

и заболоченные леса в свете задач устойчивого природопользования. Материалы совещания. – М.: ГЕОС, 1999. – С. 35-39.

20. Иванов К.Е. Образование грядово-мочажинного микрорельефа как следствие условий стекания влаги с болот // Вестник Ленингр.ун-та.- 1956.- N12. - С.58-72.

21. Иванов К.Е. Основы гидрологии болот лесной зоны.- Л.: Гидрометеоздат, 1957. - 500 с.

22. Пьявченко Н.И. Торфяные болота.- М.: Наука, 1985.- 151 с.

23. Богдановская-Гиенэф И.Д. Образование и развитие гряд и мочажин на болотах // Сов.бот.-1936.- N6.- С.35-52.

24. Козлова Р.П. Растительность и стратиграфия основных типов болот южной Карелии // Очерки по растительному покрову Карельской АССР. – Петрозаводск, 1971. – С. 73 – 94.

25. Львов Ю.А. Биогеоценология // Экология, биогеоценология и охрана природы.- Томск, 1979.- С.96-172.

26. Каррофельд Э.К. О временной динамике грядово-мочажинного комплекса на верховых болотах Эстонии // Ботан.журн.- 1987. - Т.11. - N11.- С.1535-1542.

RIDGE-MOCHEZHINA COMPLEXES OF LOWLAND BOGS OF CRYOLITHOZONE OF MIDDLE SIBERIA

Yu.I. Preis

Peculiarities of stratigraphy of peat deposits and formation mechanisms of string-flarks complexes of fens set within cryolithozone of Middle Siberia have been revealed. Influence of microrelief of mineral bottom upon the non-uniformity of hydrologic regime and formation of strings and flarks were established.

УДК 551.72(571.1-13+571.51-13+571.52)

ВАЖНЕЙШИЕ ОТКРЫТИЯ И ПРОБЛЕМЫ СТРАТИГРАФИИ И ПАЛЕОНТОЛОГИИ ВЕРХНЕГО ПРОТЕРОЗОЯ АЛТАЕ-САЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

Тарновский С.Л.

Рассмотрены открытия предкембрийского и предвендского региональных перерывов, определяющих разную полноту и строение докембрийских разрезов. На примере хребтов Азыр-Тал и Сах-Сар в Хакасии показана ошибочность представлений о непрерывных разрезах от рифея до кембрия. Они опираются на наблюдения скрытых несогласий, всегда присутствующих в определенных частях складок. В палеонтологии важнее всего открытие в рифее разновозрастных комплексов невландиевой проблематики, принадлежащей по многим признакам к скелетным кишечнополостным животным (Hydroidea, Chetetida, Stromatoporoidea). По их находкам и изотопным возрастам обосновывается наличие нижнего и среднего рифея. Приведены данные, указывающие на существование в среднем рифее мягкотелых животных, губок, ангустиокреид и, возможно, другой мелкой раковинной фауны. Их находки в одних слоях с невландиями закономерны.

Введение. В связи с завершением основных работ по Государственной геологической съемке 1:200000 масштаба второго поколения в Алтае-Саянской области необходимо подвести некоторые итоги прошедших исследований по стратиграфии. Последняя региональная стратиграфическая схема верхнепротерозойских отложений была принята в 1979 г. на Всесоюзном стратиграфическом совещании по докембрию в рабочем варианте (Решения Всесоюзного..., 1983). Она была во многих отношениях компромиссной и поэтому в значительной степени ошибочной, что нашло отражение в многочисленных особых мнениях. Проблемы состояли: в корреляции разрезов отложений, существенно отличающихся по составу и строению от смежных (Западный Саян и др.), в разной трактовке последовательности свит в некоторых разрезах, неясности масштабов перерывов, которые в одних разрезах показывались значительными, а в соседних совсем не отмечались. В схеме отсутствовал ряд районов (Сангилен и др.), по стратиграфии которых не был найден компромисс. Имелось много вопросов к палеонтологии.

Недоработанная стратиграфическая схема верхнепротерозойских отложений легла в основу новых серийных легенд для Госгеолкарты-200 и различных геологических обобщений. В процессе этих разработок схема подправлялась. Были, в частности, ликвидированы ранне- и среднерифейские возраста и многие докембрийские перерывы. Для этого существовали, конечно, объективные факторы: находки в отложениях, относившихся к рифею, палеонтологических остатков, считающихся вендскими или раннекембрийскими, и получение новых изотопных датировок. Но определяющим стало влияние новейших геодинамических построений, которым претили длительные перерывы и большой объем верхнего протерозоя, показанный в схеме 1979 г. Вместе с тем в истории исследований докембрия Алтае-Саянской области есть несколько важнейших открытий, определивших критерии его установления и пути стратиграфического изучения. Они не позволяют считать правильными последние изменения стратиграфической схемы. Однако значение этих открытий в настоящее время недооценивается.

Открытие предкембрийского перерыва. В 1908 г. В.А.Обручев наблюдал в долине р.Базаихи вблизи с.Торгашино под Красноярском трансгрессивное несогласное налегание нижнекембрийских известняков на свиту сероцветных песчаников, сланцев и известняков. Он отметил пологое залегание торгогашинских известняков и крутые сложные складки в нижней свите. В.А.Обручев отнес нижнюю свиту к докембрию и назвал данное место наглядным примером соотношения кембрия и докембрия. Позднее он привел данные, свидетельствующие о региональном проявлении предкембрийского перерыва (Обручев, 1935). Эти наблюдения и выводы дали геологам понятный критерий для установления докембрийских образований.

В разных районах (Горный Алтай, Кузнецкий Алатау, Восточный Саян, Тува и др.) были получены данные в пользу регионального распространения перерыва (Гинцингер и др., 1969, 1986; Тарновский, 1979, 1998, 2000 и др.). Примерами проявлений предкембрийского несогласия могут служить: залегание колпинской свиты в Сисим-Джебском районе Восточного Саяна и шашкунарской свиты в Эдиганском районе Горного Алтая на разных свитах подстилающих отложений (Тарновский, 1979, 1991). Наличие диахронной нижней границы кембрия было видно в том, что наиболее древние его слои, относящиеся к томмотскому ярусу, имеются достоверно в небольшом числе пунк-

тов. В других местах он начинается с разных горизонтов атдабанского или ботомского ярусов. В основании кембрия наблюдаются часто конгломераты. Их мощность местами огромна, достигает 500 м. Это указывало на то, что вендские образования в большинстве районов сильно сокращены в объеме.

Открытие невландиевой проблематики. В 1928 г. А. Я. Булынный нашел в районе Саралинских рудников в Кузнецком Алатау в известняках главстанской свиты необычные органические остатки, похожие на некоторые палеозойские кишечнорастные животные. В 1930 г. К. В. Радугин установил сходство этих остатков с видами рода *Newlandia*, описанными в 1914 г. Ч. Уолкоттом в качестве строматолитов в известняках Ньюланд надсерии Белт верхнего докембрия в Северных Скалистых горах на Северо-Западе США (Радугин, 1936). Это стало первым палеонтологическим обоснованием существования докембрия в Алтае-Саянской области (Васильев и др., 1968).

