

**НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО СТРАТИГРАФИИ И ЛИТОЛОГИИ  
ВЕРХНЕДОКЕМБРИЙСКИХ И НИЖНЕДОКЕМБРИЙСКИХ  
ОТЛОЖЕНИЙ БАТЕНЕВСКОГО КРЯЖА**

А. Ф. СЕНАКОЛИС, И. И. КОПТЕВ, В. А. ШИПИЦЫН

(Представлена проф. А. М. Кузьминым)

В процессе проведения детальных геолого-съемочных работ и тематических исследований по изучению литологии кембрийских отложений в районе пос. Юлия — д. Катюшкина (Батеневский кряж) нами получены новые материалы по стратиграфии, палеонтологии и литологии древних толщ этого участка. Ниже приводится описание стратиграфии, литологии и даются списки органических остатков, главным образом, из толщи верхнего докембрия-нижнего кембрия, обнажающейся в 6 км к востоку от д. Катюшкина в правом борту лога Подтемного. Своеобразие впервые обнаруженных в этом районе органических остатков (трилобитов, хиолитов, водорослей, археоциат и брахиопод) и особенности литологии этой толщи позволяют ставить вопрос о выделении новой серии<sup>1)</sup>, для которой предлагается пока условно наименование куренинской (по ур. Курени, в районе которого распространены выходы пород серии).

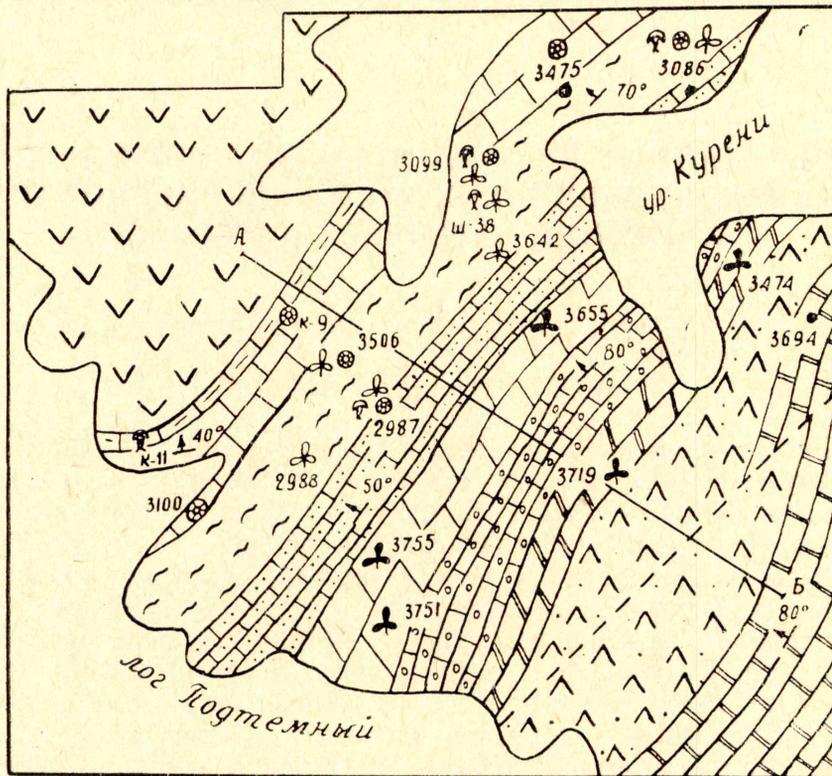
На геологических картах предыдущих исследователей (Б. Н. Красильников, Б. П. Зубкус) отложения куренинской серии объединены с докембрийскими вулканогенно-осадочными образованиями лощенковской и мраморизованными известняками гольджинской свит в одно стратиграфическое подразделение с возрастом верхов нижнего (Б. П. Зубкус) или низов среднего (Б. Н. Красильников) кембрия. Палеонтологического обоснования возраста толщи этими авторами не дается.

В. Д. Томашпольская и Р. Б. Карпинский (1958) обособляют эту толщу от лощенковской и гольджинской свит, считая ее по возрасту преимущественно синийской. Эти авторы также не обосновывают свою точку зрения палеонтологическими данными.

