



## СТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ СХЕМА ВЕРХНЕГО ДОКЕМБРИЯ АЛТАЕ-САЯНСКОЙ СКЛАДЧАТОЙ ОБЛАСТИ

Б. Г. Краевский\*, А. А. Терлеев\*\*, А. А. Постников\*\*, О. В. Сосновская\*\*\*, Г. Н. Багмет\*\*\*\*

Изложены современные представления о стратиграфическом расчленении и корреляции отложений верхнего докембрия Алтае-Саянской складчатой области, базирующиеся на обобщении материалов по наиболее представительным частным разрезам разных районов области (от Горного Алтая на западе до юго-восточных частей Восточного Саяна и Восточной Тувы на востоке). Приведена оценка возраста и стратиграфического объема отложений применительно к Международной, Российской и Общесибирской шкалам верхнего докембрия.

**Ключевые слова:** стратиграфическая схема, рифей, венд, Алтае-Саянская складчатая область.

## UPPER PRE-CAMBRIAN STRATIGRAPHIC CHART OF THE ALTAI-SAYANY FOLDED REGION

B. G. Krayevskii, A. A. Terleev, A. A. Postnikov, O. V. Sosnovskaya, G. N. Bagmet

Modern conceptions concerned with stratigraphic division and correlation of Upper Pre-Cambrian folded region deposits are explicated. These views are based on data summarizing the most representative particular sections of various areas of the region (from Gorny Altai in the west to south-eastern parts of Eastern Sayan and Eastern Tuva in the east). The age and stratigraphic volume estimation of deposits as applied to International, Russian and All-Siberian scales of Upper Pre-Cambrian is given.

**Key words:** stratigraphic chart, Riphean, Vendian, Altai-Sayany folded region.

Алтае-Саянская складчатая область (АССО) – один из немногих регионов Сибири, где разрабатывалась стратиграфическая основа расчленения верхнего докембрия. За долгие годы геологического изучения представления о стратиграфическом объеме и возрасте этих отложений неоднократно кардинально менялись. Первые десятилетия XX в. ознаменовались громкими дискуссиями сторонников широкого распространения докембрийских образований на юге Сибири (А. Н. Чураков и др.) и их противников, отстаивающих ведущую роль отложений кембрия в строении региона (Я. С. Эдельштейн, А. Г. Вологдин и др.). Во время проведения систематической среднесабытной геологической съемки горнорудных районов Сибири и в дальнейшем (1950–1970-е гг.) стала доминировать точка зрения о значительном распространении докембрия в структурах АССО. Это отражено в стратиграфических схемах, принятых на Всесоюзном стратиграфическом совещании 1979 г. в Новосибирске [12], где выделены отложения рифея в полном объеме (в составе всех трех фитем) и венда. Наконец, начиная с конца 1980-х гг. в связи с расширением исследований по изотопному датированию и хемостратиграфии на современном методическом уровне, с углубленным изучением органических остатков докембрия и непосредственно их перекрывающих слоев нижнего кембрия, благодаря достижениям

мировой и отечественной палеонтологии докембрия, представления о возрасте рассматриваемых отложений существенно видоизменились в сторону резкого уменьшения их стратиграфического объема [12, 14, 17]. Цель настоящей статьи – проиллюстрировать современное состояние стратиграфической основы докембрия АССО на конкретном материале, который представлен серией детальных колонок по основным структурам региона (см. рисунок). В представленную выборку включены самые полные, одинаково трактуемые большинством исследователей разрезы, наиболее насыщенные органическими остатками. Исследования по данной проблеме проводились в рамках деятельности докембрийской комиссии СибРМСК и были апробированы на рабочем стратиграфическом совещании по верхнему докембрию и кембрию Средней Сибири в мае 2005 г. в Новосибирске.

К сожалению, далеко не все вопросы стратиграфии верхнего докембрия АССО решены удовлетворительно. Сохраняются проблемы разной значимости, по которым мнения специалистов, в том числе авторов статьи, расходятся. За редким исключением мы не акцентировали на них внимания, сосредоточившись на освещении решенных вопросов.

Современная основа стратиграфического расчленения докембрия АССО разработана на материалах детально исследованных полных разрезов карбонатного типа Горной Шории и юго-востока Кузнецкого Алатау (колонки 1–4 на рисунке). Хотя изученность докембрия и кембрия АССО не-

\* ФГУП «СНИИГГиМС» (Новосибирск); \*\* ИНГГ СО РАН (Новосибирск); \*\*\*ОАО «Красноярскгеолсъемка» (Красноярск); \*\*\*\*Кузбасская государственная педагогическая академия (Новокузнецк)





Горная Шория

№ 2(10) ♦ 2012

<p>1 Среднее течение р. Мрас-Су, Белкинское, Мрасское месторождения фосфоритов</p>	<p>2 Пос. Усть-Кабырза, р. Таяс</p>
<p><b>Карчитская свита</b> 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</p>	<p><b>Унушюльская свита</b> Алевроглинистые сланцы, песчаные известняки, известковые песчаники, гравелиты, известняки, кварциты. Водоросли: <i>Epiphyton evolutum</i>, <i>Razumovskia</i> sp., <i>Korilophyton inopinatum</i>; спикулы губок 320–360 м</p>
<p><b>Белкинская свита</b> 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 300 м</p>	<p><b>Унушюльская свита</b> Известняки, силицилиты, кремнистые конкреции. Невландиевая биота: <i>Clatristroma concentrica</i>, <i>Newlandia frondosa</i> 190 м</p>
<p><b>Западносибирская свита</b> Доломиты серые, доломитистые известняки, известняки, доломитовые брекчии, прослой 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</p>	<p><b>Западносибирская свита</b> Доломиты, доломитистые известняки, известняки, прослой кремней. В основании колонковые строматолитоподобные образования. Водоросли: <i>Gemma</i> sp., <i>Korilophyton</i> sp., <i>Renalcis polymorphus</i>, <i>Razumovskia</i> sp.; микрофитолиды: <i>Vesicularites lobatus</i>, <i>V. concretus</i>, <i>V. consuetus</i>, <i>Osagia corticosa</i> и др. &lt; 2000 м</p>
<p><b>Кабырзинская свита</b> 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</p>	<p><b>Кабырзинская свита</b> 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-серицитовыми сланцами. Невландиевая проблематика: <i>Camasia</i> sp.; микрофитолиды: <i>Glebosites glebosites</i>, <i>Osagia corticosa</i> и др. &lt; 1200 м</p>
<p><b>Усть-кезесская свита</b> Доломиты темно-серые и серые, редкие прослой темно-серых известняков &gt;500 м</p>	<p><b>Усть-кезесская свита</b> Доломиты темно-серые и серые, узорчатые, редко известняки темно-серые. Микрофитолиды: <i>Glebosites glebosites</i>, <i>G. gentilis</i>, <i>Conferta rara</i> &gt;1000 м</p>
<p>Конжинско-Терсинский метаморфический комплекс 694 Ма</p>	