В 1960-е годы к изучению невландий приступил геолог Томского политехнического института В. А. Шипицын и позднее – О. В. Сосновская. Они выявили большое разнообразие подобных остатков, установив около 20 родов и 100 видов. Наиболее распространенными оказались группы пластинчатых окаменелостей (род *Newlandia* Walc.) и трубчатых остатков (род *Camasia* Walc. и др.). Показано большое сходство остатков с кишечнорастными животными: строматопоратами, табулятами, гидроидными кораллами и хететидами (Шипицын, 1978). Вся их ассоциация получила название - невландиевая проблематика. Выявлено три комплекса проблематик, сменяющих друг друга в одинаковой последовательности в разных разрезах восточного склона Кузнецкого Алатау (Сосновская, 1982). Все они заключены в черных сероводородистых известняках гольджинской серии (сыннигская и тюримская свиты) и ее аналогов, а также в известняковых прослоях перекрывающей вулканогенной кульбюрстюгской свиты. С этого времени появились реальные предпосылки для использования невландиевой проблематики для расчленения и корреляции докембрийских отложений.

В первом (нижнем) комплексе проблематик выявлены все американские виды этих остатков, что позволяет говорить об одновозрастности заключающих их отложений. К этому времени уже имелись многочисленные данные абсолютного возраста ($Rb-Sr$ изохронный и др.) пород надсерии Белт США. Почти все они укладывались в интервал 950-1325 млн. лет, отвечающий среднему рифею (Семихатов, 1974; Кинг, 1979). Последняя дата определяла сами невландиевые известняки. Недавние датировки для канадского аналога Белта - надсерии Парсел дали еще более древние цифры - 1250-1500 млн. лет ($U-Pb$ метод) (Anderson, Davis, 1995). Исходя из этого среднерифейский возраст отложений с первым комплексом остатков Кузнецкого Алатау представлялся очень вероятным. Его надо считать доказанным после получения аналогичных изотопных дат для сибирских разрезов. Так известняки с первым комплексом проблематик (сыннигская свита) имеют возраст 1388 млн лет ($Pb-Pb$ изохронный), а со вторым комплексом (тюримская свита) – 1080 млн. лет (Сосновская, Шипицын, 1990). Породы кульбюрстюгской свиты, включающие третий комплекс остатков, имеют возраст 840-1026 млн. лет ($K-Ar$ метод, 9 дат), что отвечает позднему рифею. Важно подчеркнуть, что результаты изотопного датирования полностью коррелируются с выводами по палеонтологии.

Положение свит с невландиями. Свиты черных сероводородистых известняков, включающих остатки невландиевой проблематики, установлены во мно-

гих частях Алтае-Саянской области (баратальская, кабырзинская, тюримская, манская и др.). Их подстилают чаще всего терригенно-вулканогенные или вулканогенные свиты (каимская, арыджанская, колтасская, белоиюсская, кувайская и др.), представляющие нижнерифейскую часть верхнего протерозоя, а перекрываются они нередко вендскими доломитовыми или известняково-доломитовыми свитами светлого облика, лишенными запаха сероводорода (сосновская, таржульская, ангалойская и др.). Между ними на небольших территориях обособляются вулканогенные (манжерокская, кульбюрстюгская) или существенно терригенные (беретьская) свиты верхнего рифея (рис. 1).

Свиты черных известняков с невландиями представляют характерный элемент верхнего протерозоя области, выступающий в качестве надежного стратиграфического маркера. Они отражают специфическую эпоху массового карбонатакопления в условиях относительно крупных глубоких и вместе с тем замкнутых застойных бассейнов с зонами сероводородного заражения и восстановительными средами. По условиям образования эти свиты принципиально отличаются от карбонатных толщ верхней части протерозоя, отлагавшихся в условиях мелководных открытых бассейнов с окислительными средами.

Открытие предвендского и других перерывов. В 1960-е годы разные исследователи фиксировали следы крупного перерыва в подошве верхних существенно доломитовых свит, относимых сейчас к венду, на восточном склоне Кузнецкого Алатау, в Манском прогибе и других местах, но первыми оценили его большие масштабы геологи Томского политехнического института Г.А.Иванкин, И.И.Коптев и В.А.Шипицын. (Иванкин и др., 1970). Они установили, что перерыв в основании таржульской свиты доломитов, завершающей в бассейне р.Белый Июс в Кузнецком Алатау и Батеневском кряже докембрийский разрез, выражен базальными конгломератами, наличием коры выветривания и структурным несогласием. Длительность перерыва оценена в 300 млн. лет, то есть отсутствует большая часть верхнего рифея.

Региональный характер предвендского перерыва нашел подтверждение в Восточном Саяне, Туве и других местах (Гинцингер, 1979; Гинцингер и др., 1969, 1989; Тарновский, 1979, 2000 и др.). Важным доказательством стало выявление в нижней части таржульской свиты и ее аналогов мощных красноцветных терригенных пачек и толщ подобных амарской свите Кузнецкого Алатау, свидетельствующих о значительной длительности эрозии (Тарновский, Гинцингер, 1978). Кстати, на участке стратотипа амарской свиты в её основании наблюдается резкое структурное несогласие. Эта свита лежит на нижней пачке сыннигской свиты, находящейся в нижней части среднего рифея. Её верхняя часть расположена рядом в соседней структуре. Ясно, что предвендское несогласие вызвано серьезной структурной перестройкой области, предшествующей, как и в других областях Северной Евразии, вендской седиментации. При этом возникло два структурных этажа. В нижнем – рифейские породы дислоцированы с образованием линейно вытянутых сжатых складок с крутопадающими крыльями. В верхнем – структуры венда представлены чаще всего изометричными брахиформными складками с полого лежащими крыльями. Эти особенности предвендского несогласия вместе с характером перекрывающих отложений могут рассматриваться в качестве корреляционного признака.

