

О РАЗРЕЗЕ ДРЕВНЕЙШИХ НЕМЕТАМОРФИЧЕСКИХ ТОЛЩ И ВЕРХНЕЙ ГРАНИЦЕ ДОКЕМБРИЯ АЛТАЯ

А. Ф. БЕЛОУСОВ

(Представлено профессором доктором К. В. Радугиным)

I

Впервые наличие допалеозойских толщ в Русском Алтае предположил 40 лет тому назад В. А. Обручев (1915, 1927). Он отнес в докембрий гнейсы хребтов Западного Сайлюгема и Курайского в Юго-Восточном Алтае (первоначально полагая их архейскими) и к протерозою — хлоритовые и кварцитовые сланцы и туффитовые песчаники Теректинского хребта в Юго-Восточном Алтае, сланцы, песчаники и известняки «чертинской свиты» Северного Алтая и позднее (1935) — кремнистые сланцы, известняки и туфогенные песчаники еще одного участка по р. Катунь в Северном Алтае. В. А. Обручев высказал мнение о широком развитии протерозоя в Горном Алтае. На всех указанных им участках для части пород докембрийский возраст принимается многими исследователями Алтая до сих пор.

Специально разрез древнейших толщ изучали К. В. Радугин (1939, 1941, 1948 и др.) в Юго-Восточном и Центральном Алтае, А. Н. Чураков (1941) — в Юго-Восточном Алтае, которые наметили объем и расчленение неметаморфического докембрия (протерозоя), а также его верхнюю границу.

Данные о древнейших толщах района и о границе протерозоя и кембрия содержатся также в работах В. А. Кузнецова (1937, 1948, 1952, 1954 и др.) по юго-восточной и другим частям Алтая, Ю. А. Кузнецова (1939) — по Центральному Алтаю, А. М. Кузьмина (1928) — по крайней северо-восточной части, М. К. Винкман (1948 1—2) — по северным участкам. Вопросов о кембрии и докембрии Горного Алтая неоднократно касался В. П. Нехорошев (1927, 1932 1—2, 1937, 1947, 1954 и др.). В большинстве работ, исключая первые и последнюю (1954), он отрицал наличие на Алтае протерозоя вообще или, по крайней мере, наличие докембрийских толщ, резко обособленных в разрезе от кембрия.

За последнее время обширный материал по геологии древних толщ Алтая получен при систематических геологических съемках и других исследованиях. В этих работах в течение 7 лет участвовал автор. Новые данные позволили критически проверить и исправить имеющиеся стратиграфические схемы К. В. Радугина, А. Н. Чуракова, М. К. Винкман и др., а также на более детальном и разностороннем материале рассмотреть положение верхней границы докембрия района.

Выделяемый, помимо предположительно докембрийских метаморфических комплексов, неметаморфический докембрий Алтай наиболее полно представлен в крупной структурной единице — Катунском выступе, который занимает широкую полосу в бассейне р. Катунь в Северном и Центральном Алтае и продолжается отсюда более узкой полосой под названием Кадринского выступа на юго-восток в бассейне р. Чуи в Юго-Восточном Алтае.

Общая мощность неметаморфического докембрия в Катунском выступе достигает 11—13 тысяч метров. Он представлен тремя комплексами.

Наиболее древний из них — сугаринская серия, которая выделена автором примерно в объеме енисейской свиты А. Н. Чуракова в верховьях р. Кадрин в Юго-Восточном Алтае. Мощность серии — 3000—4000 м.

По составу и фациальному характеру она представляет собою известняковую толщу, в основном пелитогенную, с некоторым участием водорослевых рифовых образований. В ее разрезе господствуют мраморизованные известняки — черные, темно-серые, темно-бурые, иногда осветленные; иногда известняки доломитизированы. В незначительном количестве встречаются углеродисто-глинистые и глинистые сланцы черных, серых и зеленовато-серых окрасок, а также лидитовидные кремневые породы — силицилиты (фганиты) — черные и жилковатые серо-черные. В известняках наблюдались плохо сохранившиеся остатки строматолитовых водорослей.

Баратальская серия, перекрывающая первую, хорошо представлена между Чуей и верховьями Кадрин и по р. Чуе, в нижнем течении р. Катунь, а также в Бийском выступе древних толщ, расположенном к востоку от северной части Катунского выступа, в бассейне р. Бии в Северо-Восточном Алтае. Серия включает карбонатную (енисейскую) толщу К. В. Радугина, относившуюся им к среднему протерозою, и небольшую часть пород, объединявшихся А. Н. Чураковым в кутеньбулукскую свиту. Полная мощность серии ориентировочно оценивается в 4000—5000 м.

