Записки Ленинградского орденов Ленина и Трудового Красного Знамени горного института им. Г. В. Плеханова, т. XXXVII, вып. 2, 1960 г.

ОРДОВИКСКИЕ ОТЛОЖЕНИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ И ЗАПАДНОЙ ТУВЫ

Е. В. Владимирская

Фаунистически охарактеризованные ордовикские отложения известны на северо-востоке Тувы (систигхемская свита) и по северной окраине Тувинской котловины, в бассейне р. Уюк (малиновская свита). В последние годы нашими работами было доказано широкое развитие ордовикских отложений (шемушдагская свита) в Западной Туве. Ранее эти толщи относились к силуру и считались ландоверскими.

Перечисленные участки развития ордовикских отложений располагаются в различных структурно-фациальных зонах, значительно удалены друг от друга, по-разному палеонтологически охарактеризованы. До последнего времени к ордовику условно относили мощные немые метаморфические толщи, развитые главным образом по северной и северо-западной окраинам Тувинской котловины. Этот комплекс отложений сейчас подразделен на ряд свит (сютхольскую, ишкинскую, аласугскую). Не вызывает сомнений их досилурийский возраст. Большинство исследователей предполагает, что метаморфические толщи моложе нижнего кембрия. Однако существует мнение и о докембрийском возрасте наиболее метаморфизованных отложений этого комплекса.

В настоящей статье описаны ордовикские отложения Западной и Центральной Тувы, причем только те, относительно которых имеются фаунистические данные, т. е. малиновская и шемушдагская свиты.

1. МАЛИНОВСКАЯ СВИТА

Под названием малиновской свиты[1] выделен наиболее полно охарактеризованный фауной ордовик в бассейне верхнего течения р. Уюк. В этом районе нами был изучен разрез Тарлык (см. рис. 1, 2).

В 1946 г. экспедиция Красноярского геологического управления под руководством А. А. Предтеченского проводила геологическую съемку масштаба 1 : 1 000 000 листа М-46. Сотрудниками экспедиции впервые были сделаны на площади листа находки фауны в ордовикских отложениях. Однако фауна была определена неверно и существо-

[1] Название предложено Я. С. Зубрилиным.

вание палеонтологически доказанных ордовикских отложений было установлено позже в результате исследований, проведенных Г. А. Кудрявцевым [1]. В бассейне верхнего течения р. Уюк (в окрестностях пос. Малиновка) он собрал фауну мшанок и колпачковидные створки. Из коллекций Г. А. Кудрявцева мшанки были изучены Г. Г. Астровой, которая пришла к выводу «...что многие формы принадлежат роду *Stigmatella* и ближе всего напоминают *Stigmatella claviformis* Ulr., ряд других относится к роду *Eridotrypa* и особенно напоминают вид *Eridotrypa acdilos* Eichw., что дает возможность считать возраст вмещающих пород скорее всего ордовикским». Колпачковидные органические остатки, по сборам Г. А. Кудрявцева, были определены О. И. Ни-

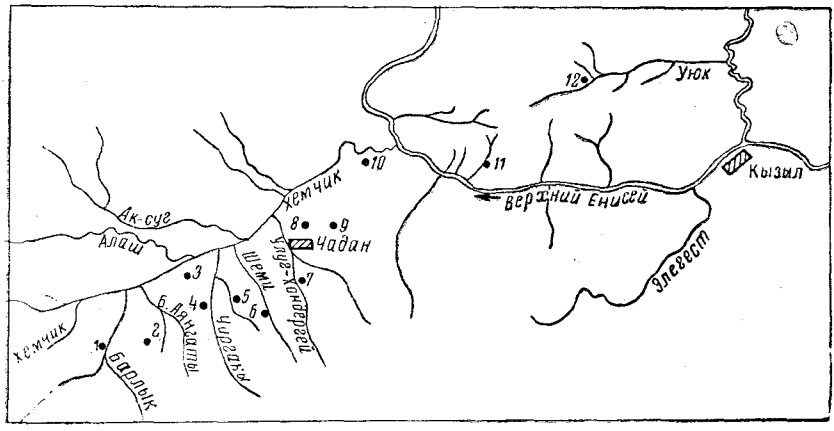


Рис. 1. Схема расположения разрезов ордовикских отложений Центральной и Западной Тувы:

1 — Барлык; *2* — Б. Аянгаты; *3* — Утук-хая; *4* — Чиргакы; *5* — Дагыр-шеми; *6* — Шеми; *7* — Хондергей; *8* — Чадан; *9* — Адыр-таш; *10* — Шанчи; *11* — Эйлиг-хем; *12* — Тарлык

кифоровой как *Angarella* (?) sp., напоминающие ядро спинной створки *Angarella jaworowskii* Assat.