Кроме предвендского установлен еще ряд менее крупных перерывов (см. рис. 1). Для некоторых есть основания утверждать региональный масштаб. В их числе

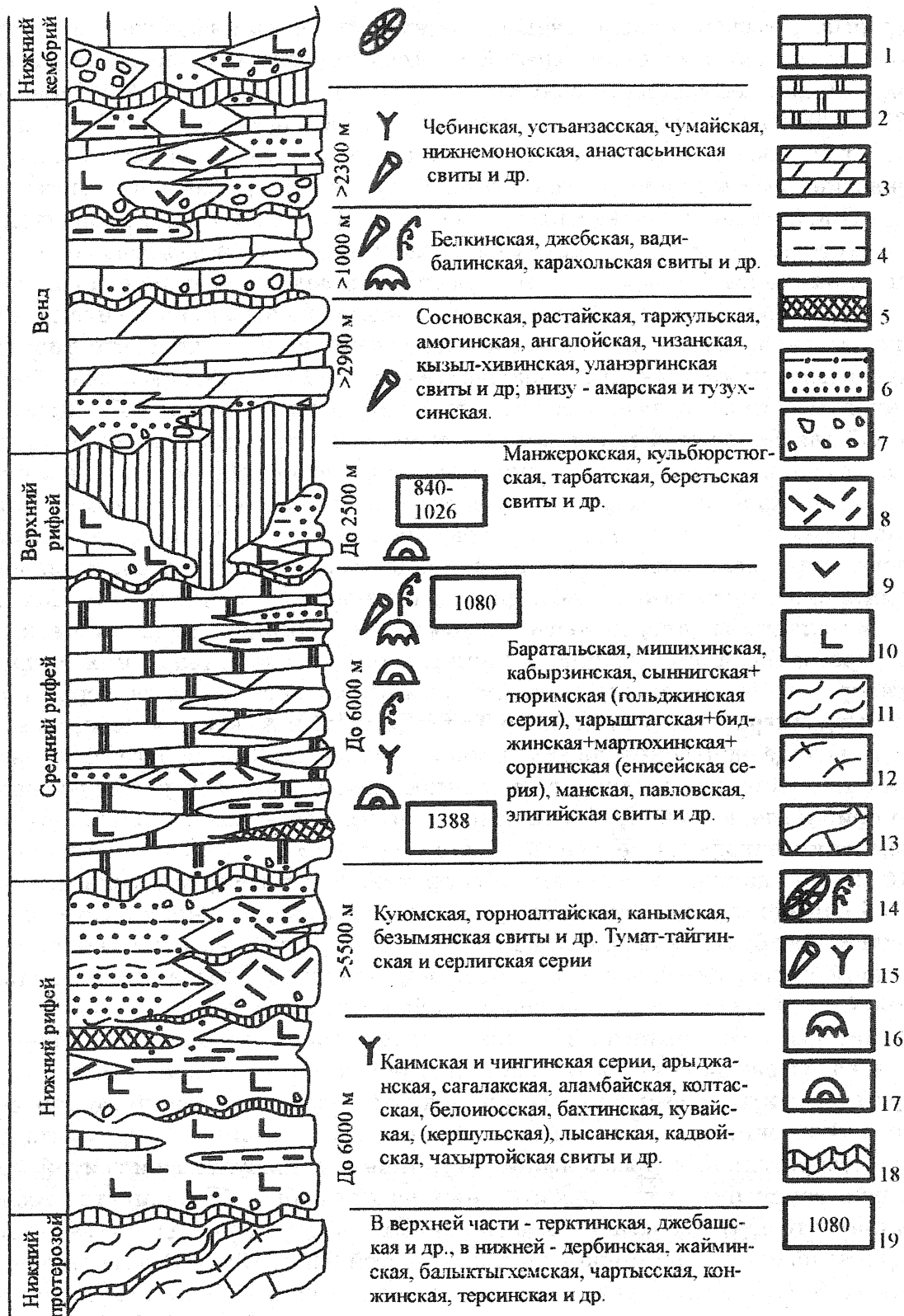


Рис.1. Схематический стратиграфический сводный разрез верхнепротерозойских отложений Алтае-Саянской области.

1 - известняки, 2 - известняки черные сероводородные, 3 - доломиты, 4 - сланцы глинистые и кремнистые, 5 - силицилиты, 6 - песчаники, алевролиты, 7 - конгломераты, гравелиты, 8 - дациты, риолиты, 9 - андезиты, 10 - базальты, 11 - зеленые метасланцы, 12 - кристаллические сланцы, 13 - мраморы, 14 - археоциаты, водоросли, 15 - мелкораквинная фауна, спикулы губок, 16 - отпечатки мягкотелых животных, 17 - невландиевая проблематика, 18 - перерыв и размыв, 19 - изотопный возраст (млн.лет)

перерывы, разделяющие, очевидно, эратемы рифея. Они выявлены в подошве и кровле среднерифейских отложений с массовым развитием черных известняков, содержащих невландиевую проблематику (Гинцингер и др., 1979; Тарновский, 1979, 1992 и др.). Важно заметить, что суммарный эффект докембрийских перерывов и размывов на некоторых участках таков, что как нижнекембрийские, так и вендские образования могут залегать на разных частях рифейского разреза.

Присутствие в верхнем протерозое Алтае-Саянской области значительного числа стратиграфических перерывов и разного масштаба размывов есть его характерная черта. Прежде всего этот фактор определяет различную полноту и видимые различия разрезов. Без его учета невозможно понять геологическую историю региона в позднем протерозое и раннем кембрии и составить стратиграфическую схему, пригодную для практических нужд. Перерывы дают основу естественного и удобного в практическом отношении расчленения докембрийских отложений для геологической съемки любого масштаба и возможности для внутри- и межрегиональной корреляции, определения их места в общей шкале протерозоя.

К сожалению, охарактеризованные выше достижения докембрийской стратиграфии большинством геологов таковыми не считаются. Перерывы при проведении геологосъемочных работ чаще всего пропускаются. Выявленные несогласия объясняются с позиций тектонической нарушенности. Создалось представление о непрерывности в целом процесса осадконакопления в позднем протерозое и раннем кембрии. Причины этого разные. Одна из них заключена в распространенном мнении, что имеются разрезы бесспорно непрерывные.

Стратиграфия хребтов Азыр-Тал и Сах-Сар в Хакасии и перерывы. Рассмотрим еще одно открытие, сделанное на хр. Азыр-Тал, на юге Батеневского кряжа, в месте, где предполагается непрерывный разрез от рифея до среднего кембрия и где, кроме того, черные известняки с остатками невландиевой проблематики находятся непосредственно под слоями с раннекембрийской фауной. То есть данная ситуация как бы противоречит всему вышесказанному.

Речь идет о разрезе по пади Кутень-Булук, расположенном в юго-западной части Кутеньбулукской синклинали. Здесь в ее крыльях выходит верхняя часть мощной непрерывной карбонатной серии, известной под названием енисейской. Она сложена в основном черными известняками (около 70%) и серыми и темно-серыми доломитами. Для них характерен запах сероводорода. Серия расчленена на свиты (снизу): биджинскую (известняки, доломиты), мартюхинскую (доломиты, известняки) и сорнинскую (известняки, кремни, терригенные породы). Сорнинская свита в центральной части синклинали перекрыта кремнисто-терригенной, с прослоями известняков, кутеньбулукской свитой, содержащей фауну нижних горизонтов нижнего кембрия. Большинство геологов считает, что свиты залегают согласно, о чем говорит параллельное залегание и сходство по составу их приконтактных частей (Пак, 1986). Другое мнение высказала М.К. Винкман, указавшая за пределами пади Кутень-Булук признаки четкого азимутального несогласия (Гинцингер и др., 1969, с.177). Свидетельства в пользу предкутеньбулукского перерыва получены и в северо-восточной части структуры по пади Куеначиха, где между кутеньбулукской и сорнинской свитами наблюдаются угловое и азимутальное несогласия (Тарновский, 1990).