Кузнецкий Алатау

№ 2(10) ♦ 2012

3	Хр. Азыр-Тал: падь Тунтугес, ур. Кутень-Булук, лог Панкрашка	4	Верховья р. Томь
Сорническая свита	Черные известняки с конкрециями и линзами кремней. Невляндиевая 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>Tetrahonida</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		
	<b>Мартюхинская свита</b> Доломиты, известковые доломиты, известняки, в верхней части силицилиты. Микрофитоциты: <i>Vesicamassulatus compositus</i> , <i>Vesicularites miscellus</i> , <i>V. raabena</i> , <i>Nubecularites abustus</i> и др. 600–700 м		<b>Хабзасская свита</b> Доломиты, прослои и пачки известняков, иногда кремнистые и кремнисто-глинистые сланцы, прослои кремней 1000–1200 м
	<b>Биджинская свита</b> Темно-серые известняки, в нижней части – пачки доломитов, в основании – маркирующий горизонт пестроцветных (серые, розовые, кремневые) глинистых известняков («литографские» известняки, «помадка»); Конкреции: « <i>Occultus radiatus</i> »; строматолиты: <i>Conophyton garganicum</i> , <i>Inzeria tjomusi</i> ; микрофитоциты: <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		<b>Хомгольская свита</b> Известняки, прослои и пачки доломитов, кремней. В основании – горизонт пестроцвет- ных глинистых известняков. Микрофитоциты; водоросли: <i>Sinzasophyton</i> sp. 1700–1800 м
	<b>Чарыштагская свита</b> 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>Oscillatoriopsis tomica</i> , <i>Catenuata articulosa</i> ; микрофитоциты: <i>Vesicularites kurtunicus</i> , <i>V. bothrydioformis</i> , <i>V. compositus</i> , <i>V. ovatus</i> , <i>V. enigmatus</i> и др., <i>Vermiculites</i> <i>orbiculatus</i> и др. до 2000 м		<b>Улугзасская свита</b> Доломиты, известняки, прослои глинистых и кремнистых сланцев. Водоросли: <i>Obruchevella ditissima</i> , <i>Oscillatoriopsis tomica</i> , <i>Catenuata</i> <i>articulosa</i> ? >400 м
	?		?





Кузнецкий Алатау

№ 2(10) ♦ 2012

<p>7</p> <p>Р. Кара-Тас, руч. Сынниг</p>	<p>8</p> <p>Рр. Карыш, Сон, лог Подтемный, Катюшкинская синклиналь</p>
<p><b>Таржувльская свита</b></p> <p>Доломиты, известковые доломиты, известняки доломитовые, доломито-кремнистые брекчии, силицилиты. Микрофитолиды: <i>Vesicularites pusillus</i>, <i>V. concretus</i> и др.</p> <p>700 м</p>	<p>Известковые песчаники, гравелиты, алевролиты, доломитистые известняки. Водоросли: <i>Epiphyton durum</i> и др.</p> <p><b>Таржувльская свита</b></p> <p>Доломиты, известковые доломиты, силицилиты. В нижней части SSF: <i>Cloudina hartmanae</i>, <i>C. carinata</i>; микрофитолиды</p> <p>до 1000 м</p>
<p><b>Амарская свита</b></p> <p>Пестроцветные терригенные породы. В известковых обломках невландиевая биота тюримской свиты и арамонской пачки</p> <p>800 м</p>	<p><b>Кульбюрстюгская свита</b></p> <p>Вулканогенные породы основного и среднего состава, конгломераты, гравелиты, известняки. Водоросли: <i>Botomaella</i> sp.; обломки скелетных организмов; невландиевая проблематика: <i>Incertadia sera</i> и камазииды, как в арамонской пачке</p> <p>&gt;1500 м</p>
<p><b>Тюримская свита</b></p> <p>Темно-серые и черные известняки, прослои терригенных пород. Невландиевая проблематика: <i>Jyussia nomokonovi</i>, <i>Saralinskia fibrosula</i>, <i>Incertadia</i> sp., <i>Tridia</i> sp.</p> <p>600 м</p>	<p><b>Тюримская свита</b></p> <p><b>Арамонская пачка.</b> Известняки, силицилиты. Невландиевая биота: <i>Tricuspidatia trigonata</i>, <i>T. plumata</i>, <i>Tridia koptevi</i>, <i>T. salebrosa</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</p> <p>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</p>
<p><b>Сыннигская свита</b></p> <p>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>Tricuspidatia</i> sp., <i>Synnigia baculiferens</i> и др.; саралинскииды рода <i>Saralinskia</i></p> <p>&gt;1800 м</p>	<p><b>Сыннигская свита</b></p> <p>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 tamovskii aberr. prava</i>, <i>C. concentrica</i> и др.; саралинскииды <i>Saralinskia</i> sp.; микрофоссилии: <i>Leiosphaeridia holedahlia</i>, <i>Ostiana microcystis</i>, <i>Nucellosphaera marginata</i>, <i>Retiforma</i> sp.; спикулы губок: <i>Hexactinellida</i>, <i>Monoxonellida</i></p> <p>до 1500 м</p>
<p>Тектонический контакт</p>	<p>?</p>
<p><b>Белоиюсская свита</b></p> <p>Базальтоидные лавы, туфы, лавобрекчии, прослои кремнистых сланцев, филлитов, редко известняков</p> <p>&gt; 1000 м</p>	<p>?</p>
<p>?</p>	<p>—</p>



Кузнецкий Алатау		Салаир	
9	Рр. Тюрим, Кульбюрстюг, руч. Полуденный	10	Рр. Аламбай, Уксунай, Мишиха
<p><b>Таржувская свита</b></p> <p>Доломиты, известковые доломиты, в нижней части с силицилитами. В верхней части известковые водоросли: <i>Gemma inclusa</i>, <i>Subtfloria delicata</i> и др.; микрофитолиты: <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. anaquis</i> и др.</p>		<p><b>Кедровская свита</b></p> <p>Доломиты, фосфорит-доломитовые брекчии, прослой кремней, фосфориты. Водоросли: <i>Renalcis polymorphus</i>; микрофитолиты: <i>Vesicularites scutulatus</i>, <i>V. simplaris</i>, <i>V. lobatus</i>, <i>V. pusillus</i></p>	
< 1000 м		< 500 м	
		<p><b>Сунгайская свита</b></p> <p>Известняки, углеродисто-кремнистые сланцы, туфы среднего и основного состава</p>	
<p><b>Кульбюрстюгская свита</b></p> <p>Вулканогенные породы основного и среднего состава, туфопесчаники, туфодресвяники, известняки, доломиты. Микрофитолиты: <i>Vesicularites raabellae</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</p> <p style="text-align: right;">~1700 м</p>		< 800 м	
Тюримская свита	<p><b>Драмонская пачка.</b> Известняки, запесоченные («мусорные») известняки, силицилиты. Камазииды: <i>Tricuspidatia trigonata</i>, <i>T. plumata</i>, <i>Tridia salebrosa</i>, <i>Plumifascicularia</i> sp. и др.</p> <p style="text-align: right;">200 м</p>	<p><b>Мишихинская свита</b></p> <p>Известняки, прослой кремнистых сланцев, кремней. Невландиевая проблематика</p>	
	<p>Темно-серые известняки. Невландиевая биота: <i>Iyussia potokonovi</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></p> <p style="text-align: right;">700 м</p>		
<p><b>Сыннигская свита</b></p> <p>Известняки, глинистые сланцы, туфоалевролиты, туфопесчаники, туфы, кислые и основные эффузивы. Невландиевая проблематика (камазииды)</p>			
> 400 м		> 1000 м	
?		?	