Впоследствии на этом же участке Н. С. Зайцев, А. Л. Додин, Я. С. Зубрилин во время маршрутных исследований повторили сборы колпачковидных образований.

В 1955 г. Н. С. Зайцев и В. В. Сажина провели геологическую съемку. Они расчленили ордовикские отложения на ряд толщ. Полученный во время съемки материал окончательно не обработан. По сообщению Н. С. Зайцева, фауна трилобитов определена М. Н. Чугаевой как *Asaphus* sp., *Remopleurides* sp., *Raphiophorus* sp. (cf. *usunensis* (?) Tchug.), *Homotelus* sp. (cf. *rubzovensis* (?) Web.), *Protopliomerops* (?) sp. Возраст вмещающих пород, по мнению Н. С. Зайцева, среднеордовикский.

В том же году этот район как пограничный был захвачен геологической съемкой масштаба 1 : 200 000, которую проводили на расположенном к югу листе Я. С. Зубрилин, Г. П. Александров и О. И. Антонова. Ордовикские отложения в бассейне р. Тарлык были ими подразделены на три мощных толщи: нижнюю и верхнюю — красноцветные без фауны, среднюю — сероцветную с фауной.

Аналогичное подразделение было принято и автором. К сожалению, область развития ордовикских отложений ограничена тектоническими нарушениями, что затрудняет определение нормальных

взаимоотношений с подстилающими и перекрывающими отложениями [1].

Автором совместно с А. В. Кривободровой разрез изучался на левом берегу р. Уюк, выше устья р. Тарлык. Основной участок, где прово-

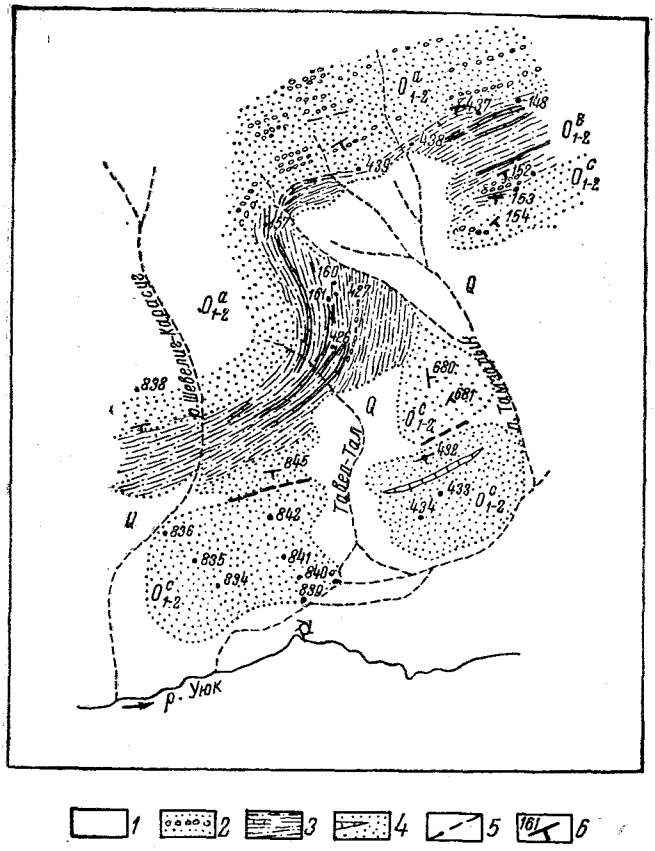


Рис. 2. Схема геологического строения участка левобережья р. Уюк в районе старой мельницы:

1 — четвертичные отложения; *2* — нижняя красноцветная толща малиновской свиты O^{a}_{1-2}; *3* — средняя сероцветная толща $O^{в}_{1-2}$; *4* — верхняя красноцветная толща O^{c}_{1-2}; *5* — тектонические нарушения; *6* — точка наблюдения и элементы залегания

дились маршруты, расположен к северу от старой мельницы, в районе логов Тавел-тал и Тамзарын.

Снизу вверх в составе малиновской свиты выделяются следующие толщи: нижняя красноцветная, средняя сероцветная, верхняя красноцветная.