На основании находок в енисейской серии микрофитолитов, строматолитов, известковых водорослей, невландиевой проблематики, отпечатков мягкотелых организмов и мелкоракочной фауны верхняя часть сорнинской свиты от-

несена к томмоту, а ее нижняя часть и мартюхинская свита - к венду. Лишь для биджинской свиты допускается верхнерифейский возраст (Сосновская, 2000).

В 1977 г. А.Б.Гинцингером, С.Л.Тарновским и А.Ф.Фефеловым вблизи пади Кутень-Булук на г.Амога была изучена неизвестная ранее свита, сложенная светлыми доломитами с прослоями известняков. Она лежит на известняках биджинской свиты с резкими, угловым и азимутальным, несогласиями и местами с конгломератами и брекчиями в основании, кровля у ней не установлена (Гинцингер, 1979; Тарновский, 1981, 2001). В отличие от аналогичной по составу мартюхинской свиты, также залегающей на биджинской, у пород нового стратона совершенно иной характер нижней границы и отсутствует запах сероводорода, что говорит о других условиях образования. Новая свита получила название амогинской. Ее открытие кардинально изменило ситуацию в стратиграфии района. Амогинская свита помещена в сводном разрезе между сорнинской и кутеньбулукской свитами, так как только между ними есть перерыв и существует место для других отложений. Вся енисейская серия опущена в средний рифей. Под кутеньбулукской свитой утверждается крупное несогласие.

Амогинские доломиты, занимая положение непосредственно под нижним кембрием, оказались настоящим аналогом таржувльских доломитов венда северной части Батеневского кряжа с ясно выраженным под ними предвендским несогласием. Занимавшие это место сорнинские черные известняки с находками невландиевой проблематики вставали теперь в единый ряд с аналогичными отложениями среднего рифея. Снималось серьезное противоречие: сонахождение в одном районе в одинаковой стратиграфической позиции антагонистов по условиям образования – толщи, зараженной сероводородом, и толщ, стерильных в этом отношении. Правда, возникло новое противоречие - вместе с сорнинской свитой в рифей попадают установленные в ней ангустиокреиды *Anabarites cf. tripartitus* Miss. и *Cambrotubulus* sp., *Cloudina* sp., отпечатки медузы *Ediacaria flindersi* Sprigg. и других мягкотелых организмов, считающиеся послерифейскими (Сосновская, 2000; Тарновский, 2001). К этому вопросу мы обратимся ниже.

Результаты исследований на хр.Азыр-Тал подтверждены на хр.Сах-Сар, расположенном в 40-50 км южнее. Здесь также распространена енисейская серия, в составе которой узнаются: биджинская, мартюхинская и сорнинская свиты. Но разрез докембрия ими не исчерпывается. В южной части хребта в бассейне р.Базы на сорнинской свите лежит с признаками небольшого несогласия толща базальтов, аналогичная кульбюрстюгской свите Кузнецкого Алатау (рис. 2). В свою очередь, базальты в бассейне р.Бейки перекрыты толщей светлых доломитов, в основании которой наблюдается мощная терригенная пачка (до 400 м), включающая конгломераты и гравелиты с гальками подстилающих эффузивов и карбонатных пород (Тарновский 2000). Подобные доломиты с линзами брекчий в нижней части установлены и на севере хребта в бассейне р.Камышты. Здесь они лежат несогласно в одних местах на породах сорнинской свиты, а в других – на известняках биджинской свиты (Тарновский, 1981). Доломитовая толща вместе с терригенной пачкой юга хребта аналогична таржувльской и амарской свитам Кузнецкого Алатау, она же на севере хребта более похожа на амогинскую свиту хр.Азыр-Тал. Нижнекембрийские отложения, установленные на юге хр.Сах-Сар, как и на хр. Азыр-Тал, залегают на сорнинской свите. На левобережье р.Базы в логу Хазахманан в их нижней части имеется толща светлых известняков и доломитов, аналогичная

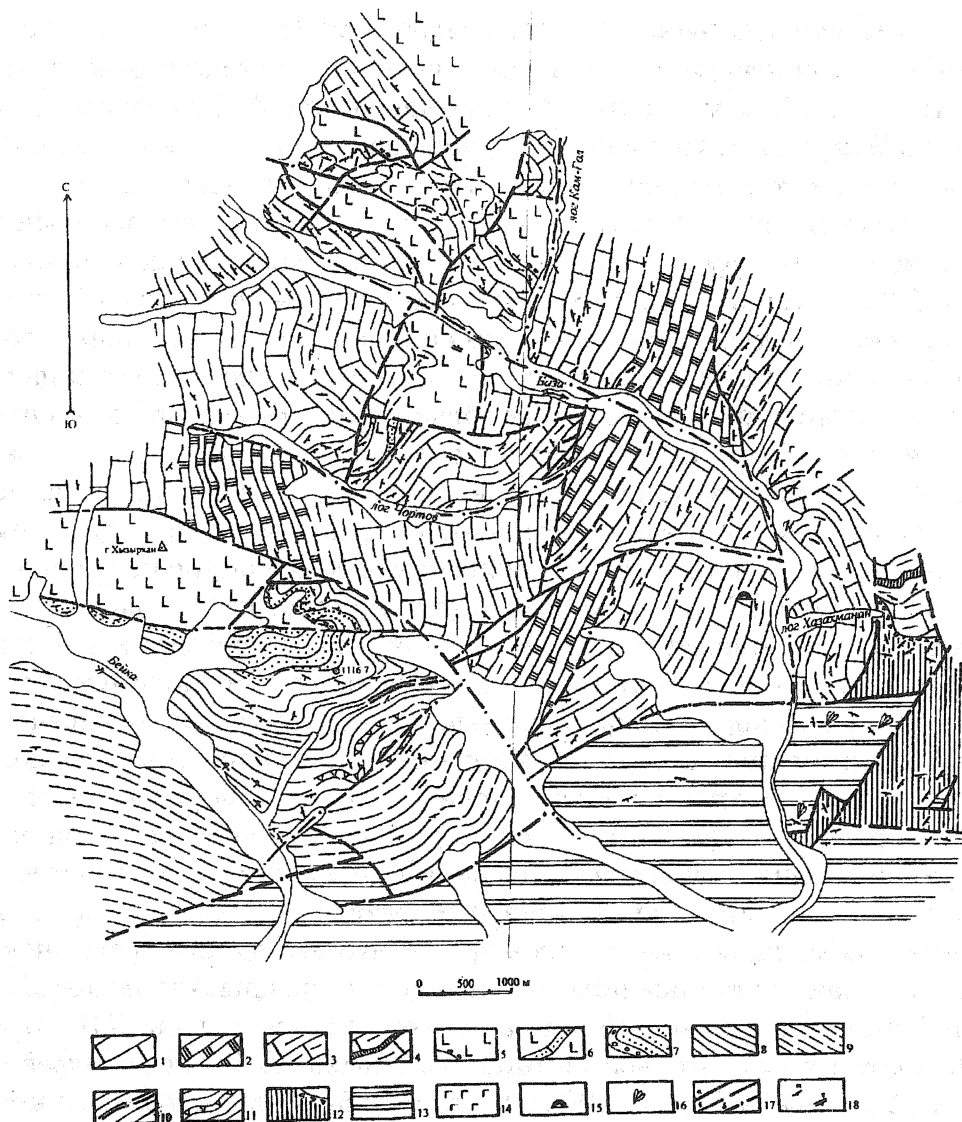


Рис.2 Геологическая карта рек База и Бейка (хребет Сах-Сар).