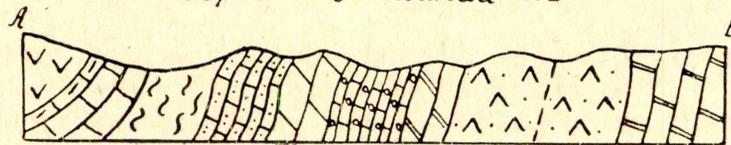
Предварительное изучение палеонтологических остатков и литологическое изучение пород позволяют в пределах интересующего нас участка (рис. 1) подтвердить предлагавшееся ранее В. Д. Томашпольской и Р. Б. Карпинским выделение докембрийских гольджинской и лощенковской свит, согласиться с мнением этих исследователей о выделении вышележащей толщи в самостоятельный комплекс, для которого мы предлагаем наименование куренинской серии, и уточнить возраст вышележащей вулканогенной толщи.

Породы гольджинской свиты обнажаются в восточной части описываемой площади и представлены преимущественно черными

<sup>1)</sup> Термин «серия» здесь применяется условно, поскольку не совсем выяснены взаимоотношения отдельных частей внутри серии.



Разрез по линии АБ



Условные обозначения:

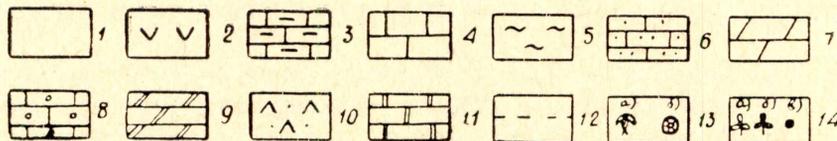


Рис. 1. Схематическая геологическая карточка района ур. Курени: 1 — четвертичные отложения; 2 — вулканогенная толща; 3—9 — отложения куренинской серии: 3 — терригенно-карбонатные отложения 7 пачки; 4 — массивные внешне однородные известняки 6 пачки; 5 — пестроцветная 5 пачка; 6 — черные слоистые известняки 4 пачки; 7 — доломиты 3 пачки; 8 — карбонатно-терригенная 2 пачка, 9 — известняково-доломитовая 1 пачка; 10 — вулканогенно-осадочные образования лощенковской свиты; 11 — тонкоплитчатые мраморизованные известняки гольджинской свиты; 12 — дизъюнктивное нарушение; 13 — точки с остатками фауны: а) трилобитов, б) археоциат; 14 — точки с остатками водорослей и проблематики: а) водоросли, б) катаграфии, в) проблематики.

тонкослоистыми и тонкоплитчатыми мраморизованными известняками. В кровле гольджинской свиты обнаружены проблематичные образования типа *Saralinskia* (обн. 3694), которые широко распространены в отложениях позднего докембрия многих районов Кузнецкого Алатау (биджинская свита В. А. Борисова, распространенная в пределах Батеней несколько восточнее описываемого участка [1]; полуденная свита Г. А. Иванкина и др. из района среднего течения р. Белый Июс [2]; главстанская свита Саралинского района и др.) Второстепенное значение в составе свиты имеют прослои и пачки грязно-серых сланцев и глинистых мраморизованных известняков. Слои этой свиты имеют северо-восточное простирание и крутое (80—85°) падение на запад.

Без видимого структурно выраженного несогласия с маломощным (единицы метров) конгломератом в основании выше залегает вулканогенно-осадочная лощенковская свита. Подстилающий ее конгломерат состоит из хорошо окатанных кремнистых галек в цементе кварцевого песчаника вишнево-бурого цвета. В составе свиты встречаются зеленокаменные порфириды нередко с флюидальной текстурой и обломками тех же порфиритов в лавовом цементе, туфопесчаники, туфоконгломераты, туффиты, глинистые сланцы, лидиты и черные тонкослоистые мраморизованные известняки с онколитами. Мощность свиты в описываемом разрезе составляет 220 м, но в юго-западном направлении она быстро возрастает до 1 км (г. Романовская), причем в строении свиты преобладающую роль здесь начинают играть порфиритовые конгломераты.