Нижняя красноцветная толща O^{a}_{1-2}

Нижняя красноцветная толща сложена грубообломочными породами: конгломератами, гравелитами, песчаниками. Алевролиты образуют редкие тонкие прослои. Породы окрашены в красно-бурый и ли-

[1] Н. М. Задорожной летом 1958 г. было доказано, что малиновская свита залегает на аласугской свите ($Cm_3 — O_1$). В. Г. Богомоловым установлено, что малиновскую свиту перекрывает таскыльская (O_3?).

лово-серый цвета. В нижней и верхней частях толщи встречаются прослои желтовато-серого и зеленовато-серого цветов.

Конгломераты — крупногалечные и валунные, неоднородные, образуют пачки мощностью от 100 до нескольких метров. Обломочный материал плохо отсортирован. Наряду с валунами до 25 *см* в поперечнике встречаются гальки различного диаметра. Конгломераты иногда рассланцованы. Вверх по разрезу число прослоев конгломератов и их мощность уменьшаются. В одном из прослоев конгломератов в средней части толщи нами было собрано 100 галек диаметром 3—5 *см*. Из них оказалось: кварц белый, молочно-белый — 34, кремни (преимущественно сургучно-красные) — 35, эффузивные породы — 30, песчаник — 1. Цемент конгломератов — неравномернозернистый полимиктовый песчаник.

Песчаники крупно- и среднезернистые и неоднородные. Часто содержат рассеянные гравийные зерна и гальки. Гравийные зерна угловатые и полуугловатые. Песчаники полимиктовые, иногда на свежем расколе хорошо видны «мучнистые» зерна разрушенных полевых шпатов. Породы толсто- и неясно слоистые, реже встречаются тонкослоистые разновидности и прослои с косой слоистостью. Поверхности напластования неровные, бугроватые. Песчаники образуют пачки мощностью в несколько десятков метров.

Вверх по разрезу породы становятся мелкозернистыми, появляются прослои алевролитов. Переход к вышележащей толще постепенный. Верхняя граница толщи проводится условно по основанию первой мощной сероцветной пачки. Видимая мощность толщи около 1100 *м*.

Средняя сероцветная (известняково-алевролитовая) толща $O_{1-2}^{в}$

Средняя сероцветная толща представлена переслаиванием алевролитов, песчаников, аргиллитов, содержащих слои и линзы известняков. Снизу вверх по разрезу выделяются следующие пачки.

Пачка 1. Грязно-зелечые мелкозернистые песчаники и алевролиты. Породы средне- и тонкослоистые, образуют прослои от 10—20 до 30—50 *см*. Поверхности напластования неровные, бугроватые, с ямками, валиками, напоминающими следы жизнедеятельности животных. Встречен прослой песчанистого известняка грязно-бурого цвета, рыхлого. В нем найдены мелкие членики криноидей плохой сохранности. Породы рассланцованные, трещиноватые. Мощность пачки 75 *м*.

Пачка 2. Зеленовато-серые средне- и мелкозернистые песчаники с прослоями тонкослоистых алевролитов. В основании пачки располагается прослой толстослоистых массивных известняков. Он является хорошим маркирующим горизонтом и прослежен в обнажениях 148, 437, 438, 439, 157 и дальше в верховьях лога Тавел-тал. Известняки зеленого цвета, песчано-глинистые, неоднородные, с поверхности выветривания грязно-бурые, кавернозные, бугроватые. По простиранию замечается обогащение то песчанистым материалом, то карбонатным. Местами известняки содержат в большом количестве фауну. Чаще всего она плохой сохранности, в обломках. Створки брахиопод разрозненные, обломанные, с потертой скульптурой. Отсюда (обнажение 148) нами была собрана фауна брахиопод *Orthidae, Tetralobula* (?) sp., *Camarotoechia* (?) sp., трилобитов *Symphysurus* sp., гастропод — в виде невысоких колпачков — *Halophialia* sp., *Scenella* sp. и членики криноидей. Мощность пачки 100 *м*.

Пачка 3. Наиболее характерная для средней толщи. Состоит из алевролитов, реже песчаников с прослоями и линзами известняков.

