мелкозернистые песчаники, прослои грубозернистых песчаников, алевролитов и гравелитов	Куимовский			
Гомерский	Шейнвудский	Пичишуйский	Дашты-Голский	600–1500 м	900–1100 м	1700 м	1800 м	Полатинский				
Телинский	Элегестский	Акчалымский	АТЧОЛЬСКАЯ СВИТА Красноцветные песчаники, алевролиты. Leptaena rhomboidalis Wilck., Dalmanitirus weberi Tchern., Scutellum sp.	АТЧОЛЬСКАЯ СВИТА Красноцветные глинистые алевролиты, аргиллиты и песчаники. Lingula sp.	АТЧОЛЬСКАЯ СВИТА (= таскыльная свита) Красноцветные песчаники, алевролиты. Leptogonia cf. rhomboidalis Wilck., Lingula sp., Holepea sp.	Сыроватинский						
Аэронский	Кызылчиринский	Алашский	600–1500 м	1500–2000 м	600–2000 м	Второутесовский						
Подстилающие образования												
Є ₁				Є ₂₋₃ –О ₃				О ₃				

Подстилающие образования E_1

$E_{2-3}-O_3$

O_3



НАШИ АВТОРЫ

БАГМЕТ Галина Николаевна, Кузбасская педагогическая академия, Новокузнецк, Россия

ГИБШЕР Анатолий Станиславович, Институт геологии и минералогии (ИГМ) им. В. С. Соболева СО РАН, Новосибирск, Россия, ст. науч. сотр., к. г.-м. н. *E-mail: Gibsher@igm.nsc.ru*

ИЗОХ Надежда Георгиевна, Институт нефтегазовой геологии и геофизики (ИНГГ) им. А. А. Трофимука СО РАН, Новосибирск, Россия, ст. науч. сотр., к.г.-м.н. *E-mail: IzokhNG@ipgg.sbras.ru*

КИПРИЯНОВА Татьяна Павловна, Институт нефтегазовой геологии и геофизики (ИНГГ) им. А. А. Трофимука СО РАН, Новосибирск, Россия, вед. программист. *E-mail: KipriyanovaTP@ipgg.sbras.ru*

КОРОВНИКОВ Игорь Валентинович, Институт нефтегазовой геологии им. А. А. Трофимука СО РАН, Новосибирск, Россия, вед. науч. сотр., д. г.-м. н. *E-mail: Korovnikoviv@ipgg.sbras.ru*

КРАЕВСКИЙ Борис Григорьевич, Сибирский НИИ геологии, геофизики и минерального сырья (СНИИГГиМС), Новосибирск, Россия, к. г.-м. н.

ЛЫКОВА Елена Викторовна, Институт нефтегазовой геологии и геофизики (ИНГГ) им. А. А. Трофимука СО РАН, Новосибирск, Россия, науч. сотр., к.г.-м.н. *E-mail: LykovaEV@ipgg.sbras.ru*

ОБУТ Ольга Тимофеевна, Институт нефтегазовой геологии и геофизики (ИНГГ) им. А. А. Трофимука СО РАН, Новосибирск, Россия, ст. науч. сотр., к.г.-м.н. *E-mail: ObutOT@ipgg.sbras.ru*

ПОСТНИКОВ Анатолий Александрович, Институт нефтегазовой геологии и геофизики (ИНГГ) им. А. А. Трофимука СО РАН, Новосибирск, Россия, ст. науч. сотр., к.г.-м.н.