По своему составу и фациальности это — толща карбонатно-терригенно-силицилитовая, морская, с некоторым количеством эффузивов преимущественно среднего состава. Больше, чем любой другой тип пород, в ней представлены мраморизованные известняки, отчасти глинистые, кремнистые, песчанистые, имеющие черные, сизо-черные, темно-серые, темно-бурые окраски, иногда вторично осветленные. В значительных количествах присутствуют доломиты, доломитизированные известняки и силицилиты от светло-серого до черного цвета, а также глинистые, глинисто-алевритовые, углеродисто-глинистые, кремнисто-глинистые, известково-глинистые сланцы — черные, серые, иногда буроватые и зеленоватые. В нижних и верхних горизонтах встречаются полимиктовые песчаники темно-серой и зеленоватой окраски, а также конгломераты и конгломератобрекчии, состоящие из обломков осадочных и иногда (в верхних горизонтах) эффузивных пород; обломки в конгломератах низов толщи достигают размера валунов. В верхах серии залегают покровы плагиоклазовых (включая альбитофиры) и плагиоклаз-пироксеновых порфиритов, обычно зеленокаменного облика, спилитизированных, по окраске — грязно-зеленых, изредка красноватых; с лавами ассоциируют туффиты, эффузивные конгломератобрекчии и брекчии. В карбонатных породах зафиксированы строматолиты и озагии; из нескольких пунктов указываются предположительно коллении, спиккулы губок и радиолярии.

Между сугаринской и баратальской сериями резкого несогласия не зафиксировано; залегают они параллельно.

Лежащая выше древняя порфиритовая свита полно представлена в нижнем течении Катуня и по р. Чуе. Мощность ее достигает 3000 м.

Это — порфиритовая толща, преимущественно среднего состава, полуназемная. В составе ее преобладают плагиоклазовые и плагиоклаз-пироксеновые порфириты, частично спилитизированные. Обычно эффузивы имеют зеленокаменный облик, иногда обнаруживают реликты диагенетической стадии преобразования; цвета их грязно-зеленые и иногда буро-лиловые. Лавам сопутствуют туфы и туфобрекчии, туффиты, эффузивные конгломератобрекчии и брекчии. Отдельными пачками и линзами встречаются доломиты и доломитизированные известняки серого и белого цвета. Имеются пачки черных, серых и темно-бурых известняков, ассоциирующих с серыми и зеленоватыми глинистыми и известково-глинистыми сланцами, черными и серыми силицилитами. В известняках и доломитах встречаются сферические водоросли, обильные стромаболиты; отмечены органические образования, напоминающие невландий.

Древняя порфиритовая свита лежит на баратальской серии параллельно и без признаков крупного перерыва; между ними имеется переходная эффузивно-осадочная пачка.

Выше залегает комплекс достоверно кембрийских отложений, общая мощность которого в Горном Алтае составляет не менее 10—11 тысяч метров.

В разных участках Горного Алтая известны находки нижнекембрийских фаун, показывающих, что здесь имеются довольно низкие горизонты нижнего кембрия. К сожалению, породы с этими окаменелостями либо не имеют непосредственных стратиграфических взаимоотношений с установленными к настоящему времени основными свитами кембрия и докембрия Горного Алтая, либо эти взаимоотношения достоверно не выяснены.

Недавно по р. Б. Ише к В от с. Чои в пределах Бийского выступа в сероцветной сланцево-песчаниковой толще с подчиненными пачками известняков были обнаружены трилобиты *Protolenus*, *Bergeroniaspis*, *Bonnina*, *Bathyriscidae*, переотложенные археоциаты из *Ajacityathus*, *Coscincyathus*, *Loculocyathus*, *Tumulocyathus* и вместе с археоцитами — птероподы *Hyolites* и корковые кораллы рода *Bija* *). По трилобитам эти образования сопоставимы с кетеминской свитой довольно хорошо изученного нижнего кембрия Восточной Сибири.

Сероцветная нижнекембрийская толща Б. Иши К. Д. Нешумаевой и др. предположительно включалась в каянчинскую свиту Горного Алтая. Это как будто получило подтверждение в последнее время в южной части Бийского выступа в бассейне верховьев р. М. Сумульты, где автором установлена вполне аналогичная по составу и облику сероцветная толща мощностью свыше 2 км, которая, как это характерно именно для каянчинской свиты, согласно подстилает существенно эффузивную кембрийскую толщу (усть-семинскую свиту).

По р. Сарасе, у совхоза Пролетарского близ юго-западного края Катунского выступа в известняках из дизъюнктивного блока, относимых к каянчинской свите, давно уже известны археоциаты, представленные *Ajacityathus camptophragmus* (Vol.), *Ajac. dwighti* (Walc.),

*) В данной работе использованы палеонтологические определения и возрастные заключения, в основном неопубликованные, по трилобитам — О. К. Полетаевой, Е. В. Лермонтовой, Л. И. Егоровой; по археоцитам — П. С. Краснопеевой, С. В. Чернышевой; по брахиоподам — О. К. Полетаевой; а также отдельные определения других лиц.