Резко преобладают алевролиты темно-серого, реже зеленовато-серого цвета, известково-глинистые, битуминозные. При выветривании они образуют мелкую из обломков призматической формы щебенку. Иногда сразу над прослоями известняков залегает неоднородная тонкозернистая известково-глинистая алевролитовая порода с округлыми желваками афанитового серого известняка. Желваки достигают 3—5 *см* в поперечнике. В алевролитах встречена редкая бедная фауна: мелкие брахиоподы, трилобиты, гастроподы, криноидеи, мшанки и, кроме того, неясные органические остатки.

Более богаты фауной (на отдельных участках) темно-серые, почти черные битуминозные алевролиты. Фауна здесь весьма характерного облика. Раковины брахиопод тонкостенные, мелкие, примерно одного размера, хотя и принадлежат к различным видам. Остатки трилобитов представлены мелкими, разрозненными хвостовыми и головными щитами, разрозненными сегментами и обломками панциря. Они иногда просто переполняют породу и, видимо, были принесены сюда после линьки трилобитов. Изредка встречаются небольшие раковины наутилоидей, гастропод, отдельные разрозненные членики криноидей, обрывки мшанок.

Эта фауна была найдена нами во многих пунктах, особенно многочисленна она в районе обнажений 160—161, 426—427.

Отсюда были определены брахиоподы: *Obolus* sp., *Orthis* sp., *Strophomena* sp. *Isophragma* sp., (последняя характерна для среднего ордовика). Коллекция, по заключению О. Н. Андреевой, представлена новыми видами, изучение которых требует проведения дополнительных исследований и сборов. Комплекс брахиопод безусловно ордовикский, скорее всего относится к среднему ордовику, но, может быть, и к самой верхней части нижнего ордовика. Установить отделы по фауне брахиопод пока не представляется возможным.

Коллекцию трилобитов изучала З. А. Максимова. В обнажении 426 определены: *Carolinites* aff. *genacinaca* Ross., *Apatokephalus striatus* sp. nov., *Bulbaspis* cf. *ovulum* (Web.), *Plesiomegalaspis* aff. *estonica* Tjernv., *Plesiomegalaspis* sp., *Niobe* sp., *Ermanella* (?) sp. Из обнажения 427 — *Cybele subgen.* et sp. nov., *Cybele* aff. *planifrons* Web., *Symphysurus* cf. *exactus* Tchug., *Ampyx* sp. Из обнажения 161 — *Cybele subgen.* et sp. nov., *Cybele* aff. *planifrons* Web., *Plesiomegalaspis* aff. *estonica* Tjernv., *Apatokephalus* sp., *Lisogorites* (?) sp., *Ampixina* (?) sp., *Tretaspis* sp., *Ampyx* sp. В обнажениях 150, 151 — *Symphysurus* (?) sp.

Возраст вмещающих пород она определила как «...нижний ордовик, вероятно, верхняя его половина, так как наряду с *Apatokephalus*, обычно характеризующим верхи тремадока, здесь есть *Cybele*, появляющиеся с середины нижнего ордовика, но более обычные для среднего. Представители рода *Carolinites* в Северной Америке встречаются в нижней части O_1, но Хинце в 1953 г. близкий вид описан из верхней части O_1. *Ermanella* — новый род, описанный из криволуцкого яруса Сибирской платформы (низы O_2). *Plesiomegalaspis estonicus* Tjernvik характерен для верхней части нижнего ордовика Швеции и Прибалтики («зона P. estonicus»). Два вида близки к описанным из низов среднего ордовика Чу-Илийских гор (*Bulbaspis* cf. *ovulum* (Web.) и *Symphysurus* cf. *exactus* (Tchug.)».

Фауна гастропод оказалась неопределимой. Наутилоидеи представлены широко распространенным (*O—D*) родом *Michelinoceras*.

Мшанки определены тоже с точностью только до рода *Hallopora* sp., *Eridotrypa* sp. (ордовик — девон).

Фауна криноидей (обнажение 161) *Pentagonocyclicus subrugosus* sp. nov. (Yelt.) и *Plussacrinus* cf. *flabellum* Yelt., по заключению Р. С. Елтышевой, характерна для среднего ордовика.

Известняки описываемой пачки серые, массивные, плотные, окремненные. Окремненные участки выступают на выветренной поверхности в виде изогнутых, вытянутых обособлений, отчего вся поверхность представляется в виде петельчатых узоров. Определимых органических остатков в известняках найти не удалось. Известняки образуют линзы мощностью от нескольких метров до нескольких десятков метров. Небольшое число прослоев известняка отмечалось в верховьях лога Тавел-тал. Общая мощность пачки 350 *м*.