По стратиграфическому положению и вещественному составу лощенковскую свиту уверенно можно сопоставлять с кульбюрстюгской свитой района р. Б. Июс [2], нижней подсвитой сосновской свиты В. А. Борисова [1] и их аналогами.

В шлифах известняки гольджинской и лощенковской свит отличаются полной перекристаллизацией карбонатного материала. «Пелитоморфный», микрзернистый кальцит во всех разностях карбонатных пород отсутствует. Размер зерен колеблется от 0,03 до 0,1 мм. Характерной их особенностью является кристаллизационная сланцеватость, выражающаяся в упорядоченной ориентировке по слоистости удлиненных зерен перекристаллизованных карбонатов. Эта текстура свидетельствует об отчетливо выраженном региональном метаморфизме пород свит. Бросается в глаза отсутствие органических и детритовых разностей, характерных для вышележащей куренинской серии.

На порфиритах лощенковской свиты также без видимого структурно выраженного несогласия залегает терригенно-доломитово-известняковая толща (куренинская серия), в составе которой можно выделить 7 пачек. Эти пачки, в свою очередь, можно сгруппировать в два подразделения, ранг которых пока за недостаточностью материалов не устанавливается. В эти два подразделения объединяются 3 нижние пачки — с одной стороны и 4 верхние — с другой. В нижних трех пачках пока не встречены остатки скелетных организмов, а обнаруженные в них проблематики свидетельствуют о их докембрийском (рифейском и вендском возрасте). Напротив, в верхних трех пачках встречаются обильные окаменелости многих групп животных и водорослей, характерных для нижнего кембрия (встречающиеся в средней пачке плохой сохранности остатки водорослей не определяются). Для нижних трех пачек характерным является широкое развитие доломитов, тогда как выше они встречаются только в виде обломков в песчаных разностях пород или (очень редко) в виде маломощных (несколько сантиметров) прослоев среди преобладающих известняков.

Нижняя известняково-доломитовая пачка мощностью в 120 м сложена темно-серыми плитчатыми известняками и светло-серыми массивными «искристыми» доломитами. Известняки отличаются четкой слоистостью, обломочной структурой и значительной примесью терригенного материала. Доломиты, как правило, без ясной слоистости, сложены онколитами, среди которых определяется *Osagia tenuelamellata* Reitl., характерная форма среднего рифея Сибирской платформы и встречающаяся в нижней и средней частях сосновской свиты [1].

Следующая пачка, вторая, сложена переслаивающимися конгломератами, песчаниками, аргиллитами и известняками. Известняки обычно темно-серые, средне- и мелкозернистые, онколитовые. В них нередко отмечается примесь туфогенного материала — обломков порфириров, вулканического стекла и водяно-прозрачных кристаллов плагиоклаза с зазубренными рваными краями. Аргиллиты имеют грязно-зеленоватую окраску, нередко косослоистые и комковатые с поверхности. Конгломераты состоят из обломков онколитовых доломитов с *Osagia tenuelamellata* Reitl., порфириров и аргиллитов. Средняя величина обломков — 5 см. Среди известняков встречаются линзы черных кремнистых пород, на первый взгляд напоминающих конкреции. Микроскопическое изучение силицилитов показывает, что они представляют собой органогенные образования, состоящие из скоплений шарообразных тел размером 0,2—0,8 мм. Эти тела имеют радиально-лучистое внутреннее строение, обусловленное радиальным распределением черного (битуминозного?) вещества в однородном мелкозернистом кремнистом агрегате. Сами шарообразные тела заключены в мелкозернистый кремнистый агрегат. Более всего эти кремнистые породы похожи на радиолариты. Общая мощность пачки 260 м. В северо-восточной части участка заметно преобладание карбонатных разностей, а в юго-западном направлении возрастает терригенность. Увеличивается размер обломков в конгломератах, песчаники становятся более грубозернистыми и переходят в гравелиты, повышается содержание терригенной примеси в известняках.