Ajac cf. patulus (Bor n.), *Coscinocyathus torgaschinensis* (Vol.), *Cosc. homentovskii* (Vol.), *Thalamocyathus gerassimovensis* Krasn.

П. С. Краснопеева предварительно считает, что фауна археоциат р. Сарасы состоит из форм, свойственных камешковскому и гавриловскому археоциатовым комплексам.

Вполне ясное положение в разрезе занимает каянчинская свита, выходящая в центральных и северных участках Катунского выступа близ д. Еланды и пос. Усть-Семы. Здесь она имеет мощность до 1050 м. Ее можно охарактеризовать в общем как морскую известняково-терригенную формацию с эффузивными элементами. В составе ее преобладают мраморизованные известняки серого и белого цвета, существенно рифогенные, отчасти глинистые и песчанистые. Присутствуют глинистые, кремнисто-глинистые, известково-глинистые сланцы и полимиктовые песчаники серо-зеленых и серых цветов, конгломераты и конгломератобрекчии, в том числе валунные и глыбовые (в базальных горизонтах). Встречаются покровы спилитизированных диабазовых и порфиритовых лав, с которыми связаны туффиты и эффузивные конгломератобрекчии.

В известняках верхней половины разреза свиты известны трилобиты *Bergeroniellus*, *Cobboldia*, *Chondragraulos*, *Edelsteinaspis*, *Erbia*, *Granularia*, *Kooteniella*, *Pagetia*, *Weymonthia*, брахиоподы, птероподы *Hyolites*, водоросли и многочисленные находки археоциат, близкие к обручевскому (полициатовому) комплексу Кузнецкого Алатау—представители родов *Archaeocyathus* (*Spirocyathus*), *Clathrocyathus*, *Erbocyathus*, *Ethmophyllum*, *Retecyathus*, *Tegerocyathus*, а также некоторые формы, известные в верхнекамешковском комплексе Восточного Саяна—из *Ajacicyathus*, *Thalamocyathus*.

Возраст свиты по трилобитам, среди которых имеются протолениды (*Bergeroniellus*), определяется в пределах верхней трети нижнего кембрия.

В основании свиты устанавливается крупное несогласие. Залегает она трансгрессивно на размытой поверхности пород древней порфиритовой и баратальской свит. Местами в ее лежащем боку зафиксированы нерезкие угловые несогласия. Базальные конгломераты ее включают обломки разнообразных пород из обеих подстилающих свит с реликтовой трещинной микротектоникой.

По р. Катунь, в отличие от Бийского выступа, каянчинская свита представлена относительно маломощными геоантиклинальными фациями и возможно имеет меньший стратиграфический объем, чем в Бийском выступе, где в ней вероятны еще более древние горизонты с нижнекембрийской фауной, чем известные до сих пор.

Выше залегает толща, выделенная в Катунском выступе под названием усть-семиинской свиты. Общая мощность ее местами, по-видимому, превышает 3000—3500 м.

По вещественно-фациальному типу, это—эффузивно-осадочная толща, морская, отчасти с продуктами наземных излияний. Свиту преимущественно слагают лавовые породы диагенетического и отчасти зеленокаменного облика вместе с их производными. Среди лавовых пород, имеющих главным образом основной состав, присутствуют порфириты авгитовые (существенно в низах), пироксенплагиоклазовые, плагиоклазовые, серых, зеленых, лилово-красных цветов. Встречаются туфы и туфобрекчии. Обильно представлены граувакковые туффиты, эффузивные брекчии и конгломератобрекчии, меньше—продукты более совершенной осадочной рассортировки—нормальные полимиктовые песчаники, глинистые, кремнисто-глинистые и мергелистые сланцы зеленых и лилово-красных тонов, мраморизованные

известняки. Вверх по разрезу свиты увеличивается роль обломочных продуктов размыва эффузивов.

В нижних горизонтах свиты в Катунском выступе обнаружены в первичном и переотложенном залегании скудные остатки трилобитов плохой сохранности из нижнекембрийского семейства *Eodiscidae* и др., брахиоподы и археоциаты. Последние представлены в основном теми же формами, что и в верхней части каянчинской свиты, обнаруживая лишь незначительные признаки омоложения.

Усть-семинская свита в прикатунской части Катунского выступа перекрывает каянчинскую без признаков значительного несогласия.

Аналогичные по составу мощные (ориентировочно в 2500—4000 м) существенно эффузивные накопления развиты в южной части Бийского выступа и восточнее—в районе Телецкого озера (Прителецкий выступ), а также вдоль юго-западного края Уйменской депрессии (по данным А. А. Зенковой, К. Д. Нешумаевой, В. М. Сенникова, автора и др.).