Пачка 4. Представлена переслаиванием серых и зеленовато-серых мелкозернистых песчаников и алевролитов. Породы тонко- и правильнослоистые, реже встречаются среднеслоистые разновидности. Мощность пачки около 100 *м*.

Пачка 5. Сложена песчаниками, гравелитами, мелкогалечными конгломератами. В верхней части пачки найдены известняки. Конгломераты лиловато-серого и желтовато-серого цвета, полимиктовые. Гальки полуокатанные и полууугловатые, диаметр их достигает 6—8 *см*. Резко преобладают гальки из кремня.

Песчаники желтовато-серые и реже лиловато-серые, среднеслоистые и крупнозернистые, иногда в них встречаются рассеянные гальки. Среди описанных пород находим редкие прослои зеленовато-серых, грязно-зеленых алевритистых песчаников. В них видны неопределимые обломки фауны. Поверхности напластования таких пород бугроватые, неровные, с ложбинками и ямками неправильной формы (вероятно, следами жизнедеятельности организмов).

В верхней части пачки среди желтовато-серых песчаников найден толстослоистый известняк серого цвета (обнажение 153), переполненный бокаловидными и колпачковидными толстостенными, отчетливо слоистыми образованиями. По определению В. А. Востоковой, они оказались крышечками раковин гастропод рода *Maclurites,* вероятно, *Maclurites magnus* Le Sueur — вида, характерного для среднего ордовика. Кроме них, здесь были определены ордовикские формы *Ceratopea* sp. Вместе с крышечками гастропод при препарировке фауны обнаружен трилобит, определенный Е. А. Балашовой как *Calliops* sp., указывающий скорее на среднеордовикский возраст вмещающих пород. Мощность пачки 200—250 *м*.

По кровле известняка с гастроподами мы проводим верхнюю границу средней толщи. Суммарная мощность толщи 850—900 *м*.

Верхняя красноцветная толща O^c_{1-2}

Верхняя красноцветная толща была нами встречена в обнажениях 154, 680—681, 843. Кроме того, она слагает возвышенности по левому берегу р. Уюк (обнажения 432—434, 834—836, 839—842). Верхняя красноцветная толща сложена песчаниками с подчиненными прослоями алевролитов и гравелитов. Песчаники разнообразны: от мелко- до крупнозернистых, лиловато-серого и желтовато-серого цвета. Среди них встречаются весьма характерные пятнистые песчаники. Прослои гравелитов и мелкогалечных конгломератов маломощные — всего 10—30 *см*. Породы средне- и толстослоистые. В верхней части толщи Г. П. Александровым и О. И. Антоновой впервые найдены были темно-серые оолитовые известняки с фауной гиолитов. Видимая мощность верхней красноцветной толщи 700—800 *м*.

Как видно из приведенного выше описания разреза, ордовикский возраст отложений, развитых в среднем течении р. Уюк, подтвержден многочисленными палеонтологическими определениями. Совместные находки нижнеордовикских и среднеордовикских форм затрудняют выделение отделов, поэтому до получения новых данных обозначаем описанные толщи индексом O_{1-2}. Все собранные нами в разрезе колпачковидные органические остатки определены как гастроподы; ангареллы не встречены.

По степени метаморфизма отложений, характеру залегания и структурам малиновская свита близка к силурийским отложениям Тувинской котловины. Общая видимая мощность малиновской свиты около 3000 *м*.

2. ШЕМУШДАГСКАЯ СВИТА Oshm

В Западной Туве многими исследователями отмечалось широкое развитие силурийских отложений огромной мощности — до 8—9 *км*. Устанавливалось подразделение отложений грубо на три толщи. Силурийская фауна была найдена только в средней сероцветной известняково-глинистой толще. Доказывался постепенный переход от нижней красноцветно-сероцветной (наиболее грубообломочной в разрезе) толщи к средней и от последней — к верхней красноцветной толще. Нижняя толща условно была отнесена к ландовери, средняя — к венлоку, а верхняя — к лудлову.

На Междуведомственном совещании в 1956 г. по выработке схем стратиграфии для Сибири нижней толще было присвоено название шемушдагской свиты, средней — чергакской, а верхней — хондергейской. В настоящее время шемушдагская свита отнесена к ордовику. В чергакской свите найден богатый комплекс фауны ландовери, венлока и низов лудлова. Хондергейская свита считается лудловской.