Третья пачка — доломитовая — сложена «искристыми» светло-серыми и белыми доломитами органогенной структуры. Эти породы сформированы при широком участии различных водорослей. Карбонатный материал отлагался на месте роста водорослей, о чем свидетельствует широкое развитие биогермных разностей и отсутствие сортировки в детритовых разностях. Среди преобладающих органогенных доломитов встречаются двух- и трехметровые пласты доломитовых брекчий, цементом в которых является известковый материал. Состав доломитовой пачки в общем однороден и постоянен по простиранию, хотя наблюдается появление маломощных прослоев глинистых доломитов при движении к юго-западу. Мощность пачки 165 м. Из органических остатков в этой пачке обнаружены: *Vesicularites concretus* Z. Zhur., *V. magnus* Milst., *V. cf. flexuosus* Reitl., *Osagia cf. torta* Milst., *Vermiculites forma indet.*, *Glebosites forma indeterm.* Перечисленные проблематики встречаются обычно в отложениях, выделяемых как рифейские и вендские.

Описанные выше три пачки куренинской серии по комплексу проблематик и вещественному составу (преобладание доломитов) могут быть сопоставлены со средней частью сосновской свиты [1] и таржужской свитой района р. Б. Июс [2].

Вышележащая четвертая пачка сложена преимущественно мелкозернистыми оолитовыми и онколитовыми известняками, глинистыми известняками и карбонатными песчаниками. Встречаются редкие маломощные прослои темно-серых глинистых доломитов. В основании пачки

имеются пласты карбонатных брекчий, образовавшихся в результате размыва нижележащих доломитов. Цементом брекчий является вишнево-красный карбонатно-глинистый материал. В направлении к юго-западу среди известняков на различных уровнях появляются прослойки песчаников, обломки в которых состоят, главным образом, из светлых доломитов и кремнистых пород, а цементом является известково-глинистая масса. В этом же направлении заметно увеличение примеси глинистого материала в известняках. Характерна желтовато-буровая окраска этих пород при выветривании. Нижние слои пачки терригенную примесь содержат в большем количестве. Мощность 210 м. Водорослевые образования в известняках этой пачки из-за плохой сохранности не определяются.

Следующая — пятая — пачка имеет очень пестрый состав и от подошвы до кровли насыщена органическими остатками трилобитов, гиолитов, археоциат, брахиопод, птероциат, различных водорослей и проблематик. Начинается пачка с пестроцветных слоев — вишневых, розовых, желтых, зеленых и серых органогенно-обломочных известняков, глинистых известняков и аргиллитов мощностью около 60 м. В кровле пестроцветных слоев встречены трилобиты (обн. 2987): *Calodiscus* cf. *chachlovi* Fedjan, *Serrodiscus* cf. *levis* Repina, *Serrodiscus* cf. *pokrovskajae* Polet., *Chondragraulina* sp., *Hebediscus?* sp., *Erbia* sp., *Proerbia* sp., *Neoredlichina* sp., *Neocobboldia* sp. и др. Здесь же (и в обн. 3642) многочисленны гиолиты, археоциаты, брахиоподы и водоросли: *Adiakxia eleganta* gen. nov., *Subtifloria delicata* Masl., *Girvanella sibirica* Nasl., *Epiphyton* sp., *Renalcis* sp., *Vologdinelleae* sp., *Bija sibirica* Vologdin. Выше в составе пятой пачки преобладают черные глинистые и конгломератовидные известняки. В обломках последних встречаются белые эпифитоновые известняки. Широко распространены оолитовые и органогенно-обломочные разности. В этой части пачки (обн. III-38; 3086) встречены трилобиты: *Onchocephalina* cf. *incrassa* Rep., *Redlichina* sp., *Onchocephalina* sp., *Proerbia* cf. *semota* Lerm., *Kootenia* cf. *ontoensis*, N. Tchern., форма, близкая к *Namanoiella* Tomaschp. и др., брахиоподы — *Kutorgina* sp., *Obolella* sp. и др., гиолиты, археоциаты, птероциаты и водоросли (обн. 3506): *Renalcis* cf. *granosus* Vol., *R. gelatinosus?* Korde. *Epiphyton benignum* Korde. *E. scapulum* Korde, *E. cf. bifidum* Korde. *Kordephyton* sp., *Subtifloria* sp., *Vologdinelleae* sp.