Во многих пунктах из известняковых пачек и рифов в этом комплексе собраны археоциаты и водоросли; известны также немногочисленные трилобиты и брахиоподы. По имеющимся определениям, археоциаты из некоторых пунктов могут быть отнесены к позднекамешковскому и обручевскому комплексам; включающие их эффузивно-осадочные накопления могут частично оказаться синхронными каянчинской свите. Из большинства же местонахождений археоциаты параллелизуются с санаштыкгольским комплексом Западного Саяна, аналогов которого не известно пока в усть-семинской свите р. Катунь. Для определения возраста рассматриваемой существенно эффузивной кембрийской формации особенно интересны находки фауны на юге Бийского выступа по р. Б. Ише в районе с. Чои. Здесь выходит толща конгломератов, переслаиваемых песчаниками, глинистыми и мергелистыми сланцами и известняками, мощностью порядка 1000 м. По общему структурному положению эта толща относится вероятнее всего к верхам существенно эффузивной формации (следует отметить, что в усть-семинской свите р. Катунь, например, у пос. Усть-Семы, верхние части разреза сложены также в основном конгломератами). В известняках и мергелистых сланцах обнаружены трилобиты *Serrodiscus* и *Calodiscus* (известны в нижнем кембрии) совместно с *Conocoryphe* (распространен в среднем кембрии), а также *Poliellina*, *Pagetia* и остатки плохой сохранности, напоминающие *Corynexochidae*, а в известняках и известняковых обломках околорифовых брекчий и конгломератов—окаменелости, отвечающие фауне санаштыкгольских известняков Западного Саяна—брахиоподы *Bagenovia* и др. вместе с археоциатами из *Ajacicyathus*, *Annulocyathus*, *Claruscyathus*, *Erbocyathus*, *Ethmophyllum*, *Tercyathus* и др. Возраст санаштыкгольского горизонта, как известно, является спорным; он относится либо к верхам нижнего кембрия (Н. С. Зайцев и Н. В. Покровская, 1950; И. Т. Журавлева, 1954), либо к нижней части среднего кембрия (А. Г. Сивов, 1953; П. С. Краснопеева, 1947, 1954).

В конгломератах рассматриваемой существенно грубообломочной толщи встречается галька розовых аляскитовых гранитов и других гранитоидов. Обломки гранитоидов и основных интрузивных пород отмечены также и в накоплениях Катунского выступа, по своему составу и положению в разрезе аналогичных толще с фауной санаштыкгольского типа. Эти накопления слагают горизонты, через которые усть-семинская свита литологически нерезко сменяется вышележащей существенно осадочной свитой (см. ниже).

Гранитоидные обломки, в том числе с глубоких уровней размыва интрузии, в большом количестве попадают также в конгломераты

более молодых толщ кембрия на юге Бийского выступа и в громадном обилии на этом же участке содержатся в мощных конгломератах свиты верхов тремадока с трилобитами, которая трансгрессивно и с очень крупным перерывом ложится на разные горизонты кембрия.

По составу интрузивные породы обломков всех этих конгломератов отвечают некоторой части тел существенно гранодиоритово-трондjemитового состава, и в том числе очень крупных, которые в северо-восточной части Горного Алтая прорывают нижнекембрийские эффузивно-осадочные накопления более древние, чем толща с санаштыкгольской фауной.

Таким образом, на Алтае так же, как в соседнем Западном Саяне (А. Г. Сивов, 1953), устанавливается крупная кембрийская интрузия с возрастом древнее верхов нижнего или границы нижнего и среднего кембрия.

В основании толщи санаштыкгольского возраста, по крайней мере в Бийском выступе, вероятно имеется несогласие, подобно тому, как это рисуется для северного склона Западного Саяна (А. Г. Сивов, 1953 и др.).

Выше в разрезе алтайского кембрия следуют почти исключительно осадочные толщи.

Как уже отмечено, в прикатунской полосе Горного Алтая усть-семинскую перекрывает существенно осадочная свита. Она представляет собою морскую толщу с характерными кремнисто-яшмовыми элементами и небольшим количеством эффузивов. Слагают ее в основном сланцы—глинистые, известковистые и кремнисто-глинистые (яшмы), алевролиты и полимиктовые, существенно кварцево-полевошпатовые песчаники зеленых и лилово-красных цветов. Присутствуют мраморизованные известняки и силилиты разных окрасок, конгломераты и конгломератобрекнии с обломками осадочных пород. Встречаются лавовые покровы диагенетического и отчасти зеленокаменного (спилитового) облика, имеющие андезитовый и андезито-базальтовый состав, а также туффиты и эффузивные конгломераты. В разрезе свиты часто проявляется флишевая ритмичность.

Разрез свиты хорошо представлен в районе известного Ороктойского месторождения мраморов, где мощность ее оценивается ориентировочно в 3000 м.

Мощная толща ритмичнослоистых зелено-серых туффитовых и кварцево-полевошпатовых песчаников, гравелитов, конгломератов, глинистых и кремнистых сланцев с мраморизованными известняками, перекрывающая существенно эффузивные кембрийские накопления, недавно выделена В. М. Сенниковым, автором и др. по северо-восточному краю Катунского выступа.