РОДИНА Ольга Алексеевна, Институт нефтегазовой геологии и геофизики (ИНГГ) СО РАН, Новосибирск, Россия, вед. инженер. *E-mail: RodinaOA@ipgg.sbras.ru*

СЕННИКОВ Николай Валерианович, Институт нефтегазовой геологии и геофизики (ИНГГ) СО РАН, Новосибирск, Россия, заместитель директора института по научной работе, д.г.-м.н. *E-mail: SennikovNV@ipgg.sbras.ru*

СОСНОВСКАЯ Ольга Владимировна, АО «Сибирское ПГО», Красноярск, Россия, вед. геолог, к.г.-м.н. *E-mail: sosnov51@yandex.ru*

ТЕРЛЕЕВ Александр Анатольевич, Институт нефтегазовой геологии и геофизики (ИНГГ) им. А. А. Трофимука СО РАН, Новосибирск, Россия, ст. науч. сотр., к.г.-м.н. *E-mail: Terleevaa@ipgg.sbras.ru*

ТОКАРЕВ Дмитрий Александрович, Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука (ИНГГ) СО РАН, Новосибирск, Россия, ст. науч. сотр., к.г.-м.н.. *E-mail: Tokarevda@ipgg.sbras.ru*

ХАБИБУЛИНА Ралия Ахатовна, Институт нефтегазовой геологии и геофизики (ИНГГ) им. А. А. Трофимука СО РАН, Новосибирск, Россия, мл. науч. сотр. *E-mail: KhabibulinaRA@ipgg.sbras.ru*



OUR AUTHORS

BAGMET Galina, Kuzbass Pedagogical Academy, Novokuznetsk, Russia

GIBSHER Anatolii, PhD, V.S.Sobolev Institute of Geology and Mineralogy (IGM) SB RAS, Novosibirsk, Russia.
E-mail: Gibsher@igm.nsc.ru

IZOH Nadezhda, PhD, A.A.Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics (IPGG) SB RAS, Novosibirsk, Russia. *E-mail: IzokhNG@ipgg.sbras.ru*

KHABIBULINA Raliia, A.A.Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics (IPGG) SB RAS. *E-mail: KhabibulinaRA@ipgg.sbras.ru*

KIPRIANOVA Tatiana, A.A.Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics (IPGG) SB RAS, Novosibirsk, Russia. *E-mail: KipriyanovaTP@ipgg.sbras.ru*

KOROVNIKOV Igor, A.A.Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics (IPGG) SB RAS, Novosibirsk, Russia. *E-mail: Korovnikoviv@ipgg.sbras.ru*

KRAEVSKII Boris, PhD, Siberian Research Institute of Geology, Geophysics and Mineral Resources (SNIIGGiMS), Novosibirsk, Russia

LYKOVA Elena, PhD, A.A.Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics (IPGG) SB RAS, Novosibirsk, Russia. *E-mail: LykovaEV@ipgg.sbras.ru*

OBUT Olga, PhD, A.A.Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics (IPGG) SB RAS, Novosibirsk, Russia. *E-mail: ObutOT@ipgg.sbras.ru*

POSTNIKOV Anatolii, A.A.Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics (IPGG) SB RAS, Novosibirsk, Russia

RODINA Olga, A.A.Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics (IPGG) SB RAS. *E-mail: RodinaOA@ipgg.sbras.ru*

SENNIKOV Nikolai, DSc, A.A.Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics (IPGG) SB RAS, Novosibirsk, Russia. *E-mail: SennikovNV@ipgg.sbras.ru*

SOSNOVSKAIA Olga, PhD, JSC "Siberian GO", Krasnoyarsk, Russia. *E-mail: sosnov51@yandex.ru*

TERLEEV Alexandr, PhD, A.A.Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics (IPGG) SB RAS. *E-mail: Terleevaa@ipgg.sbras.ru*

TOKAREV Dmitrii, PhD, A.A.Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics (IPGG) SB RAS. *E-mail: Tokarevda@ipgg.sbras.ru*

Подписано в печать 15.04.19. Формат 60×84/8. Бумага офсетная 80 г/м². Печать цифровая.
Тираж 100 экз. Гарнитура Calibri. Объем 15,8 печ. л. Заказ №
Отпечатано в соответствии с предоставленными материалами в ПАО «Т8 Издательские Технологии»
109316, Москва, Волгоградский проспект, д. 42, корпус 5.
Тел: 8 (495) 322 38 30
www.t8print.ru