В верхней, существенно терригенной части этой пачки, встречаются брахиоподы и трилобиты (*Bonnia* sp., *Onchocephalina* sp., *Pagetidae*, ближе не определимые) (обн. 3099 а). Общая мощность пачки составляет 230 м. Для всей пачки свойственно значительное содержание терригенной примеси и органогенной-обломочный характер известняков. В шлифе глинистая масса аргиллитов отличается почти изотропным строением и беспорядочной ориентировкой чешуек серицитоподобного вещества. Иногда в ней обнаруживаются микростяжения кремнистого вещества, карбонатные зерна и туфогенная примесь.

Следующая — шестая — пачка сложена внешне довольно однородными микрозернистыми известняками светло-серого и серого цвета массивной текстуры. В основании пачки на алевролитах предыдущей залегает с постепенным переходом пятиметровый слой серых трилобитово-брахиоподовых ракушняковых известняков местами с археоциатами и водорослями. Изменений в составе пачки по простиранию не улавливается. Мощность ее составляет 160 м. В нескольких обнажениях (3475, 3100, 3099 б) в известняках пачки встречены органические остатки, среди которых определены водоросли — *Epiphyton* sp. и *Renalcis* sp.,

трилобиты—*Redlichina* sp., *Onchocerphalina* sp., *Erbia* sp. (*E. granulosa*?), брахиоподы — *Kutorgina* и др., археоциаты.

Седьмая пачка, заканчивающая разрез куренинской серии, состоит из тонко переслаивающихся флишеподобных глинистых и глинисто-известковых пород с характерной «ребристой» поверхностью выветривания (на поперечном по отношению к слоистости срезе). Мощность отдельных прослоев не превышает 1—1,5 см. Глинистые прослои по текстурным особенностям аналогичны аргиллитам пятой (пестроцветной) пачки. Известковые разности пород обычно перекристаллизованы, но в некоторых образцах заметна их органогенно-обломочная структура. Мощность 75 м. В средней части пачки (обн. К-11) встречаются неопределимые остатки крупных трилобитов.

Для всех пачек куренинской серии на описываемом участке характерно залегание с падением на северо-запад под углом 80—50°. Ближе к кровле серии углы падения становятся более пологими (до 40°).

Возраст нижних трех пачек, как уже отмечалось, по комплексу водорослей и проблематик определяется как среднерифейский — вендский, четвертая пачка не содержит определенных окаменелостей, а верхние 3 пачки являются, несомненно, нижнекембрийскими. Состав трилобитов и водорослей из нижних частей пестроцветной (пятой) пачки свидетельствует, что ее возраст не моложе санаштыкгольского. Наличие общих форм (*Calodiscus*, *Neoredlichina*, *Hebediscus*, *Erbia* и ряда водорослей) с фауной адиацкой (мрасской) свиты Горной Шории, общие формы (*Serrodiscus*) с шашкунарской и ишинской свитами Горного Алтая [5] и одинаковый состав некоторых водорослей, брахиопод и гислитов с усть-кундатской свитой р. Ки позволяют говорить о базальско-камешковском возрасте основания пестроцветной пачки. Вышележащие пачки куренинской серии содержат пока слабо изученный комплекс органических остатков, но присутствие в шестой пачке трилобитов *Redlichina* и *Onchocerphalina* свидетельствует о ее дообручевском возрасте (верхнесанаштыкгольском?). Следует отметить, что некоторые формы, считавшиеся санаштыкгольскими (*Chondragraulina*, *Calodiscus pokrovskajae*, *Proerbia*) [7], встречаются и в основании пятой пачки вместе с более древними.

Границу между кембрием и докембрием логичнее всего будет проводить внутри серии по подошве 4 пачки, учитывая перерыв в ее основании (брекчии из обломков доломитов) и, вероятно, значительный размыв доломитов, встречающихся в обломках песчаников на разных стратиграфических уровнях внутри 4 пачки. О вероятном размыве доломитов может свидетельствовать и тот факт, что в соседних районах рифейская доломитовая толща всегда имеет значительную мощность (доломиты сосновской свиты — более 100 м [1], таржульская свита — несколько тысяч метров [2]).