Органических остатков в этой свите (каимской или ороктойской) в пределах Катунского выступа не известно. По положению в разрезе ее следует отнести к нижней половине среднего кембрия.

В Бийском выступе в правобережье р. Б. Иши в похожей осадочной толще, которая находится в неясных структурных соотношениях с другими кембрийскими толщами и описана К. Д. Нешумаевой и др., найдена недавно фауна трилобитов нижней половины среднего кембрия (*Granularia*, *Pagetia*, *Oryctocephalina*, *Erbiidae*). Толщу слагают серые, серо-зеленые и буро-лиловые глинистые и мергелистые сланцы и полимиктовые песчаники с отдельными пачками известняков, конгломераты с галькой разнообразных пород, среди которых встречаются серые среднезернистые гранодиориты или трондjemиты, розовые аляскитовые граниты, зеленовато-серые мелкозернистые диориты.

На юге Бийского выступа А. А. Зенковой, К. Д. Нешумаевой, О. К. Полетаевой, автором и др. в разное время изучалась примерно

полуторакилометровая по мощности свита мелководных морских накоплений—серых, зеленых и лиловых глинистых сланцев, песчаников, зелено-серых мергелей, оолитовых известняков. В различных частях этой свиты собраны трилобиты и брахиоподы. Из трилобитов определены *Acrocephalites*, *Acrocephalops*, *Anomocare*, *Agnostus*, *Clavagnostus*, *Diplagnostus*, *Grandagnostus*, *Phoidagnostus*, *Leiopyge*, *Liostracus*, *Loganellus*, *Olenoides*, *Orloviella*, *Papyriaspis*, *Prohedinia*, *Solenopleura*. Возраст фауны укладывается в пределах второй половины среднего кембрия, отвечая зоне *Paradoxides forchhammeri*.

Свита залегает с перерывом непосредственно на толще с санаштыкгольской фауной.

На одном небольшом участке в средней части Катунского выступа обнажается сходная с только что описанной и примерно одновременно ей пестроцветная, конгломерато-песчано-сланцевая свита с загрязненными известняками, называемая автором чемальской. Представленная мощность ее—550 м. Залегает она трансгрессивно, с угловым несогласием на породах древней порфиритовой свиты и датируется трилобитами, вместе с которыми встречаются брахиоподы. Трилобиты (*Acrocephalites*, *Agnostus*, *Anomocare*, *Metanomocare*, *Orlovina*, *Peronopsis*, *Solenopleura*) относятся к зоне *Paradoxides forchhammeri*, будучи несколько моложе среднекембрийской фауны из Бийского выступа.

Разрез кембрия Алтая на юге Бийского выступа дополняется верхнекембрийской свитой, которая изучалась А. А. Зенковой, Ж. Д. Никольской, О. К. Полетаевой, К. Д. Нешумаевой и др. Эта свита по рч. Кульбич имеет мощность в несколько сотен метров, состоит из пестроцветных конгломератов, песчаников, мерглей и известняков и содержит фауну трилобитов (*Glyptagnostus*, *Conokephalina* и представители *Asaphidae*, *Hlaenidae* и *Leiostogidae*). По некоторым данным, свита залегает непосредственно на разрушенной поверхности пород гранитоидной интрузии, заключая обломки последних в своих конгломератах.

III

Все геологи Алтая теперь сходятся на признании или допущении докембрийского возраста по крайней мере для части древнейших, существенно карбонатных, осадочных образований. Сейчас для Алтая может вызывать дискуссию не наличие докембрия, а лишь положение верхней его границы.

Если обратиться к истории выявления и обоснования границы кембрия и докембрия в данном районе в прочих районах Саяно-Алтайской складчатой области, да и во многих других областях, можно видеть, что при этом использовался один или несколько из следующих признаков: 1) палеонтологические свидетельства; 2) вертикальный объем колонки под палеонтологически охарактеризованными слоями кембрия; 3) сопоставимость по прямым геологическим признакам наиболее древних толщ района с докембрийскими комплексами классических разрезов; 4) наличие несогласий, связанных с дислокационными, тектоно-магматическими и орогеническими фазами; 5) различие степени и интенсивности метаморфизма и дислоцированности; 6) различие первичного состава и строения комплексов, относимых к кембрию и докембрию.

Во многих прошлых попытках установить и обосновать границу кембрия и докембрия в различных районах Саяно-Алтая серьезный недочет заключался в недостаточно развернутом, а нередко и одностороннем методическом подходе к решению вопроса. В обстановке очень сложного геологического развития и строения древнейших складчатых

комплексов этим предопределялась и недостаточная убедительность многих схем и выводов и их неустойчивость.