Горный Алтай

№ 2(10) ♦ 2012

11 Кадринский горст, р. Эсконого	12 Лог Баратал
<p align="center"><b>Эсконгинская свита</b></p> <p>Известняки, доломиты, кремни, редко конгломераты, базальтоиды, их туфы, сланцы. Микрофитоциты: <i>Vesicularites miscellus</i>, <i>V. continnus</i>, <i>V. scutulatus</i>, <i>V. concretus</i>, <i>V. bothrydioformis</i>, <i>V. flexuosus</i>, <i>Osagia grandis</i>, <i>Volvatella zonalis</i>; микрофоссилии: <i>Leiosphaeridia hofedahlia</i> и др.</p>	
<p align="right">&lt; 500 м</p> <p align="center"><b>Баратальская серия</b> (нерасчлененная)</p> <p>Известняки мраморизованные, мраморы, тонкие линзы кремней, в верхней части прослой алевролитов</p> <p align="right">2100 м</p>	<p align="center">?</p> <p><b>Четвертая толща</b> Известняки, линзы кремней и доломитов. Микрофитоциты из группы <i>Vesicamassulatus</i> и спикулы губок 500–600 м</p> <p><b>Третья толща</b> Известняки, реже доломиты 500–600 м</p> <p><b>Вторая толща</b> Известняки, прослой силицилитов, реже доломитов 500–700 м</p> <p><b>Первая толща</b> Известняки, прослой и линзы силицилитов и доломитов 598±25 Ма &gt; 1200 м</p> <p align="center"><b>Б а р а т а л ь с к а я с е р и я</b></p>
<p align="center">?</p>	<p align="center">?</p>





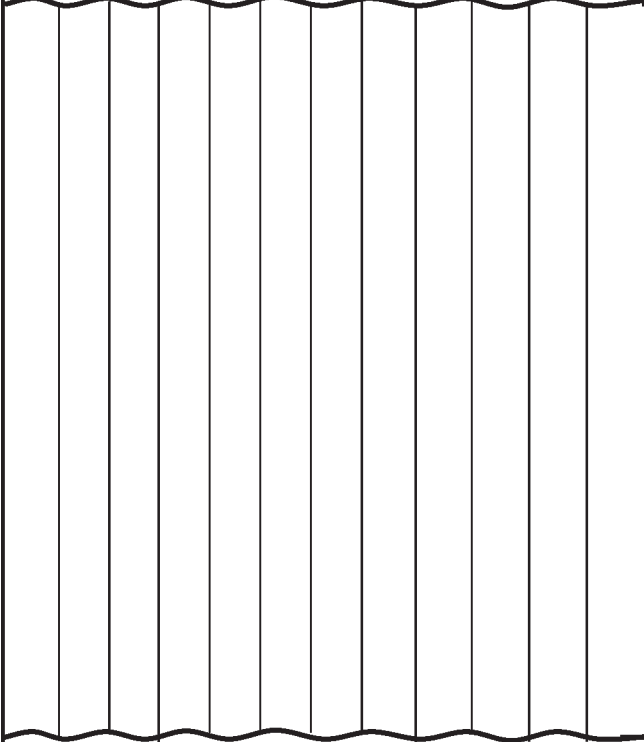
Горный Алтай

13		14	
Р. Сосновая		Р. Едиган	
Эсконгинская свита	<p>Доломиты, известняки, кремнисто-глинистые сланцы, кремни, эффузивы. В основании конгломераты и конглобрекции с обломками известняков, доломитов, кремней, вулканитов. Микрофитолиды: <i>Osagia</i></p> <p style="text-align: right;">1000 м</p>	Эсконгинская свита	<p>Верхняя часть. Известняки и доломиты, силицилиты, лавы и туфы базальтоидов, кремнистые, кремнисто-глинистые сланцы Спикулы губок: <i>Monoxonellida</i>, <i>Hexactinellida</i>, <i>Tetragonida</i>; <i>Protospongia</i> sp., <i>Chancelloria</i> sp.; SSF: <i>Hyolithellus tenuis</i>, <i>Cambrotubulus decurvatus</i>, <i>Tiksitheca licis</i>, <i>Anabarites</i> sp.; водоросли: <i>Epiphyton</i> cf. <i>scapulum</i>, <i>E. fruticosum</i>, <i>Korlephyton</i> sp., <i>Korilophyton inopinatum</i>, <i>Renalcis polymorphus</i>, микрофитолиды и строматолиты</p> <p style="text-align: right;">640 м</p>
	<p style="text-align: right;">&gt;2400 м</p>		<p>Нижняя часть. Известняки, доломиты, алевролиты, кремнисто-глинистые сланцы, силицилиты, лавы и туфы базальтоидов. Спикулы губок: <i>Monoxonellida</i>, <i>Hexactinellida</i>, <i>Tetragonida</i>; строматолиты, микрофитолиды: <i>Nubecularites catagraphus</i></p>
<p style="text-align: center;">Сосновская толща</p> <p>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.</p> <p style="text-align: right;">&lt; 800 м</p>		?	
?		?	



## Северо-западная часть Восточного Саяна

№ 2(10) ♦ 2012

15 Сисимо-Кизирский район, р. Чибижек	16 Рр. Бол. Слизневая, Караульная
<p><b>Верхняя подсвита</b> Известняки, доломитовые известняки, в основании – местами конглобрекции с карбонатным цементом. Археоциаты: <i>Irregularia</i>; водоросли: <i>Epiphyton scapulum</i>, <i>E. manaence</i>, <i>E. frondosum</i> и др., <i>Razumovskia uralica</i>, <i>Renalcis pectunculium</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.</p> <p>500 м</p>	<p><b>Овсянковская свита</b> 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.</p> <p>1400 м</p>
<p><b>Нижняя подсвита</b> Доломиты, кремнистые доломиты, иногда известняки, кварциты, маломощные прослои лиловых кремнистых сланцев, зеленоватых песчаников и алевролитов. Водоросли: <i>Sinzasophyton usovi</i>, <i>S. subtilis</i>, <i>Edigania punctata</i>, <i>Girvanella</i> sp., <i>Gemma</i> (?) sp.; спикулы губок; микрофитоциты: <i>Vesicularites lobatus</i>, <i>Vesicamassulatus</i> sp.; проблематика: <i>Archaesphaera</i> sp.</p> <p>&gt;200 м</p>	<p><b>Жистыкская свита</b> Чередование песчаников, алевролитов, аргиллитов и известняков с флишевым строением разреза. В верхней части обособляется пачка темных известняков (100 м)</p> <p>&gt;1900 м</p>
<p><b>Чибижекская свита</b></p>  <p><b>Кувайская серия (лысанская свита)</b> Кварц-хлорит-серицитовые, альбит-эпидот-хлоритовые и другие метаморфические сланцы, эффузивы и туфы основного состава, известняки</p> <p>&gt;2500 м</p>	<p>?</p>
<p>?</p>	<p>?</p>



Северо-западная часть Восточного Саяна

№ 2(10) ♦ 2012

17 Рр. Мана, Урман, Акшеп (Урманская и Манская петли)	18 Рр. Мана, Изък, Бол. Индей (Изъкская антиклиналь)
?	?
<p align="center"><b>Жистыкская свита</b></p> <p>Чередование песчаников, алевролитов, известняков</p> <p align="right">&gt;250 м</p>	<p align="center"><b>Жистыкская свита</b></p> <p>Чередование песчаников, алевролитов, аргиллитов и известняков с флишевым строением разреза</p> <p align="right">&gt;1500 м</p>
<p align="center"><b>Манская свита</b></p> <p>Известняки темно-серые до черных, плитчатые, с линзами и прослойками кремней 320 м</p> <p align="center"><b>Урманская свита</b></p> <p>Переслаивание песчаников, алевролитов, туфов кремней и кремнистых сланцев. Частые слои, пачки грубых туфов, лавобрекчий, карбонатных конгломерато-брекчий. Микрофитолиды 2000–2600 м</p>	<p align="center"><b>Манская свита</b></p> <p>Известняки темно-серые до черных, плитчатые, запесоченные 400–600 м</p> <p align="center"><b>Урманская свита</b></p> <p>Тонкозернистые песчаники, алевролиты со слоями и пачками известняков, редких туфов, подводно-оползневые карбонатные конгломерато-брекчии 1900 м</p> <p align="center"><b>Кершульская свита</b></p> <p>Чередование лавовых потоков базальтов, андезибазальтов и их туфов. Редкие слои и линзы карбонатных и кремнистых пород. В известняках невландиевая биота: камазииды сем. Tridiidae и др. 2400 м</p>
?	<p align="center">774,6±5 Ma (Sm-Nd)</p> <p align="center">?</p>