Составил С.Л.Тарновский (2001) по своим данным, а также А.Б.Гинцингера, М.К.Винкман, В.А.Асташкина (1973, 1976) В.А.Шпицына, О.В.Сосновской (1981) и В.И.Беллева (2001).

1 – биджинская свита (R2): известняки темно-серые и черные слоистые и массивные с запахом сероводорода, прослои глинистых сланцев и алевролитов (более 1000 м); 2 – мартюхинская свита (R2): доломиты, известковистые доломиты светло-серые, серые и черные с запахом сероводорода, прослои известняков (1100 м); 3 – сорнинская свита (R2): известняки темно-серые и черные массивные и слоистые с запахом сероводорода, пласты и прослои доломитов и силицилитов, пачки (до 50 м) переслаивания глинистых и кремнистых сланцев, алевролитов, песчаников, мергелей, глинистых и песчаных известняков, прослои гравелитов и мелкогалечных конгломератов (2300-2500 м); 4 – прослеженный горизонт силицилитов; 5 – культурстогская свита (R3): базальты и их пирокласты зеленые, зелено-серые, темно-серые, и лиловые, туфо-песчаники, туфогравелиты, туфоконгломераты зеленые, лиловые, пестрые, прослои известняков, доломитов, глинистых сланцев, алевролитов и песчаников (более 1000 м); 6 – прослеженный горизонт известняков, песчаников, алевролитов; 7 – таржувльская свита (V): нижняя пачка: конгломераты, гравелиты, брекчии, песчаники, алевролиты, сланцы, мергели, известняки обломочные и песчаные зеленые, черные, пестроцветные; 8 – таржувльская свита (V): верхняя пачка: доломиты серые, светло-серые массивные и слоистые (более 1800 м); 9 – то же самое, без расшифровки внутренней структуры; 10 – прослеженная пачка лиловых сланцев и песчаников; 11 – прослеженная пачка биризовых андезибазальтов и их туфов; 12 – нерасчлененные бродовская и баградская свиты (С1): доломиты светло-серые, темно-серые и черные массивные и слоистые, доломитистые известняки и известняки серые, темно-серые, прослои брекчий и силицилитов, в основании пачка (до 50 м) брекчiekонгломератов, брекчий, известняков и доломитов с обломками разнообразных известняков, доломитов, силицилитов, мергелей и других пород (1400 м); 13 – усинская свита (С1): известняки светлые массивные, редко слоистые, прослои алевросланцев; 14 – габброиды, диориты и др.; 15 – местонахождение невландиевой проблематики; 16 – местонахождения водорослей; 17 – разрывные нарушения: а) прослеженные, б) предполагаемые, в) то же под четвертичными образованиями; 18 – элементы залегания: а) слоистости, б) полосчатости

бродовской свите Батенёвского кряжа, с горизонтом конгломерато-брекчий в основании, лежащая на разных слоях подстилающих отложений.

Методика изучения перерывов. Важнейшая причина отрицательного отношения геологов к докембрийским перерывам вызвана неверным методическим подходом к изучению характера границ. Знакомство с материалами, в которых приводится характеристика соотношений стратиграфических подразделений докембрия, убеждает, что при оценке отдается предпочтение наблюдениям в одном или нескольких пересечениях их контактов без учета места в складчатой структуре участка. При этом упускается из виду важное обстоятельство, известное по наблюдениям за фанерозойскими перерывами (Богданов, 1949; Данбар, Роджерс, 1962). Видимые их внешние выражения: величины углов несогласий, присутствие или отсутствие продуктов размыва, зависят не только и даже не столько от длительности перерыва, сколько от положения места наблюдения в складках, срезанных поверхностью несогласия. Поскольку образующиеся после перерыва отложения в той или иной степени наследуют существующую складчатую структуру и к ней приспособляются, то меньше всего несогласие проявляется в крыльях синклиналей. Здесь есть участки, где имеется параллельное или близкое к нему залегание толщ, разделенных даже крупным перерывом, что вводит в заблуждение геологов. По мере движения к замкам синклиналей и в зоны антиклиналей величины углов несогласия возрастают. Наибольшие углы, до 90° и более, наблюдаются в антиклиналях, которые вследствие неоднократных перерывов подвергаются максимальной эрозии.

Конгломераты и гравелиты в основаниях докембрийских несогласно залегающих свит распространены ограниченно. Чаще всего они наблюдаются в виде линз, сменяясь по латерали песчаниками, алевролитами или брекчиями. В зонах антиклиналей местами можно видеть почти полное отсутствие любого обломочного материала и свиты начинаются с чистых карбонатов и даже кремней.

Таким образом, для правильного заключения о характере границ свит, кроме крыльев синклиналей, надо изучать замки складок и зоны антиклиналей, то есть необходимо расшифровывать всю складчатую структуру отложений, что требует проведения крупномасштабной геологической съемки больших участков. Выводы надо делать по совокупности всех данных, включая и другие известные критерии определения перерывов.

Есть еще негативное следствие упрощенного подхода к изучению границ. Обломочные пачки, находящиеся в основаниях несогласно лежащих толщ, иногда присоединяются к нижележащим отложениям. Это происходит в случаях, когда они литологически и петрографически близки. При этом несогласная граница заменяется согласной. Например, пачки вулканомиктовых или полимиктовых псаммитов, часто обнаруживаемые в основаниях доломитовых свит венда, объединяются с вулканогенными или осадочно-вулканогенными свитами, залегающими местами ниже поверхности несогласия. Это, кстати, одна из причин, по которой предвендский перерыв в Кузнецком Алатау в некоторых представлениях пропадает (Шак, 1989).

Некоторые проблемы палеонтологии. Другая причина негативного отношения геологов к докембрийским перерывам вызвана палеонтологическими находками. Все чаще появляются сведения о присутствии известковых водорослей (эпифитон и др.), спикул губок, фораминифер, ангустиокреид, и другой мелкораквиной фауны и отпечатков мягкотелых организмов в отложе-

ниях, которые считались рифейскими или должны быть ими по ряду признаков (Багмет, 2001; Сосновская, 2000; Терлеев, Задорожный, 1997; Терлеев, Карлова, 1998). Данные остатки, как принято думать, зародились в основном не раньше позднего венда. По мере их обнаружения отложения переводятся в венд или нижнюю часть нижнего кембрия, разрезы спрессовываются, заполняются имевшиеся стратиграфические зияния. Следствием этого становится убеждение, что крупных перерывов просто не должно быть.