Шемушдагская свита широко распространена в западной половине Тувинской котловины. Она прослеживается от нижнего течения р. Барлык на западе до бассейна р. Эйлиг-хем на востоке (рис. 3). Установлена в разрезах Барлык, Аянгаты, Утук-хая, Чиргакы, Дагыр-шеми, Шеми, Хондергей, Чадан, Адыр-таш, Шанчи, Эйлиг-хем. Вероятно, аналогом шемушдагской свиты являются отложения, развитые на левобережье р. Хемчик и отнесенные В. А. Кузнецовым к илихемской свите.

Залегает шемушдагская свита с угловым несогласием на нижнекембрийских отложениях, перекрывается согласно с постепенным переходом породами чергакской свиты. Она подразделяется на три подсвиты: нижнюю, среднюю и верхнюю.

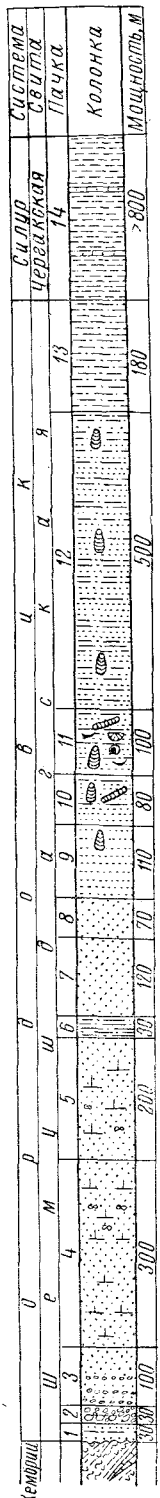


Рис. 3. Сводный стратиграфический разрез верхней подсвиты шемушдагской свиты в бассейне нижнего течения р. Эйлиг-хем. Составили Е. В. Владимирская и А. В. Кривободрова, 1958. Масштаб 1 : 12000. Описание см. стр. 46.

Все подсвиты залегают согласно друг на друге. Каждая из них состоит из нескольких толщ. Наиболее полные и большой мощности разрезы свиты (Чиргакы, Дагыр-шеми, Хондергей) наблюдаются в центральной части котловины. К окраинам котловины из разреза начинают выпадать нижние толщи и подсвиты, и тогда на кембрийских отложениях с угловым несогласием залегают толщи верхней подсвиты.

Фауна найдена в самой нижней и верхней подсвитах шемушдагской свиты. В самой нижней толще — разрезы Хондергей [1] и Чиргакы — найдены колпачковидные створки и загадочные органические образования — «проблематика». Они встречены в нескольких пунктах и четко приурочены к нижней толще свиты (см. описание пачки 13 разреза Чиргакы). Колпачковидные образования определены В. А. Востоковой как гастроподы *Scenella* sp. и *Proplina* sp. (?) По ее заключению, они более древние, чем гастроподы, встреченные в верхней пачке (пачка 5) сероцветной толщи разреза Тарлык. Колпачковидные створки найдены в Восточной Туве в нижнеордовикских отложениях. До настоящего времени отмечается приуроченность колпачковидных гастропод к нижней части известного в Туве разреза ордовика. Исходя из вышесказанного, считаем возможным условно определить возраст низов шемушдагской свиты как, скорее всего, нижнеордовикский.

В самой верхней толще шемушдагской свиты, в ее верхах, в переходной пачке к чергакской свите в разрезе Утук-хая найден тонкий прослой известняка. Отсюда была собрана фауна брахиопод, мшанок, трилобитов, наутилоидей. Брахиоподы плохой сохранности и могли быть определены только как *Lingula* sp. и *Camarotoechia* (?) sp. Мшанки, по определению Е. А. Модзалевской, представлены *Hallopora* sp., *Phaenopora* sp., *Batostoma* sp. и *Batostoma variabileformis* sp. nov. (Modz.). Последняя наиболее близка к *Batostoma variabile* из верхов ордовика. Трилобиты определены З. А. Максимовой как *Calliops* sp., отсюда возраст вмещающих пород считается средне-верхнеордовикским. Из наутилоидей З. Г. Балашовым определены *Sactoceras* sp., *Orthoceras* sp. и *Endoceras* sp. Первые два рода распространены широко (ордовик — силур), последний род известен только в ордовике.

В залегающих выше породах чергакской свиты найдена разнообразная силурийская фауна.