## Северо-западная часть Восточного Саяна

№ 2(10) ♦ 2012

19	Рр. Береть, Ангалой, Кершул
	?
	<p align="center"><b>Жистыкская свита</b></p> <p>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: <i>Monoxonellida</i>; невландиевая биота: <i>Newlandia</i> ex gr. <i>subtila</i>, <i>Clatristroma</i> sp. и др.; по всему разрезу микрофоссилии</p> <p align="right">1500 м</p>
	<p align="center"><b>Ангалойская свита</b></p> <p>Доломиты массивные серые, плитчатые и листоватые известняки темно-серые, редкие слои терригенных и туфогенных разностей пород. Микрофитоолиты: <i>Vesicularites pussilus</i>; микрофоссилии: <i>Leiosphaeridia crassa</i>, <i>L. minutissima</i>; невландиевая биота: <i>Tridia</i> ex gr. <i>salebrosa</i>, <i>Tricuspidatia trigonata</i>, <i>Plumifascicularia media</i>, <i>Clatristroma</i> sp. 440 м</p> <p align="center"><b>Беретьская свита</b></p> <p>Чередование терригенных пород, эффузивов основного состава и их туфов, известняков. Невландиевая биота: <i>Iyussia notokonovi</i>, <i>Clatristroma</i> sp., <i>Caryschia cyathiformis</i>, <i>C. (?) alveolata</i>, <i>Saralinskiida</i> 2000–2600 м</p> <p align="center"><b>Кершульская свита</b></p> <p>Чередование эффузивов основного, средне-основного, реже кислого составов и их туфов. Редкие слои карбонатных и кремнистых пород &gt;1500 м</p> <p align="center">?</p>
Кувайская серия	



Северо-западная часть Восточного Саяна

№ 2(10) ♦ 2012

20	Рр. Унгут, Жержул, верховья руч. Тубиль-Плетняжный	
<b>Унгутская свита</b>		
Доломиты, известняки массивные, плитчатые темно- и светло-серые, реже алевроаргиллиты. Археоциаты: <i>Archaeolythus</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>Manasyathus</i> , <i>Leibaella</i> , <i>Longaevus</i> , <i>Akademiophyllum</i> , <i>Erphyllum</i> , <i>Laceratus</i> , <i>Pterocyathus</i> ; водоросли: <i>Eriphyton</i> и др.		
1800–2000 м		
<b>Жистыкская свита</b>		
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>Eriphyton scapulium</i> , <i>E. fruticosum</i> , <i>Proaulopora rarissima</i> , <i>Girvanella problematica</i> , <i>Tubophyllum victori</i> . По всему разрезу микрофоссилии, микрофитоолиты		
1600 м		
<b>Ангалойская свита</b>		
Кувайская серия	Известняки плитчатые и листоватые, алевролиты и аргиллиты, доломиты серые, массивные. Микрофитоолиты, микрофоссилии	
	700 м	
	<b>Кунгуровская свита</b>	
	Сланцы углисто-глинисто-кремнистые, известняки, туфы, алевролиты, песчаники, эффузивы средне-основного состава и их грубые туфы, маркирующий слой кислых туфобрекчий («воронягинский»)	
2600 м		
<b>Джеильская свита</b>		
Лавы, лавобрекчий, туфы средне-основного состава, тонкие туфы – туфосланцы, в верхней части серые доломиты		
1200 м		
?		



## Северо-западная часть Восточного Саяна

21	Р. Колба
<b>Унгутская свита</b>	
Доломиты, известняки массивные, плитчатые темно- и светло-серые, реже алевроаргиллиты. 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
<b>Анастасьинская свита</b>	
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>Hyolithelmites</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
<b>Ангалойская свита</b>	
Кувайская серия	Известняки плитчатые и листоватые, алевро-аргиллиты и песчаники, часто туфогенные, реже доломиты серые. Микрофитоциты
	750 м
	<b>Кунгуровская свита</b>
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
<b>Джейльская свита</b>	
Чередование эффузивов основного и среднего состава, их туфов и доломитов от светло-серых до черных, мощность пачек которых достигает 250 м	
	1820 м
?	