Для решения вопросов расчленения куренинской серии на более дробные стратиграфические единицы и проведения внутри нее границы между кембрием и докембрием нами было произведено послонное изучение в шлифах литологических особенностей карбонатных пород всех пачек. При этом было установлено, что все карбонатные породы серии представляют единый генетический тип [4], их накопление и преобразование шло в общем в одинаковой обстановке на протяжении всего периода формирования толщи. Во всех горизонтах карбонатные породы представлены тремя основными составными частями: а) микрозернистым кальцитом, б) карбонатными обломками, попавшими в осадок в твердом виде и в) некарбонатной примесью. Кроме того, нередко значительную роль в строении породы играет вторичный кальцит, образо-

вавшийся в стадию диагенеза и метагенеза [5]. Эти три составные части позволяют судить о первичном материале осадков, давших впоследствии известняки. Микрозернистый кальцит, слагающий нередко основную часть породы, не позволяет судить о его генезисе и в связи с этим не имеет значения при решении поставленной нами задачи.

Карбонатные обломки, попавшие в осадок в твердом виде, являются ядрами, возникшими при заполнении пустот и полостей раковин и других тел, главным образом, органогенного происхождения. На всех стратиграфических уровнях внутри серии преобладают карбонатные породы, осадок которых состоял преимущественно из ядер. Терригенная примесь и другие частицы по количеству являются второстепенными и распределены в разрезе неравномерно, играя различную роль в составе карбонатных пород различных пачек. Преимущественно это глинистый, реже — более крупный материал, давший впоследствии плиты кослоистых глинистых известняков, терригенных пород и брекчий карбонатного состава. Ядра, играющие наиболее важное значение в составе карбонатных пород, имеют четкие округлые, грушевидные, овальные и каплевидные очертания. Они могут состоять из монокристаллов или агрегата зерен кальцита. В стадию диагенеза монокристалл кальцита мог дорасти, захватывая глинистое или битуминозное вещество и меняя цвет регенерированной части по сравнению с окраской первичного ядра. Скопление ядер приводило к образованию разнородностей пород, которые с некоторой условностью можно назвать раковинными или органогенно-обломочными известняками. Эти породы появляются с первой пачки и встречаются в тех или иных количествах по всему разрезу куренинской серии. По всей вероятности, их образование связано с жизнедеятельностью различных организмов и механическим переотложением продуктов этой жизнедеятельности. О механической природе карбонатных осадков свидетельствуют ритмичность осадконакопления, косая слоистость в глинистых разностях с примесью ядер и прослой терригенных пород.

Раковинные известняки являются как бы «фоном» всей толщи, в которой на разных стратиграфических уровнях встречаются самые различные породы. Эта особенность толщи и позволяет говорить в общем об одинаковых условиях на протяжении всего времени ее формирования, хотя и не исключено наличие перерывов в этом крупном седиментационном цикле. Все карбонатные породы серии имеют и одинаковую степень метаморфизма, гораздо меньшую, чем породы нижележащих гольджинской и лощенковской свит.

На седьмой пачке куренинской серии залегает вулканогенная толща среднеосновного состава, имеющая особенно широкое распространение несколько южнее описываемого участка в районе высоты 808,5 м. Многими исследователями эта толща считается молодой, несогласно перекрывающей все ранее описанные отложения. Так, Б. Н. Красильников, В. Д. Томашпольская и Р. Б. Карпинский относили ее к среднему кембрию (юлинская и тайдонская свиты), М. К. Винкман и А. Б. Гинцингер (1962) — предположительно к быскарской серии девона.