В верхней подсвите шемушдагской свиты в разрезах Аянгаты, Адыр-таш, Утук-хая найдены, по определению Э. Н. Янова, *Lingula bechei* (?) Salt. (типичный вид описан из ландовери Англии).

В шемушдагской свите (верхняя подсвита) разреза Эйлиг-хем была найдена фауна брахиопод, пелеципод, гастропод, наутилоидей. Из брахиопод определены Э. Н. Яновым *Lingula* aff. *carrens* Barr. (типичный вид описан из низов силура Чехии), *Lingula* sp., *Camarotoechia* sp. Наутилоидеи представлены *Sactoceras* sp., *Ormoceras* sp. и формами, близкими к *Leurorthoceras* sp. Типичные представители последнего рода, по мнению З. Г. Балашова, характерны для верхнего ордовика.

Таким образом, устанавливается, что в верхах и низах шемушдагской свиты присутствует ордовикская фауна. Поскольку переход к вышележащей чергакской свите с фауной силура постепенный, а в нижней части свиты фауна, вероятно, нижнеордовикского возраста, шемушдагская свита, по-видимому, отвечает почти полному разрезу ордовика. Мощность шемушдагской свиты до 2500—4500 *м*.

---

[1] Фауна была найдена на левом берегу р. Улуг-Хондергей, в 18 *км* вверх по течению от г. Чадан.

Ниже дается описание отдельных подсвит шемушдагской свиты, причем нижняя подсвита отличается большой пестротой состава и охарактеризована более подробно.

Нижняя подсвита шемушдагской свиты $Oshm_1$

Нижняя подсвита шемушдагской свиты широко распространена в центральной части Хемчикской котловины, где она слагает ядра крупных антиклинальных складок. В большинстве случаев разрез подсвиты неполный, т. е. ее низы часто не обнажаются на дневной поверхности. Полный, но сокращенный разрез подсвиты наблюдался нами только в разрезе Чадан. В составе подсвиты в ряде разрезов можно выделить две толщи: нижнюю — пестроцветную песчаниково-алевритовую с межформационными конгломератами и верхнюю — красноцветную алевролито-глинистую. Особенно характерна для нижней подсвиты первая толща.

Нижняя пестроцветная толща залегает в основании видимого разреза шемушдагской свиты (в разрезах Чиргакы, Дагыр-шеми, Хондергей). В разрезе Чадан установлено ее залегание с угловым несогласием на нижнекембрийских отложениях.

Толща сложена переслаивающимися песчаниками, алевролитами и реже аргиллитами. Встречаются маломощные прослои межформационных конгломератов. В разрезе Чиргакы в составе толщи отмечена небольшая линза известняков. Общими и характерными для толщи являются полимиктовый состав слагающих ее пород, правильная слоистость, чередование пачек, окрашенных в лиловато-серый и преобладающий зеленовато-серый цвета. Многие разновидности пород известковистые. Довольно часто встречается внутрипластовая брекчия из плоских обломков серого и малинового аргиллита или алевролита.

В нескольких пунктах (в районе г. Шемуш-даг, к северо-востоку от г. Чадан и на левобережье р. Улуг-Хондергей) нами и партией В. В. Волкова была собрана в большом количестве «проблематика 1» (см. описание пачки 13 в разрезе Чиргакы). Нигде в других пачках такие органические остатки не встречались. Таким образом, несмотря на невозможность определения происхождения, «проблематика» приобретает руководящее значение для нижней толщи в данном районе. Выше указывалось на находку в этой толще колпачковидных гастропод *Scenella* sp. и *Proplina* (?) sp.

Правильная слоистость, известковистость пород, наличие органических остатков — все это свидетельствует об отложении осадков в водном бассейне, вероятно мелководном. Об этом говорят и встречающиеся на поверхностях напластования знаки водной несимметричной и симметричной ряби, а также изредка наблюдающаяся косая слоистость в небольших прослоях.

Ниже приводится описание нижней пестроцветной толщи по разрезу Чиргакы.

Наиболее древние отложения разреза обнажаются и вскрыты у восточного подножия г. Шемуш-даг и прослеживаются далее на запад по гребню горы на расстоянии в 2 *км*.