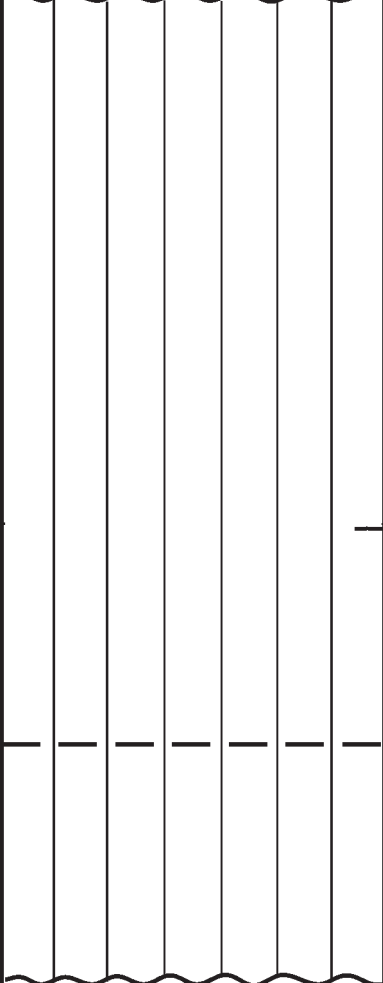


Северо-западная часть Восточного Саяна	Юго-восточная часть Восточного Саяна
<p>22 Горюнов Лог, г. Лысая, рр. Кувай, Солбия, Мана</p>	<p>23 Рр. Боксон, Сархой, Уха-Гол (Боксон-Сархойская зона)</p>
<p><b><u>Солбиинская свита</u></b>  Известняки темно-серые до черных, слои и прослои аргиллитов и мелкозернистых песчаников. В верхней части прослои доломитов. Водоросли: <i>Eriphyton</i> sp.; микрофоссилии</p> <p style="text-align: right;">1200 м</p>	<p><b><u>Забитская свита</u></b>  Доломиты, известняки, алевролиты, песчаники, кремни, фосфориты. SSF: <i>Fomitichella infundibuliformis</i>, <i>Cambrotubulus decurvatus</i>, <i>Anabarites trisulcatus</i>, <i>Tiksitheca</i> sp., <i>Igorella</i> sp., <i>Protospongia</i> sp.; радиолярии: <i>Paleocenospaera parva</i>, <i>Entastinia</i> sp.; ихнофоссилии: <i>Planolites reticulatus</i>; водоросли: <i>Subtiffioria delicata</i>, <i>Batinevia ramosa</i>, <i>Obruchevella</i> sp., <i>Renalcis</i> sp., <i>Girvanella</i> sp.; микрофоссилии, микрофитолиды</p>
<p><b><u>Ангульская свита</u></b>  Песчаники, алевролиты, аргиллиты, гравелиты аркозовые и полимиктовые. В нижней части прослои доломитов и известняков, часто глинистых. В основании грубообломочные конгломераты</p> <p style="text-align: right;">700 м</p>	<p>SSF: <i>Cambrotubulus decurvatus</i>, <i>Anabarites trisulcatus</i></p> <p style="text-align: right;">1000–1300 м</p> <p style="text-align: center;">?</p>
	<p style="text-align: center;">?</p>
<p><b><u>Кувайская серия</u></b> (нерасчлененная)  Эффузивы средне-основного состава и их туфы. В верхней части пестрые туфобрекчии («воронягинские») кислого состава</p> <p style="text-align: right;">&gt;3000 м</p>	<p><b><u>Сархойская свита</u></b>  Эффузивы, туфы, туфогенные терригенные породы от базальтового до риолитового состава, непрерывно дифференцированной известково-щелочной серии 718 Ma, 752 Ma</p> <p style="text-align: right;">&gt;3000 м</p>
<p style="text-align: right;">&gt;3000 м</p>	<p><b><u>Ильчирская свита</u></b>  Углистые сланцы, известняки, песчаники, кварциты</p> <p style="text-align: right;">200 м</p>
<p style="text-align: right;">&gt;3000 м</p>	<p><b><u>Монгошинская свита</u></b>  Доломиты, известняки, сланцы, песчаники. 700–800 Ma</p> <p style="text-align: right;">&gt;600 м</p>
<p><b><u>Арзыбейский метаморфический комплекс</u></b>  930–1000 Ma</p> <p style="text-align: right;">&gt;3000 м</p>	<p><b><u>Дунжугурский офиолитовый комплекс</u></b>  1020 Ma</p>



Юго-восточная часть Восточного Саяна

Восточно-Тувинский прогиб

24 Ильчирская зона	25 Верховья р. Сурташ	26 Верхнее течение р. Чунай
<p><b>Горлыкская свита</b></p> <p>Доломиты, прослои и пачки известняков, песчаников, сланцев, конгломератов, фосфоритов, высокоглиноземистые алевролиты-аргиллиты</p> <p style="text-align: right;">2300 м</p>	<p><b>Сарыгчазинская свита</b></p> <p>Доломиты, известняки, известковые доломиты, прослои мергелей, кремней, кремнистых сланцев. Водоросли: <i>Girvanella</i> sp., <i>Sinzasophyton usovi</i>, <i>S. subtilis</i>; микрофитолиды</p> <p style="text-align: right;">1800 м</p>	<p><b>Сарыгчазинская свита</b></p> <p>В основании конгломераты, известняковые конгломерато-брекчи, выше известняки, доломиты, линзы и прослои кремней</p> <p style="text-align: right;">&gt;100 м</p>
<p><b>Верхнешумакская свита (безымянная)</b></p> <p>Песчаники, сланцы, конгломераты</p> <p style="text-align: right;">1200–1500 м</p>	<p><b>Ноганойская свита</b></p> <p>Конгломераты, гравелиты, песчаники, глинистые сланцы, горизонты строматолитовых доломитов, кислых, средних и основных эффузивов</p> <p style="text-align: right;">1200 м</p>	<p><b>Ноганойская свита</b></p> <p><b>Верхняя подсвита.</b> Песчаники, сланцы, алевролиты, горизонты конгломератов, основных, кислых и средних вулканитов, пачки доломитов. Водоросли: <i>Sinzasophyton usovi</i>; микрофитолиды 1470 м</p> <p><b>Нижняя подсвита.</b> Известняки, реже доломиты, кремни. Микрофитолиды 1500 м</p>
 <p>Офиолиты Оспинского комплекса</p>	<p><b>Долонская свита</b></p> <p>Песчаники, алевролиты, кремнисто-хлоритовые, кремнисто-углеродистые сланцы, кислые вулканиты</p> <p style="text-align: right;">1700 м</p>	<p><b>Долонская свита</b></p> <p>Песчаники, алевролиты, кремнисто-глинистые сланцы</p> <p style="text-align: right;">2000 м</p>





сравнима с их изученностью на Сибирской платформе, тем не менее сравнительный анализ комплексов органических остатков позволил выявить базисный признак, на основании которого в первом приближении можно определиться с положением нижней границы кембрия в АССО: в обоих регионах имеются два последовательно сменяющихся друг друга комплекса известковых водорослей – нижнего с *Gemma*, *Korilophyton* и др. и верхнего, где вместе с этими формами наблюдается массовое появление *Epiphyton* и других водорослей. Слои с нижним комплексом могут сопоставляться с верхней частью венда Сибирской платформы, а с верхним – приравняться к ранне-томмотскому уровню [13]. В ряде случаев эти выводы подтверждены результатами изучения мелкой скелетной фауны (SSF). На данном основании граница венда и кембрия проведена внутри унуш-кольской свиты Горной Шории (колонка 2), а также между первой и второй пачками сорнинской свиты хр. Азыртал (колонка 3). Присутствие во второй пачке водорослей *Epiphyton* было установлено В. А. Шипицыным в 1990 г. [15]. Долгое время обсуждался вопрос о вендском или нижнекембрийском возрасте белкинской свиты. Практически все палеонтологи признали, что найденная в этих отложениях форма, определенная А. Г. Поспеловым как *Urcyathus* (?) sp., к археоциатам не относится. Другие органические остатки, присутствующие в белкинской свите на р. Мрас-Су (колонка 1), с учетом ее залегания под карчитской свитой нижнего кембрия дают основание относить ее к самой верхней части венда. Более четкое палеонтологическое обоснование имеет граница венда и кембрия в известном Кийском опорном разрезе (бассейн р. Кия). Здесь согласно стратиграфическим схемам [12] к белкинской свите отнесена 300-метровая толща известняков. По наблюдениям Ю. Л. Пельмана и В. В. Ермака [10], подтвержденным позднее А. А. Терлеевым, верхняя большая часть этой толщи содержит водоросли *Epiphyton* и другие органические остатки, определяющие ее принадлежность к томмотскому ярусу, и должна быть включена в нижнекембрийскую устькундатскую свиту. В составе белкинской свиты оставлено только 80 м известняков с *Proaulopora glabra* и *Korilophyton* sp. [17].

Залегающие ниже намеченной границы венда и кембрия доломитовые толщи – западносибирская и мартюхинская свиты – давно выделяются в качестве западносибирского регионального горизонта. Его возраст определяется как вендский на основании находок известковых водорослей (*Korilophyton*, *Razumovskia*, *Proaulopora*, *Renalcis*, *Botomaella* и др.), отсутствия эпифитонов, наличия SSF (*Cambrotubulus decurvatus*, *Anabarites trisulcatus*, *Cloudina*, *Sinotabulites*) и отпечатков организмов эдиакарского типа. Следовательно, к самой верхней части западносибирского горизонта относятся белкинская свита и нижняя пачка сорнинской.