В подобных сложных условиях исследования, для того чтобы добиться наиболее правильных, надежных и убедительных результатов, особенно важно придерживаться комплексного геологического анализа и разностороннего обоснования рассматриваемого рубежа. Это может предостеречь от поспешных и неверных заключений и позволит найти и обосновать в разрезе действительно существенную, качественно важную стратиграфическую и историческую границу. При этом, очевидно, нужно ввести в методику и какие-то дополнительные критерии.

Обратимся к разрезу Алтая.

Одиннадцати-тринадцатикилометровая мощность неметаморфических толщ, более древних, чем образования с нижнекембрийской фауной, неизбежно заставляет допустить наличие среди них докембрийских.

До настоящего времени сколько-нибудь достоверных находок нижнепалеозойских окаменелостей нет ни в одной из трех древнейших свит описанного разреза — сугаринской, баратальской и древней порфиритовой, несмотря на то, что эти толщи подвергались систематическому картированию, в том числе детальному, с палеонтологическими поисками. В этих свитах так же, как в аналогичных толщах Горной Шории и других районов Саяно-Алтая, имеются окаменелости, известные из классических разрезов докембрия. К сожалению, на Алтае эти остатки специально пока не изучены и достоверных палеонтологических определений нет.

В мощных осадочных накоплениях двух самых нижних серий ряд важных признаков состава позволяет видеть аналогов известных докембрийских морских толщ Южного Урала, Китая и областей докембрийских платформ, занимающих сходное положение в разрезе. Имеется в виду существенно карбонатный состав толщ, обилие кремневых осадков и магнезиальных пород, в том числе морских пелитогенных доломитов, обильная органическая обуглероженность пород и т. п. Признаки эти, за исключением первого, в той или иной мере относятся и к осадочным элементам древней порфиритовой свиты, которая, как указывалось, стратиграфически тесно спаяна с баратальской серией.

Нынешние данные по району в целом показывают, что породы как трех древнейших толщ, так и нижнего и низов среднего кембрия имеют в общем одинаковую, предельную степень дислоцированности, почти всюду залегают круто, на головах или с опрокидыванием. Но метаморфизм осадочных пород нижнего комплекса в общем обнаруживает несколько более высокую интенсивность, что особенно проявляется в широко развитом значительном вторичном перераспределении карбонатного, кремневого и углистого вещества. Эффузивные породы баратальской и древней порфиритовой толщ характеризуются почти повсеместным и общим значительно более глубоким зеленокаменным преобразованием, чем нижнекембрийские.

Из нижнекембрийских толщ непосредственные взаимоотношения с более древними свитами, как уже сказано, ясно устанавливаются в Катунском выступе для каянчинской свиты, залегающей с крупным структурно-денудационным несогласием.

В центральной части Катунского выступа по р. Катунь и в ее правобережье (р. Чемал) удается установить резко различное простираание складок: северо-западное для каянчинской, усть-семинской и каимской свит и восток-северо-восточное для баратальской и древней порфиритовой. Эта дискордантность, проявляющаяся на участке в несколько сотен квадратных километров, несколько маскируется частичным унаследованием, а также частичной переработкой более молодыми кембрийскими

ми складками древних складок северо-восточного направления.

Отличие простираций складок кембрия от более древних свит было также отмечено в северной части Катунского выступа М. К. Винкман (1948-2).

Крупное несогласие с древнейшим комплексом, если учесть наблюдаемые проявления резкой дискордантности складок, по-видимому, будет характерно для всего нижнего кембрия, имеющегося в районе.

Совокупность изложенных фактов подводит нас к заключению, что три древнейшие нормальные толщи Алтая следует отнести к докембрию.

Вывод этот подтверждается сопоставлением обеих разграничиваемых частей разреза по составу и сложению их осадочных пород и формаций, которые отражают особенности геологических условий формирования этих комплексов. Сравнительный анализ основных признаков состава и ритмики пород и формаций, как нам удалось убедиться, дает важные документы для установления естественной границы кембрия и докембрия на местном материале.

Наиболее существенные характерные черты состава и строения осадочных частей нижнего комплекса: существенно карбонатный состав; обильное развитие доломитов, в том числе морских пелитогенных, и доломитизированных известняков; обильное распространение чисто кремневых осадков; относительно бедный состав обломочных пород, который практически ограничивается лишь продуктами размыва пород самого этого комплекса; обильная органическая обуглероженность пород, с которой связаны обычно темные и малонасыщенные цвета их; часто — обильная первичная пиритизация осадков; грубая в общем ритмика напластования, слабая стратификация мощных карбонатных толщ и пачек.

Для осадков кембрийского комплекса характерен в основном терригенный состав; для карбонатных пород доломиты и доломитизированные известняки нехарактерны, встречаясь изредка только в каинчинской свите; чисто кремневые осадки также мало характерны (исключение составляют некоторые горизонты каимской свиты); состав обломочного материала в терригенных породах довольно богат и разнообразен, начиная с нижних горизонтов; обуглероженность в осадочных породах наблюдается редко, они имеют обычно светлые и насыщенные цвета; ритмика напластования в общем более дробная и разнообразная, чем в нижнем комплексе.