В разрезе правого борта лога Подтемного непосредственный контакт вулканогенной толщи с подстилающими породами затушеван внедряющимися здесь многочисленными дайками порфиринов. В районе высоты 808,5 м создается впечатление о вклинивании вулканогенных пород в верхние пачки куренинской серии. Еще далее к юго-западу все семь пачек последней по простиранию упираются в вулканогенную толщу. Этот факт и позволял большинству предыдущих исследователей

считать несогласным залегание вулканогенной толщи на подстилающих отложениях. Полученные нами материалы могут свидетельствовать о весьма быстром фациальном переходе пород, по крайней мере, верхних четырех пачек куренинской серии по простиранию в юго-западном направлении в вулканогенную толщу. В этом случае нижние части вулканогенной толщи будут соответствовать верхним четырем пачкам куренинской серии, а верхние части эффузивно-обломочной толщи будут перекрывать породы куренинской серии. Подтверждением этой точки зрения являются следующие факты: 1) породы большинства пачек куренинской толщи в юго-западном направлении по простиранию становятся более терригенными и часто содержат примесь туфогенного материала; 2) внутри вулканогенной толщи близ ее кровли почти на простирании верхней пачки куренинской серии севернее 200 м от вершины 808,5 м имеется мощная линза известняков с археоциатами и трилобитами: *Proerbia* sp. *Menntraspeis delicata* Jegor., *Bonnia* sp. и *Namanoia* cf. *incerta* N. Tchern. По возрасту известняки этой линзы почти не отличаются от известняков верхних пачек куренинской серии; 3) как уже отмечалось, слои куренинской толщи по простиранию упираются в поле распространения вулканогенных пород, причем почти под прямым углом к контакту. В случае допущения несогласного налегания туфогенно-эффузивной толщи мы должны будем говорить о ее дискордантном отношении к нижележащим породам и о различных структурных этапах, тогда как по фауне возраст этих «этажей» один и тот же. Такие перерывы с проявлением крупной складчатости внутри верхних частей нижнего кембрия никем еще не отмечались и вряд ли они возможны здесь.

Таким образом, по нашему мнению, описываемая вулканогенная толща имеет возраст верхов нижнего кембрия и, вероятно, нижними своими частями соответствует по меньшей мере нескольким верхним пачкам куренинской серии. По составу вулканогенная толща довольно пестрая. В ее сложении принимают участие порфириты, туфоконгломераты и лавоконгломераты, реже встречаются прослой глинисто-известковых и песчанистых пород, а также линзы светло-серых известняков с археоциатами и трилобитами верхов нижнего кембрия. Характерно, что линзы известняков внутри вулканогенной толщи встречаются только в северной части и полностью исчезают к юго-западу. Многочисленны в составе вулканогенной толщи лавы и лавобрекчии с четкой флюидалностью.

Таким образом, полученные нами результаты позволяют утверждать, что гольджинская и лошенковская свиты на данном участке являются, несомненно, докембрийскими. Вышележащая куренинская серия может быть подразделена на две части: нижнюю — докембрийскую (средний рифей — венд) и верхнюю — нижнекембрийскую. Не исключено наличие крупного перерыва между этими частями внутри куренинской серии. Вышележащая эффузивно-туфогенная толща нижними своими частями, видимо, замещает по простиранию верхние пачки куренинской серии, а в верхней части содержит линзы известняков с типичной нижнекембрийской фауной археоциат и трилобитов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. В. А. Борисов, А. Ю. Розанов. Новые данные по биостратиграфии древних толщ Батеневского кряжа. Доклады АН СССР, т. 158, № 2, 1964.
2. Г. А. Иванкин и др. Новые данные по стратиграфии кембрия и докембрия восточного склона Кузнецкого Алатау. Материалы по геологии и полезным ископаемым Западной Сибири, Томск, 1964.

3. Б. Н. Красильников. Геологическое строение Батеневского кряжа (пояснительная записка). Госгеолтехиздат, М., 1958.
  4. Г. Ф. Крашенинников. Фации, генетический тип и формации. Изв. АН СССР, сер. геол., № 8, 1962.
  5. Л. Н. Репина и др. Биостратиграфия нижнего кембрия Саяно-Алтайской складчатой области. Изд-во «Наука», М., 1964.
  6. Н. М. Страхов. Основы теории литогенеза. Т. I и II, Изд. АН СССР, М., 1960.
  7. Колл. авторов. Ред. Л. Л. Халфин. Биостратиграфия палеозоя Саяно-Алтайской складчатой области. Г. 1, Новосибирск, 1960.
-