Подстилающие западносибирский горизонт известняковые и доломитовые толщи обособляются в качестве регионального кабырзинского горизонта. По современным представлениям, это биджинская и чарыштагская свиты хр. Азыртал, а также кабырзинская и усть-кезесская свиты Горной Шории [22]. Для однозначного определения возраста кабырзинского горизонта палеонтологических данных пока недостаточно. Основываясь на стратиграфическом положении этого комплекса отложений и на его согласных взаимоотношениях с западносибирским горизонтом, можно допустить, что его возраст тоже вендский, о чем свидетельствует наличие в его составе спикул губок *Hexactinellida* и *Monaxonellida*, известковых водорослей *Gemma*, а также хемостратиграфические данные. Согласно исследованиям А. Б. Кузнецова и др. [18], карбонаты чарыштагской свиты и низов биджинской по значению отношения  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  на обобщенной «стронциевой» кривой, построенной для докембрия, занимают положение в низах венда.

Охарактеризованные разрезы карбонатного типа, относящиеся к Мрасско-Азырталскому поднятю, издавна параллелизовались с разрезами расположенного севернее Белоюсско-Беллыкского прогиба (колонки 7–9), имеющими карбонатно-терригенно-вулканогенный профиль [7]. Корреляция двух типов разреза в связи с их различным строением проводится лишь в самом общем виде. Возраст таржувльской доломитовой свиты, завершающей докембрийский разрез прогиба, принимается как поздний венд – ранний кембрий (томмотский век). В верхней ее части в стратотипическом разрезе содержатся известковые водоросли *Gemma inclusa* и *Subtifloria delicata*, а в сопоставляемом с ним разрезе лога Подтемного известны эпифитоны и другие водоросли [17]. В нижней части таржувльской свиты в Катюшкинской синклинали обнаружена мелко-раковинная фауна *Cloudina* (*C. hartmanae* и *C. carinata*). Кроме того, положение кровли таржувльской свиты выше основания нижнего кембрия доказывается тем, что в стратотипической местности (колонка 9) она согласно перекрывается тунгжульской свитой, в известняках которой от подошвы до кровли встречаются трилобиты. Те из них, что собраны в верхней части свиты, определяют принадлежность вмещающих отложений к камешковскому горизонту второй половины атдабанского яруса. Нижняя граница кембрия проводится внутри таржувльской свиты.

Из сказанного следует, что по стратиграфическому положению и возрасту таржувльская свита может быть сопоставлена с сорнинской. По имеющимся данным, их верхние границы также совпадают. Кутеньбулукская свита, перекрывающая сорнинскую, в нижней части имеет атдабанский возраст. Корреляция нижних границ свит принимается в достаточной мере условно.



Исходя из близости возраста таржульской и сорнинской свит коррелируются подстилающие подразделения.

Вендский возраст кульбюрстюгской, амарской, тюримской и сыннигской свит Белоюуско-Беллыкского прогиба, кроме их стратиграфического положения (ниже таржульской свиты), определяется наличием в этих отложениях единичных отпечатков организмов эдиакарского типа, а присутствие спикул губок и известковых водорослей *Botomaella* исключает их отнесение к рифею [14, 17].

Севернее Белоюуско-Беллыкского прогиба располагается еще одна зона чисто карбонатного накопления – Кийское поднятие [7], где, как и в Горной Шории, выделяются кабырзинская, западносибирская и белкинская свиты или их литостратиграфические аналоги (колонки 5, 6). В бассейне верхнего течения р. Кия при геологической съемке В. С. Куртигешевым, В. С. Дубским и А. Д. Мининым изучен еще один чисто карбонатный разрез, в составе которого выделены снизу вверх карбонатно-сланцевая прокопьевская и известняково-доломитовая малорастайская свиты, сопоставленные с кабырзинским горизонтом (колонка 6). Верхняя часть колонки представлена доломитово-известняковой растайской свитой, в составе которой обнаружены микрофитолиты *Vesicamassulatus*, известные только в отложениях западносибирского горизонта. В основании растайской свиты выделена пестроцветная пачка, сложенная туфопесчаниками, туфоалевролитами с прослоями известняков и сопоставленная с амарской свитой бассейна р. Белый Июс. В соответствии с изложенными данными принято сопоставление амарской и растайской свит с западносибирским горизонтом, как изображено на колонке 6.

В Горном Алтае сравнительно полные разрезы отложений позднего докембрия – большая редкость. Один из них – разрез участка р. Едиган в южной части Катунского антиклинория. Здесь выявлена мощная карбонатно-кремнисто-вулканогенная толща, содержащая в верхней части многочисленные остатки SSF и водоросли *Epiphyton*, *Kordephyton*, *Renalcis* (колонка 14). По современным данным, этот комплекс органических остатков позволяет относить вмещающие отложения к томмотскому ярусу нижнего кембрия. В нижней, значительно большей по мощности части толщи (2400 м) в породах того же состава обнаружены спикулы губок *Monoxonellida*, *Hexactinellida*, *Tetragonida* и микрофитолиты *Nubecularites catagraphus*. Основываясь на положении этих слоев под отложениями томмотского яруса, можно в первом приближении помещать их на уровень западносибирского горизонта. Толща р. Едиган значится в легенде Алтайской серии как эсконгинская свита [8]. Ее стратотип находится в Кадринском горсте, на р. Эсконго, где она зале-

гает с перерывом на баратальской серии [5]. В последнее время этот разрез изучен Я. М. Гутаком и др. [4], обнаружившими большое количество микрофитолитов и микрофоссилий, которые, однако, не способствуют уточнению возраста (колонка 11). Авторы [4] выдвигают ряд возражений против использования названия «эсконгинская свита» для отложений венда – кембрия, как принято в легенде Алтайской серии. Мы не согласны с этими возражениями, но в связи с ограниченным объемом статьи их не рассматриваем. Стратотип баратальской серии находится в Баратальском горсте. Если нижнюю часть эсконгинской свиты р. Едиган считать относящейся к западносибирскому горизонту, то баратальскую серию следует помещать на уровень кабырзинского, т. е. в нижнюю часть венда. Это подтверждается изотопными датировками известняков самой нижней части баратальской серии (598±25 млн лет, Pb-Pb изохронный возраст) [23]. По данным Г. Н. Багмет, в верхней (четвертой) толще баратальской серии в ее стратотипическом разрезе (колонка 12) обнаружены микрофитолиты из группы *Vesicamassulatus*. Это позволяет относить четвертую толщу к западносибирскому горизонту.

В северной части Катунского антиклинория в разрезе по р. Сосновой (колонка 13) эсконгинская свита, по составу близкая к участку р. Едиган, залегают с конгломератами в основании на доломитах мощностью более 800 м с водорослями *Girvanella*, *Proaulopora*, *Subtifloria* [20]. Доломитовая толща, получившая местное название «сосновская» [11], видимо, является стратиграфическим аналогом четвертой толщи баратальской серии преимущественно известнякового состава в стратотипе.

К числу районов АССО, где образования докембрия изучены весьма слабо, относится Салаирский кряж. На его юго-западной окраине в бассейне рр. Аламбай, Уксунай и Мишиха в 1977 г. литологическая партия ПГО «Запсибгеология» проводила общие поиски марганцевых руд. В процессе этих работ А. Ф. Быч и А. И. Батырев расчленили известные в районе карбонатно-терригенные отложения, относящиеся, по общему мнению, к докембрию, на мишихинскую, сунгайскую и кедровскую свиты (снизу вверх) (колонка 10). Карбонатная с прослоями кремнистых сланцев мишихинская свита была сопоставлена с баратальской – кабырзинской и в настоящее время приравнивается к кабырзинскому горизонту, сунгайская свита (известняки, углисто-кремнистые сланцы, туфы основного и среднего состава) – к западносибирскому горизонту. Наиболее высокое положение в разрезе занимает доломитовая кедровская свита с повышенной фосфатностью. Она условно сопоставляется с фосфоритонной белкинской свитой и томмотским ярусом нижнего кембрия (усть-кундатский горизонт), что в определенной степени подтверждается на-



личием в ней известковых водорослей *Renalcis polymorphus*. Надо еще раз подчеркнуть слабый уровень изученности докембрийских образований Салаира, что не в последнюю очередь связано с крайне низкой степенью обнаженности.