Названный фактор серьезен, так как опирается на многолетний опыт биостратиграфов и теоретическое обоснование путей эволюции докембрийской биосферы, говорящие о неразвитости животного мира рифея и появлении скелетных организмов и известковых водорослей в конце венда (Соколов, Федонкин, 1988). И все же эта точка зрения не учитывает всех данных. Есть немало не опровергнутых сведений о том, что некоторые подобные остатки, а также мягкотелые животные были в рифее, а кое-что и раньше (Тарновский, Асташкин, 1974; Сацук, Макарихин, 1975; Син Юйшен, 1984; Розанов, 1989; Герман, Подковыров, 2000 и др.). Вообще проблема существования более высоко развитого животного и растительного мира докембрия не нова (Шевырев, 1967) и до сих пор актуальна, что хорошо показал А.Ю.Розанов (1989).

История последних 50 лет изучения палеонтологии докембрия демонстрирует, что она находится в стадии становления и в ней возможны серьезные изменения. Открываются новые группы ископаемых организмов (мягкотелые, мелкораконинная фауна и др.), значение других постепенно утрачивается (микрофитоциты, строматолиты). Докембрий во многих отношениях изучен еще слабо. Стратиграфия спорна. Остатки искали главным образом макроскопически, ориентируясь на водорослевые образования. Химическое препарирование развилось недавно. Наиболее тщательно изучались отложения, непосредственно подстилающие нижний кембрий. При этом вероятность пропуска мелких организмов оставалась высокой, да и крупные (типа камазий) из-за перекристаллизации пород пропускались очень часто. Отсюда искаженные представления о биотах протерозоя. Такие интересные животные остатки рифея, как невландиевая проблематика, остались почти полностью в стороне от «большой» палеонтологии.

Вместе с тем невландиевая проблематика, включающая систематически разнообразные кишечнополостные животные, обладающие, судя по формам сохранности и другим признакам, скелетом (Розанов, 1989), не вписывается в общепринятые концепции развития органического мира докембрия. Это сам по себе неизвестный мир фауны рифейских морей, но и он, очевидно, лишь часть большего целого. Наличие у проблематик значительной дивергенции, скелета и других особенностей строения требует присутствия иных животных, во взаимодействии с которыми они бы жили и развивались. Ясно, что в числе прочего должны быть подвижный бентос и нектон. Для этого мало губок, спикулы которых находят в одних слоях с невландиями, и аннелид, следы которых известны в рифее. Поэтому появление из толщ невландиевых известняков находок раковинной фауны и отпечатков мягкотелых организмов, в том числе медузы, принадлежащей, видимо, как и некоторые камазииды, к классу гидроидных кораллов, вполне закономерно.

Возвращаясь к мелкораконинной фауне, надо заметить, что её биостратиграфическое значение остаётся не ясным. В венде эти остатки постоянно находят все ниже и ниже по разрезу и этот процесс ограничен, похоже, лишь технически, так как отложения с фауной ничем не отличаются от нижерасполо-

женных (Гибшер и др., 1991; Хоментовский, Карлова, 1992; Хоментовский, 1996). Любопытны данные о присутствии ангустиокреид в зеленых метаморфических сланцах джебашской серии Западного Саяна, относившейся многими геологами к дорифею. По материалам автора находок минусинского геолога В.Д.Зальцмана, любезно предоставившего их нам, в бассейне р.Бол. Кебез в одном пункте обнаружена *Anabarites trisulcatus* Miss. и в двух пунктах - тот же вид с cf. Он принадлежит к руководящему виду нижнего комплекса мелко-раковинной фауны немакит-далдынского яруса венда Учуро-Майского района Сибирской платформы (Хоментовский, Карлова, 1992). Эти находки в вертикальном разрезе джебашской серии разделены интервалом около 4500 м, что значительно больше общей мощности томмотского и немакит-далдынского ярусов, в которых встречаются представители анабаритесов, как на Сибирской платформе (около 160 м), так и в Дзабханской зоне Монголии (около 1000 м) (Гибшер и др., 1991). Возможны три варианта интерпретации находок. Первый: анабаритесы имеют широкое вертикальное распространение, появляясь глубоко в докембрии, и поэтому не пригодны для датирования отложений. Второй: породы, содержащие окаменелости, не принадлежат джебашской серии, а являются вендскими или раннекембрийскими, опущенными по разломам в толщи метаморфических сланцев. Третий: джебашская свита является вендской или раннекембрийской. Последние два варианта маловероятны, так как известные в Западном Саяне отложения венда и нижнего кембрия имеют другой состав, облик и мощности.

Отметим еще одну проблему. На основании некоторых находок было высказано мнение, что невландиевая проблематика проходит в нижний кембрий и поэтому не может быть использована для определения рифейского возраста. Указывают два района с находками. Выше уже рассмотрены особенности строения хр.Азыр-Тал, где невландиевая проблематика, найденная в сорнинской свите (Задорожная, Лежоев, 1986), оказалась под нижним кембрием благодаря его резко несогласному залеганию. Иначе ситуация в Горной Шории в районе стратотипа унушкольской свиты, где К.В.Радугиным найдены невландии (Радугин, 1936). Позднее в «необычайном горизонте», перекрывающем, как считалось, согласно невландиевые известняки, А.Г.Поспелов установил раннекембрийские водоросли (Сивов и др., 1985). В отношении этого места было показано, что унушкольская свита является сборным подразделением, включающим среднерифейские известняки с невландиями и нижнекембрийские карбонатно-терригенные отложения, находящиеся среди первых в тектоническом клине (Тарновский, 1990).

Заключение. К числу важнейших достижений верхнепротерозойской стратиграфии Алтае-Саянской области принадлежат: открытие предкембрийского и предвендского региональных перерывов и невландиевой проблематики в рифее.

Роль названных перерывов и менее крупных, установленных внутри венда и рифея, а также сопровождающей их эрозии в формировании отложений, их полноты и различий, огромна. Перерывы дают основу для однозначного расчленения верхнепротерозойских отложений разных частей области и их корреляции между собой, служат каркасом для региональной стратиграфической схемы.

Однако в геологической практике эти перерывы чаще всего пропускаются. Это ведет к искусственному сокращению объема докембрия, искажению представлений о его строении, стратиграфической последовательности и роли

обнаруживаемых в нем органических остатков. Такие ошибки вызваны в основном неверным методическим подходом к изучению характера стратиграфических границ. Выражается это в их исследовании по линиям разрезов без учета положения в структуре участков. За согласные границы принимаются нередко псевдосогласные соотношения, которые всегда присутствуют ограниченно в разных частях складок, чаще в крыльях.