Эти характерные черты отражают собой очень серьезные различия геотектонической, палеогеографической и геохимической обстановки накопления сравниваемых частей разреза.

Рассматривая границу алтайского кембрия и докембрия, можно обратить также внимание на последовательность и ритмику смены типов напластованных формаций в нормальном стратиграфическом разрезе.

Так, широко распространенные в районе нижнекембрийские и нижняя часть среднекембрийских накопления, документируют мощные погружения с накоплением вначале терригенно-известняковых, затем эффузивно-осадочных, а затем терригенных толщ с известняками. Погружение осложнялось временными поднятиями с размывом. Резко мелководные и молассовые накопления верхнего кембрия, отделенные от соседних толщ крупными перерывами, характеризуют нарастание поднятий.

Нижнекембрийские известняково-терригенные накопления и эффузивно-осадочные накопления с обильно представленными основными лавами отвечают известным формациям самого начала крупных геосинклинальных циклов. Уместно отметить, что в Прителецком районе они включают тела гипербазитов. Крупная гранодиоритовая интрузия юга

Бийского выступа и Прителецкого района намечает начало средней стадии (обращения) геосинклинального цикла.

Это обстоятельство, вместе с отмеченной уже дискордантностью складок достоверного кембрия, с одной стороны, и более древних толщ — с другой, говорит за геотектоническую самостоятельность кембрийского комплекса, документирующего отдельный геотектонический цикл.

Итак, целый комплекс критериев позволяет выделить на Алтае в докембрий три древнейшие неметаморфические толщи — сугаринскую, баратальскую и древнюю порфиритовую. Это согласуется со взглядами ряда западносибирских геологов на объем неметаморфического докембрия других районов Саяно-Алтайской области (Кузнецкий Алатау и Горная Шория, Восточный Саян и др.).

До недавнего времени почти всеми исследователями возраст неметаморфических докембрийских слит Алтая считался среднепротерозойским, и наличие верхнего протерозоя здесь отрицалось. В последнее время В. А. Кузнецов (1952, 1954), учитывая аналогию этих толщ с известными рифейскими и синийскими комплексами, а также тесную в общем структурную связь докембрия и кембрия в Саяно-Алтайской области, относит их к верхнему кембрию. К этому же склонялся и автор, относя древнюю порфиритовую свиту к верхним горизонтам докембрия. Однако, если считаться с фактом резкой дискордантности складок докембрийских и кембрийских толщ, можно допустить, что в Горном Алтае под несогласно лежащим кембрием выпадает из разреза ряд элементов не только нижнего кембрия, но и верхов докембрия.

ЛИТЕРАТУРА

- Винкман М. К. — Стратиграфия древнейших отложений северо-восточной части Горного Алтая. Доклады Акад. наук СССР, нов. сер., LXI, № 1, 1948 (1).
- Винкман М. К. — Структура и стратиграфия древних толщ Катунского горст-антиклинального выступа на Северном Алтае. Труды горно-геол. ин-та Зап.-Сиб. филиала Акад. наук СССР, вып. 2, 1948 (2).
- Журавлева И. Т. — Археоциаты Сибирской платформы и их значение для стратиграфии кембрия Сибири. Сб. «Вопросы геологии Азии», т. I, изд. АН СССР, 1954.
- Зайцев Н. С. и Покровская Н. В. — О строении смежных частей Западного Саяна и Тувы. Изв. АН СССР, сер. геол., № 6, 1950.
- Краснопеева П. С. — Основные комплексы археоциат Западной Сибири. Вестник Зап.-Сиб. геол. упр., № 2, 1947.
- Краснопеева П. С. — Материалы к палеонтологии и стратиграфии археоциат Западной Сибири. Доклады АН СССР, нов. сер., т. ХСІХ, № 4, 1954.
- Кузнецов В. А. — Ртутные месторождения Ойротии. Сб. «Ойротия», СОПС АН СССР, 1937.
- Кузнецов В. А. — Докембрий в Горном Алтае. Труды Горно-геол. ин-та Зап.-Сиб. филиала АН СССР, вып. 2, 1948.
- Кузнецов В. А. — Основные этапы геотектонического развития юга Алтае-Саянской горной области. Труды Горно-геол. ин-та, Зап.-Сиб. филиала АН СССР, вып. 12, 1952.
- Кузнецов В. А. — Геотектоническое районирование Алтае-Саянской складчатой области. Сб. «Вопросы геологии Азии», т. I, изд. АН СССР, 1954.
- Кузнецов Ю. А. — Геологическое строение центральной части Горного Алтая. Мат. по геол. Зап. Сибири, вып. 41, 1939.
- Кузьмин А. М. — Материалы к стратиграфии и тектонике Кузнецкого Алатау, Салаира и Кузнецкого бассейна. Изв. Сиб. отд. геол. комитета, т. VII, вып. 2, 1928.
- Нехорошев В. П. — Кембрий и докембрий в Горном Алтае. Вестник геол. комитета, № 1, 1927.
- Нехорошев В. П. — Материалы для геологии Горного Алтая. Труды Всесоюз. геол.-развед. объединения, вып. 177, 1932 (1).
- Нехорошев В. П. — Геологический очерк Алтая. Очерки по геологии Сибири, 1932 (2).
- Нехорошев В. П. — Тектоника Алтая. Труды XVII сессии Международн. геол. конгр., т. II, 1937.
- Нехорошев В. П. — О докембрии и об особенностях стратиграфии Западной Сибири. Сов. геол., сб. 27, 1947.