Верхний докембрий хорошо изучен в северо-западной части Восточного Саяна, в том числе в Манском прогибе. Как и на других участках, выяснению объема и стратиграфической принадлежности отложений данного возраста способствовало выявление слоев, включающих органические остатки переходного характера (венд – нижний кембрий). Такие слои обнаружены в составе чибихжеской свиты Сисимо-Кизирского района (колонка 15). Ее верхняя подсвита, содержащая археоциаты, крибрициаты, водоросли *Epiphyton* и др. и SSF, уверенно относится к томмотскому ярусу нижнего кембрия, а нижняя подсвита с водорослями *Gemma* (?), *Girvanella*, *Edigania punctata* и микрофитолитами *Vesicamassulatus* – к западносибирскому горизонту. Органические остатки переходного венд-кембрийского типа содержатся и в составе овсянковой свиты (колонка 16) участка рр. Бол. Слизневая и Караульная. Однако возраст этих отложений исследователями пока истолковывается неоднозначно. А. А. Терлеев и А. А. Постников относят их к усть-кундатскому горизонту нижнего кембрия и сопоставляют с унгутской свитой, а О. В. Сосновская считает, что палеонтологическая характеристика овсянковой свиты отвечает западносибирскому горизонту. В Манском прогибе в результате многолетних исследований изучена целая серия разрезов, в которых надежно трассируется последовательность от нижних горизонтов кембрия к терригенным комплексам (часто построенным циклично) жистыкской свиты и ее стратиграфического аналога – анастасьинской свиты (колонки 16–21) [3, 17]. В ряде разрезов в составе последних обособляются верхние части (пачки), охарактеризованные окаменелостями кембрийского типа (многочисленные эпифитоны, SSF). По их основанию внутри свит проводится нижняя граница кембрия. В частности, такие органические остатки содержатся в верхней пачке 4 анастасьинской свиты в разрезе по р. Колба [17]. Здесь же, в подстилающей пачке 3 (колонка 21) обнаружена ассоциация скелетных остатков *Namacalathus* – *Cloudina* и водорослей *Korilophyton*, которая в настоящее время признана как межконтинентальный руководящий верхневендский уровень [21]. Применительно к АССО это западносибирский горизонт венда. Во многих других разрезах Манского прогиба данный уровень, определяемый литостратиграфически, маркируется находками водорослей *Korilophyton*, *Renalcis*, спикул губок. В восточной части Манского прогиба (колонка 22) примерным аналогом анастасьинской свиты является терригенная ангульская свита, унгутской – солбиинская. Переходная венд-кембрийская толща установлена также

в юго-восточной части Восточного Саяна. Это забитская свита – нижняя часть боксонской серии Боксон-Сархойской зоны (колонка 23). Судя по результатам детальных палеонтологических исследований А. А. Терлеева и др. [19], забитская свита содержит богатый комплекс характерной для нижнего кембрия SSF, а также разнообразных водорослей и радиолярий. В нижней части забитской свиты (пачка 1) определен бедный комплекс SSF, относящийся к верхним горизонтам венда [17]. Забитская свита может быть сопоставлена с сорнинской и таржувской свитами Кузнецкого Алатау. Полный объем ее неизвестен, так как она граничит с подстилающими отложениями по тектоническому разрыву.

Вендские толщи Манского прогиба залегают на подстилающих вулканогенно-осадочных образованиях кувайской серии с различными взаимоотношениями: несогласными на приподнятых блоках и без признаков структурного несогласия в пределах унаследованных прогибов [17]. Геохронологические исследования вулканитов нижней части кувайской серии Sm-Nd методом дают возраст  $775 \pm 5$  млн лет [17]. Это позволяет относить ее к верхней части верхнего рифея (байкалию) и предполагать на значительной части Манского прогиба наличие крупного преданастасьинского (преджистыкского) перерыва в осадконакоплении, соответствующего кабырзинскому горизонту. Кувайская серия подразделяется на три фашиально изменчивых комплекса, выделяемых в ранге региональных подгоризонтов (снизу вверх): кершульский (кершульская, джейльская свиты) существенно вулканогенный; улдатский (урманская, кунгуровская, беретская свиты) осадочно-вулканогенный и ангалойский (ангалойская, манская свиты) существенно карбонатный [17]. В Горной Шории байкальскому уровню рифея отвечают метабазиты конжинского и терсинского комплексов. По результатам исследований А. Г. Владимирова и др. [9], возраст метаморфизма метабазитов составляет  $694 \pm 43$  млн лет (Sm-Nd изохронный метод). В Кузнецком Алатау в бассейне р. Белый Июс ниже сыннигской свиты вендского возраста залегает белоиюсская свита, которая, как и конжинская, сложена метабазальтами с прослоями кремнистых сланцев, филлитов, известняков. Рассмотренные верхнерифейские (байкальские) отложения было предложено выделять в качестве кувайского (белоиюсского) регионального горизонта [22].

В юго-восточной части Восточного Саяна к кувайскому (белоиюсскому) горизонту относятся существенно карбонатные отложения монгошинской (иркутской) свиты и перекрывающая ее терригенно-карбонатная ильчирская свита. Возраст монгошинской свиты K-Ar методом по слюдам определяется в 700–870 млн лет; такой же (700–800 млн лет) – Rb-Sr методом по валу и возрасту прорывающих плагиогранитов. К бай-



кальскому горизонту относится и сархойская свита –  $718 \pm 30$  млн лет (Rb-Sr и K-Ar методы). Однако ее положение в разрезе недостаточно ясно из-за тектонических соотношений с вмещающими породами.

Более древние, добайкальские уровни рифея на большей части АССО 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 (см. [17]), в интервале 930–1000 млн лет формировался арзыбейский метаморфический комплекс. К этому же уровню, видимо, относится денжигурский офиолитовый комплекс (1020 млн лет) Боксон-Сархойской зоны.

Крайней восточной точкой АССО, где сравнительно детально изучены отложения позднего докембрия, является Восточно-Тувинский проторогренный прогиб [1], расположенный в междуречье Каа-Хема и Кызыл-Хема (колонки 25, 26). Разрез этой структуры слагается (снизу вверх) песчано-сланцево-алевролитовой долонской свитой (1500–2000 м) и преимущественно песчано-конгломератовой ноганойской свитой с горизонтами основных и кислых эффузивов, а также андезитов, и мощными пачками известняков и доломитов (1200–3000 м). Эффузивы местами занимают очень значительный объем. Разрез венчается доломитовой сарыгчазинской свитой, залегающей на ноганойской с небольшим перерывом. В составе свиты обнаружены 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]. Сарыгчазинская свита перекрывается известняками с археоциатами и трилобитами верхней половины нижнего кембрия [6], ее стратиграфический объем в первом приближении определяется как венд – ранний кембрий (нижняя половина). Она представляет собой маркирующую толщу «переходного» возраста, одновозрастную рассмотренным забитской, сорнинской, таржульской и унушкольской свитам. Возраст подстилающих ее терригенных накоплений может быть оценен сугубо условно. Учитывая незначительный объем перерыва, отделяющего ноганойскую и 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 этим региональным подразделениям [16].