Принадлежность невландиевой проблематики по многим признакам к скелетным кишечнорастворимым животным ставит ее по биостратиграфическому потенциалу на первое место среди других групп докембрийских остатков. Установление трех разновозрастных комплексов проблематик в среднем и верхнем рифее Кузнецкого Алатау дает возможность для расчленения и внутри- и межрегиональной корреляции отложений и определения их возраста. Необходимо усилить их всестороннее изучение.

Негативное значение для докембрийской стратиграфии имеют находки в настоящее время мелкораквиной фауны, отпечатков мягкотелых животных и известковых водорослей в отложениях, которые считались рифейскими. Такие остатки принимаются за показатели поздневендского или раннекембрийского возраста. Однако их действительное стратиграфическое распространение в разрезах докембрия пока не изучено из-за трудностей выявления в породах. Есть немало признаков, что они существовали в довендское время. Важным указанием на это служит наличие в рифее невландиевой фауны, требующей присутствия других близких по развитию организмов.

Приведенные в связи с указанными проблемами данные по стратиграфии хребтов Азыр-Тал и Сах-Сар в Хакасии показывают, что имеющиеся представления о наличии на хр. Азыр-Тал непрерывного разреза от рифея до нижнего кембрия ошибочны. Установление проявлений предкембрийского и предвендского перерывов и доломитовой амогинской свиты, аналогичной таржужской свите венда других районов, позволяет говорить о рифейском возрасте сорнинской свиты, относимой до сих пор к венду. Такой же возраст должны иметь остатки скелетной и мягкотелой фауны и известковых водорослей, содержащиеся в сорнинской свите.

Все проблемы стратиграфии и палеонтологии вызваны недостатком надежных геологических данных. Их получение возможно лишь в процессе работы над крупномасштабными геологическими картами опорных участков.

ЛИТЕРАТУРА

Багмет Г.Н. К вопросу о возрасте региональных горизонтов верхнепротерозойских отложений западной части Алтае-Саянской складчатой области // Актуальные вопросы геологии и минералогии юга Сибири. Новосибирск: Изд-во ИГиЛ СО РАН, 2001. С.31-32.

Богданов А.А. Несогласия, их типы и значение их изучения //Изв.АН СССР. Сер.геол., №2, 1949. С.43-60.

Васильев Б.Д., Иванкин Г.А., Коптев И.И. и др. К проблеме расчленения протерозоя и межконтинентальной корреляции докембрийских отложений по остаткам *Newlandia* //Геология докембрия: Докл.сов.геологов /XXIII сессия Междун.геол.конгр. Л.: Наука, Ленингр.отд., 1968. С.106-110.

Герман Т.Н., Подковыров В.Н. О находках вероятных предшественников вендских *Metazoa* //Палеонтология в России: итоги и перспективы. Тез.докл.XLVI сессии палеонт.общ-ва. СПб., 2000. С.23-24.

Гибшер А.С., Бат-Ирээдуй Я., Балахонов И.Г., Ефременко Д.Э. Баянгольский опорный разрез венда-нижнего кембрия Центральной Монголии (расчленение и корреляция) // Поздний докембрий и ранний палеозой Сибири. Сибирская платформа и ее обрамление. Новосибирск: ОИГГиМ СО АН СССР, 1991. С.107-120.

Гинцингер А.Б. Краткий обзор стратиграфии верхнего докембрия Алтае-Саянской складчатой области // Верхний докембрий Алтае-Саянской складчатой области. Новосибирск: СНИИГГиМС, 1979. С.4-51.

Гинцингер А.Б., Винкман М.К., Асташкин В.А. и др. Разрезы докембрия и нижнего палеозоя западной части Алтае-Саянской складчатой области. Красноярск: Кн.изд-во, 1969. 217 с.

Гинцингер А.Б., Винкман М.К., Фефелов А.Ф. Строение разреза отложенный докембрия нагорья Сангилен (Тува) // Верхний докембрий Алтае-Саянской складчатой области. Новосибирск: СНИИГГиМС, 1979. С.92-119.

Гинцингер А.Б., Фефелов А.Ф., Винкман М.К. и др. Нижний кембрий Тувы (новая интерпретация разреза правобережья р. Верхний Енисей) // Биостратиграфия и палеонтология кембрия Северной Азии. М.: Наука, 1986. С.86-108.

Гинцингер А.Б., Фефелов А.Ф., Винкман М.К. и др. Изменение положения границы кембрия-докембрия в Туве // Геология и геофизика, 1989, №7. С.8-17.

Данбар К., Роджерс Д. Основы стратиграфии. М.: ИЛ, 1962, 363 с.

Задорожная Н.М., Лежоев С.В. О находках невландиевой проблематики в отложениях нижнего кембрия Алтае-Саянской складчатой области // Биостратиграфия и палеонтология кембрия Северной Азии. М.: Наука, 1986. С.154-162.

Иванкин Г.А., Коптев И.И., Шипицын В.А. О докембрийском (предтаржувльском) перерыве в осадконакоплении и связанной с ним коре выветривания в Кузнецком Алатау // Изв. ТПИ, том 218. Томск, 1970. С.22-26.

Кинг Ф. Докембрийская геология США: Объяснительная записка к геологической карте США. М.: Мир, 1979. 95 с.

Обручев В.А. Геология Сибири. Том 1. Докембрий и древний палеозой. М.-Л.; Изд. АН СССР, 1935. 368 с.

Пак К.Л. Новые данные по стратиграфии верхнего докембрия и нижнего кембрия хр. Азыр-Тал и Батенёвского кряжа (район пос Боград) // Поздний докембрий и ранний палеозой Сибири. Стратиграфия и палеонтология. Новосибирск: ИГиГ СО АН СССР, 1986. С.40 – 67.

Пак К.Л. О взаимоотношениях кульбюрстюгской и таржувльской свит в Кузнецком Алатау // Поздний докембрий и ранний палеозой Сибири. Актуальные вопросы стратиграфии. Новосибирск: ИГиГ СО АН СССР, 1989. С.118-126.

Радугин К.В. Элементы стратиграфии и тектоники Горной Шории // Материалы по геологии Западно-Сибирского края. Вып. 37. Томск: Зап.-Сиб. геол.трест, 1936. 78 с.

Решения Всесоюзного стратиграфического совещания по докембрию, палеозою и четвертичной системе Средней Сибири. Ч.1 (Верхний протерозой и нижний палеозой). Новосибирск, 1983. 215 с.

Розанов А.Ю. Эволюция биосферы и скелетизация // Осадочная оболочка Земли в пространстве и времени. Стратиграфия и палеонтология. М.: Наука, 1989. С.18-27.