Нехорошев В. П.—Особенности геологического строения Алтая и его юго-западной периферии. Сб. «Вопросы геологии Азии», т. 1, изд. АН СССР, 1954.

Обручев В. А.—Алтайские этюды. О тектонике Русского Алтая. «Землеведение», кн. 3, 1915.

Обручев В. А.—Геологический обзор Сибири. Госиздат, 1927.

Обручев В. А.—Геология Сибири, т. 1, АН СССР, 1935.

Радугин К. В.—Докембрий Алтае-Саянской горной области. Стратиграфия СССР, т. 1, 1939.

Радугин К. В.—Геологический очерк Чемальского листа Горного Алтая. Труды Ойротской компл. экспед. СОПС АН СССР, сб. «Горный Алтай», Геология, т. 1, 1941.

Радугин К. В.—Итоги и задачи изучения древнего кембрия и докембрия Западной Сибири. Труды горно-геол. ин-та Зап.-Сиб. филиала АН СССР, вып. 2, 1948.

Сивов А. Г.—Нижний кембрий Западного Саяна. Изв. Томского политехнического ин-та, т. 74, 1953.

Чураков А. Н.—Геологическое строение восточной части Айгулакского и западной окраины Курайского хребтов. Труды Ойротской компл. экспед. СОПС, АН СССР, сб. «Горный Алтай», Геология, т. 1, 1941.

ИСПРАВЛЕНИЯ И ЗАМЕЧЕННЫЕ ОПЕЧАТКИ

Стр.	Строка	Напечатано	Следует читать
4	25 сверху	Leptimnadia	Leptolimnadia
6	8 снизу	„сахаровидные“	„сахаровидные“,
„	6 „	минерала	минералов
„	2 „	серые	серые,
7	13 „	Коллоидальные	Аутигенные
12	28 „	„чертинской свиты“	„чергинской свиты“
17	10 „	камбрийскими	кембрийскими
18	27 сверху	мерглей	мергелей
„	29 „	<i>Hlaenidae</i>	<i>llaenidae</i>
21	19 „	кембрию	докембрию
23	16 снизу	1957	1958
26	26 „	поддерживается	подтверждается
28	4 „	Slatkovska	slatkovska
29	5 „	1957	1958
33	14 „	Bulalasis	Bulaiaspis
39	20 „	выше описанных	вышеописанных
41	23 сверху	бласто-псаммитовой	бластопсаммитовой
48	14 снизу	дайки Рудное	дайки. Рудное
56	20 „	минералогии	минерагении
66	Рис. 10	серпцита	серицита
67	6 снизу	теллурида, золота	теллурида золота
76	27 „	раздроблены	раздроблены
77	23 „	эпидото-кварцево-полевошпа- товые	эпидото-кварцево-полево- шпатовые
83	14 сверху	плагигранитной	плагиигранитной
„	7 снизу	Елисеева Н. А.	Елисеев Н. А.
88	2 „	неравномерно зернистая	неравномернозернистая
110	25 сверху	природы	породы
112	7 снизу	А. К. Яхонтова	Л. К. Яхонтова
116	8 „	Ro	RO
122	26 „	$N-(\bar{3}04); r-(\bar{1}0\bar{1});$	$N-(\bar{3}04); r-(\bar{1}0\bar{1});$
„	24 „	$m-(110)$	$m-(110)$
123	1 сверху	(304)	($\bar{3}04$)
„	15 „	(302)	($\bar{3}02$)
129	8 „	Болдырев А. К.	Коллектив авторов, под ред. А. К. Болдырева
133	Таблица 1	Содержание	Содержание $Ca Mg Si_2 O_6$
160	26 снизу	поверхностных водоемов	поверхностные водоемы
170	12 снизу	(i_2)	(i_2)
201	1 сверху	Этой	этой
226	9 „	1 пог. м	1 пог. см

В статье С. А. Строителява „Исследование кристаллизации эпсомита и мирабилита“ по техническим причинам фигурные скобки заменены на квадратные, например: [100] вместо {100} и т. д.