Таким образом, рассмотрение основных, наиболее полных и детально изученных разрезов верхнего докембрия большей части АССО приводит к выводу о том, что стратиграфический объем этих отложений ограничивается в основ-

ном вендом. Довендские (верхнерифейские, байкальские) образования на основании имеющихся радиологических данных фиксируются в ряде районов Восточного Саяна и на Томском выступе Кузнецкого Алатау. Более древние, добайкальские уровни на рассмотренной территории установлены лишь в единичных случаях.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Абрамов, А. В.** Позднерифейско-кембрийский орогренный прогиб Восточной Тувы [Текст] / А. В. Абрамов, В. М. Исаков, В. П. Коробейников // Материалы по стратиграфии и палеонтологии Сибири. – Новосибирск, 1972. – С. 29–37.
2. **Афонин, А. И.** Состав и распространение водорослевых построек, фитодериватов и проблематик Алтае-Саянской области [Текст] / А. И. Афонин, А. Г. Поспелов, М. В. Степанова // Палеонтология докембрия и раннего кембрия : Тез. докл. Всесоюз. симп. – Новосибирск, 1976. – С. 85–88.
3. **Геологическое** строение Манского прогиба и его положение в Саяно-Алтайских «байкалидах» [Текст] / В. В. Хоментовский, В. Ю. Шенфиль, А. С. Гибшер [и др.]. – Новосибирск : Наука, 1978. – 224 с.
4. **Докембрийские** отложения бассейна р. Есконго (Горный Алтай) Я. М. Гутак, Г. Н. Багмет, Ф. Л. Валиева [и др.] // Природа и экономика Кузбасса. – Новокузнецк, 2004. – Вып. 9, т. 1. – С. 8–13.
5. **Зыбин, В. А.** Стратиграфия верхнепротерозойских отложений юго-востока Горного Алтая [Текст] / В. А. Зыбин, В. П. Сергеев // Новое в стратиграфии и палеонтологии позднего докембрия Алтае-Саянской складчатой области и Тувы. – Новосибирск, 1978. – С. 9–22.
6. **Краевский, Б. Г.** К стратиграфии Восточно-Тувинского прогиба [Текст] / Б. Г. Краевский // Новое в стратиграфии и палеонтологии позднего докембрия Алтае-Саянской складчатой области и Тувы. – Новосибирск, 1978. – С. 70–76.
7. **Краевский, Б. Г.** О стратиграфии и структурно-фациальной зональности позднего докембрия восточной части Кузнецкого Алатау [Текст] / Б. Г. Краевский // Новые данные по стратиграфии позднего докембрия запада Сибирской платформы и ее складчатого обрамления. – Новосибирск, 1980. – С. 76–85.
8. **Легенда** Алтайской серии государственной геологической карты Российской Федерации м-ба 1:200 000 : Объяснительная записка [Текст] / С. П. Шокальский, В. А. Зыбин, В. П. Сергеев [и др.]. – Новокузнецк, 1999. – 345 с.
9. **Неопротерозойский** возраст древнейших образований Томского выступа (Горная Шория) на основании U-Pb, Sm-Nd и Ar-Ar изотопного датирования [Текст] / А. Г. Владимиров, А. П. Пономарева, С. А. Каргополов [и др.] // Стратиграфия. Геологическая корреляция. – 1999. – Т. 7, № 5. – С. 28–42.



10. **Пельман, Ю. Л.** Новые данные по стратиграфии усть-кундатской свиты Кузнецкого Алатау (р. Кия, нижний кембрий) [Текст] / Ю. Л. Пельман, В. В. Ермак // Биостратиграфия и биогеография палеозоя Сибири – Новосибирск : ИГиГ СО АН СССР, 1985. – С. 16–32.
11. **О стратиграфической** схеме верхнего докембрия Катунского антиклинория [Текст] / 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.
12. **Решения** Всесоюзного стратиграфического совещания по докембрию, палеозою и четвертичной системе Средней Сибири. Ч. 1 [Текст]. – Новосибирск, 1983. – 215 с.
13. **Решения** коллоквиума по палеонтологическим остаткам из докембрийских и переходных венд-кембрийских отложений западной части Алтае-Саянской складчатой области (Кузнецкий Алатау, Горная Шория) [Текст] / 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.
14. **Сосновская, О. В.** К вопросу о границе докембрия и кембрия и обосновании венда на восточном склоне Кузнецкого Алатау [Текст] / О. В. Сосновская // Геология и полезные ископаемые Красноярского края и Республики Хакасия. Вып. 5. – Красноярск, 2000. – С. 8–18.
15. **Сосновская, О. В.** О региональных стратиграфических подразделениях верхнего протерозоя Алтае-Саянской складчатой области [Текст] / О. В. Сосновская, В. А. Шипицын // Отеч. геология. – 1994. – № 11–12. – С. 30–33.
16. **Стратиграфия** верхнего докембрия Восточной Тувы [Текст] / В. П. Коробейников, В. М. Исаков, А. В. Абрамов [и др.] // Верхний докембрий Алтае-Саянской складчатой области. – Новосибирск, 1979. – С. 120–130.
17. **Постников, А. А.** Стратиграфия неопротерозоя Алтае-Саянской складчатой области [Текст] / А. А. Постников, А. А. Терлеев // Геология и геофизика. – 2004. – Т. 45, № 3. – С. 295–309.
18. **St-изотопная** хемотратиграфия карбонатных отложений енисейской серии, хребет Азыртал восточного склона Кузнецкого Алатау [Текст] / А. Б. Кузнецов, Е. Ф. Летникова, А. А. Терлеев [и др.] // Докл. РАН. – 2009. – Т. 424, № 4. – С. 295–309.
19. **Терлеев, А. А.** Проблема возраста региональных горизонтов неопротерозоя Алтае-Саянской складчатой области [Текст] / А. А. Терлеев // Актуальные вопросы геологии и географии Сибири : Матер. науч. конф. Т. 1. – Томск : Изд. ТГУ, 1998. – С. 310–312.
20. **Терлеев, А. А.** Стратиграфия венд-кембрийских отложений Катунского антиклинория (Горный Алтай) [Текст] / А. А. Терлеев // Поздний докембрий и ранний палеозой Сибири. Сибирская платформа и ее обрамление. – Новосибирск : ОИГГМ СО РАН, 1991. – С. 82–107.
21. **Cloudina-Namacalathus-Korilophyton** association in the Vendian of Altai-Sayan Foldbelt (Siberia). Neoproterozoic Sedimentary Basins [Text] / A. A. Terleev, A. A. Postnikov, D. A. Tokarev [et al.] // Stratigraphy, Geodynamics and Petroleum Potential : Proceedings of the Conference. – Novosibirsk, 2011. – P. 96–98.
22. **Stratigraphic** range of late Precambrian rocks in the central part of the Altai-Sayan Foldbelt [Text] / 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.
23. **The oldest** mid-oceanic buildup complex: Setting and lithofacies of the Vendian (Late Neoproterozoic) Baratal limestone in the Gornyy Altai Mountains, Siberia [Text] / Y. Uchio, Y. Isozaki, T. Ota [et al.] // Proceedings of the Japan Academy. – 2004. – Ser. B, vol. 80, N 9. – P. 422–428.

© Б. Г. Краевский, А. А. Терлеев, А. А. Постников, О. В. Сосновская, Г. Н. Багмет, 2012