Сацук Ю.И., Макарихин В.В. Органические образования среднепротерозойских пород Карелии как показатель особенностей палеогеографии // Пробле-

- мы осадочной геологии докембрия. Вып. 4. Кн. 2. М.: Наука, 1975. С.180-184.
- Семихатов М.А. Стратиграфия и геохронология протерозоя. М.: Наука, 1974. 302 с.
- Сивов В.А., Карева Г.Д., Климова Г.Н. О возрасте слоев с *Newlandia* в Горной Шории // Советская геология, 1985, №3. С.67-70.
- Син Юйшен. Синий и его положение в шкале геологического времени // 27-й Межд.геол.конгр. Доклады. Стратиграфия. Т. 1. М.: Наука, 1984. С.127-135.
- Соколов Б.С., Федонкин М.А. Ранние этапы развития жизни Земли // Современная палеонтология. Методы, направления, проблемы, практическое приложение. Том 2. М.: Недра, 1988. С.118-141.
- Сосновская О.В. Камазиидные окаменелости докембрия восточного склона Кузнецкого Алатау и их стратиграфическое значение: Автореф.дис....канд.геол.-мин.наук. Новосибирск, 1982. 16 с.
- Сосновская О.В. К вопросу о границе докембрия и кембрия и обоснования венда на восточном склоне Кузнецкого Алатау // Геология и полезные ископаемые Красноярского края и республики Хакасия. Вып.5. Красноярск: ФГУП Красноярскгеолсъемка, 2000. С.8-18.
- Сосновская О.В., Шипицын В.А. Стратиграфическая схема расчленения верхнепротерозойских отложений Коммунарковского района Кузнецкого Алатау // Проблемы стратиграфии и магматизма Красноярского края и Тувинской АССР. Красноярск: ПГО «Красноярскгеология», 1990. С.74-83.
- Тарновский С.Л. Стратиграфия позднего докембрия западной части Восточного Саяна // Верхний докембрий Алтае-Саянской складчатой области. Новосибирск: СНИИГГиМС, 1979. С.52-81.
- Тарновский С.Л. Несогласие между отложениями биджинской и мартюхинской свит в хр.Азыр-Тал // Актуальные вопросы геологии докембрия Сибири. Новосибирск: СНИИГГиМС, 1981. С.62-72.
- Тарновский С.Л. Возраст слоев с невландиевой проблематикой в Алтае-Саянской области // Стратиграфия и палеонтология докембрия и фанерозоя Сибири. Новосибирск: СНИИГГиМС, 1990. С.29-38.
- Тарновский С.Л. Проблема венд-нижнекембрийских отложений в Катунском антиклинории (Горный Алтай) // Стратиграфия и главнейшие события в геологической истории Сибири. Новосибирск: СНИИГГиМС, 1991. С.6-16.
- Тарновский С.Л. Стратиграфическое положение отложений, вмещающих гипербазиты, в верхнем протерозое Катунского антиклинория Горного Алтая // Местные и региональные стратиграфические подразделения в практике геологического изучения Сибири. Новосибирск: СНИИГГиМС, 1992. С.31-40.
- Тарновский С.Л. Предкембрийский перерыв в Алтае-Саянской области // Актуальные вопросы геологии и географии Сибири. Материалы научной конференции. Том 1. Томск: Томский гос.ун-тет, 1998. С.308-309.
- Тарновский С.Л. Проблемы стратиграфии верхнего протерозоя Алтае-Саянской области // Стратиграфия и палеонтология Сибири. Новосибирск: СНИИГГиМС, 2000. С.6-12.
- Тарновский С.Л. Предвендский перерыв в осадконакоплении и стратиграфия верхнего протерозоя хребтов Азыр-Тал и Сах-Сар в Хакасии // Актуальные вопросы геологии и минерогении юга Сибири: Материалы науч.-практ.конф. 31 окт.-2 нояб. 2001 г., пос.Елань, Кемеровской обл. Новосибирск: ИГиЛ СО РАН, 2001. С.161-166.

Тарновский С.Л., Асташкин В.А. О губках в докембрии и новые данные по стратиграфии древних толщ Беллыкского белогорья Восточного Саяна //Материалы по региональной геологии Сибири. Новосибирск: СНИИГГиМС, 1974. С.68-73.

Тарновский С.Л., Гинцингер А.Б. К обоснованию стратиграфической схемы верхнего докембрия Кузнецкого Алатау //Геология и геофизика, 1978. № 4. С.3-9.

Терлеев А.А., Задорожный В.М. Находки фораминифер в «древних» отложениях Восточного Саяна, Тувы и Горного Алтая //Геология и геофизика, 1997, т.38, № 3. С.620-627.

Терлеев А.А., Карлова Г.А. Проблемы возраста региональных горизонтов неопротерозоя Алтае-Саянской складчатой области //Актуальные вопросы геологии и географии Сибири. Том 1 (Матер.науч.конф., посвященной 120-летию ТГУ). Томск, 1998. С.310-312.

Хоментовский В.В. Синийская система Китая и ее аналоги в Сибири //Геология и геофизика, 1996, т.37, № 8. С.136-153.

Хоментовский В.В., Карлова Г.А. Нижняя граница кембрия и принципы ее обоснования в Сибири //Геология и геофизика, 1992, № 11. С.3-26.

Шевырев А.А. Проблема древнейших организмов //Стратиграфия и палеонтология: Итоги науки и техники. Сер.геол. М.: Изд-во ВИНТИ, 1967. С.54-79.

Шипицын В.А. Невландиевая ассоциация проблематик верхнего протерозоя //Тезисы докл. IV Всесоюз. симпозиума по ископаемым кораллам. Тбилиси, 1978. С.78-79.

Anderson H.E., Davis D.W. U-Pb geochronology of the Moyi sills, Pursell Supergroup, southeastern British Columbia: implications for the Mesoproterozoic geological history of the Pursell (Belt) basin //Can.J.Earth. Sci., 1995, 32, № 8. С.1130-1193.

УДК 551.72(571.1-13+571.51-13+571.52)

THE MOST IMPORTANT PROBLEMS AND DISCOVERIES IN THE UPPER PROTEROZOIC STRATIGRAPHY AND PALEONTOLOGY OF THE ALTAI-SAYANY REGION.

S.L.Tarnovsky

Some discoveries of regional breaks, preceding the formation of Cambrian and Vendian, that determine different thickness and structure of Precambrian sections are studied. Using the Azyr-Tal and Sakh-Sar Ridges in Khakasia, wrong ideas of continuous Riphean-to-Cambrian sections are shown. They are based on observations of paraconformities always present in particular parts of folds. The most important discovery in paleontology is that of different-aged complexes of Newlandia problematic fossils in Riphean. There is ample evidence that they belong to skeletal coelenterata Metazoa (Hydroidea, Chetetida, Stromatoporoidea). Their occurrences and isotopic age substantiate the availability of Lower and Middle Riphean. Evidence for the existence of non-skeletal Metazoa, Spongia, Angustiochreida and, possibly, other small shelly fossil are cited. Their occurrences in the layers common with Newlandia are quite regular.