Нижняя толща представлена здесь чередующимися песчаниками, алевролитами и реже аргиллитами. Встречены маломощные прослои конгломератов. Кроме того, у подножия левого склона Шемушдагского лога, в 1,5 *км* выше устья, находится линза известняков, относящаяся, видимо, к этой же толще. Породы толщи окрашены в различные цвета, преобладают серые, зеленовато-серые и лиловато-серые (малиновые)

окраски. Все породы по составу полимиктовые. Обломочный материал представлен кварцем, полевыми шпатами, кремнями, различными сланцами, эффузивами, слюдой и др. Цемент часто известковистый. Слоистость в основном правильная. Наблюдались водные знаки ряби. В пачках 13, 14, 15 (см. описание) найдены органические остатки неясного происхождения. В осыпи обнаружены тонкие плитки песчаника с обломками колпачковидных раковин.

Известняки встречены только в одном пункте. Подстилаются они лиловато-серыми и зеленовато-серыми тонкослоистыми алевролитами, перекрываются крупнозернистыми известковистыми песчаниками серого цвета, средне- и тонкослоистыми. Известняки массивные, мраморизованные, плотные, белого, светло-серого или розовато-серого цвета; на свежем расколе — крупнокристаллические. Растворимость известняков высокая: нерастворимый остаток составляет 4,1; 2,9; 3,1%. С поверхности выветривания они покрыты тонкой известковой пленкой или коркой. Проводились тщательные поиски фауны в известняках. На поверхностях выветривания, на небольших отмытых водой участках, удалось заметить разрезы створок брахиопод, неясные «корочки», какие-то округлые тельца. Все обломки с признаками фауны были собраны и расшлифованы (30 шлифов). Шлифы просмотрели К. Б. Корде, И. Т. Журавлева, Е. А. Модзалевская, но ничего определенного не обнаружили. Видны разрезы створок брахиопод и обрывки ткани, принадлежащей табулятам или амфипорам. Максимальная ширина выхода известняков 75 *м*, длина 250—300 *м*.

Ниже приводится описание толщи, начинающейся от подножия г. Шемуш-даг, где расположено ядро крупной антиклинальной складки.

Пачка 1. Серые и голубовато-серые аргиллиты с тонкими прослоями алевролитов и мелкозернистых песчаников. С поверхности выветривания часто окрашены в бурый цвет. Аргиллиты плотные, слагают прослои мощностью от 3—4 до 25 *см*, легко раскалываются, образуя мелкую брусчатую щебенку. Микроскопически это тонкозернистая (размер частиц менее 0,01 *мм*) глинистая порода с редкими алевритовыми зернами кварца и чешуйками слюды.

Алевролиты и песчаники залегают среди аргиллитов в виде тонких (мощностью до 5—6 *см*) выклинивающихся прослоев (линзочек). Песчаники мелкозернистые (зерна до 0,15—0,25 *мм* в диаметре), полевошпато-кварцевые со слюдой и глинисто-карбонатным цементом соприкосновения. Ровные поверхности напластования усеяны многочисленными чешуйками слюды. Породы разбиты в различных направлениях тонкими трещинками, выполненными кальцитом и сидеритом. Видимая мощность 7 *м*.

Пачка 2. Зеленовато-серые крупно- и неравномернозернистые (зерна до 0,6—0,7 *мм* в диаметре), полевошпато-кварцевые песчаники. На свежем расколе хорошо видны многочисленные мелкие зерна кирпично-красного и розового цвета. Часто встречаются мелкие плоские обломки (иногда округлой формы) серого и голубовато-серого аргиллита и алевролита, похожего на описанный в слое 1, располагающиеся параллельно слоистости. Кроме кварца и полевых шпатов в песчаниках встречены редкие зерна микрокварцитов и эффузивов и пластинки бесцветной слюды. Аксцессорные минералы: циркон, гематит, эпидот. Цемент соприкосновения хлорито-глинистый, на отдельных участках глинисто-карбонатный. Неровные, бугроватые поверхности выветривания покрыты белым или ржаво-бурым налетом. Мощность 1 *м*.

Пачка 3. Алевролиты с прослоями мелкозернистых песчаников. Породы окрашены в серый цвет, тонкослоистые. Поверхности напластования покрыты многочисленными чешуйками слюды, отчего выглядят серебристыми. Алевролиты глинистые, с редкими псаммитовыми зернами кварца и чешуйками слюды. Мелкозернистые песчаники образуют часто выклинивающиеся прослои мощностью от 5 до 20 *см*. Состав их полевошпато-кварцевый. Обломочный материал представлен кварцем, плагиоклазами, калиевыми полевыми шпатами, слюдой и рудными минералами. Цемент слюдисто-карбонатный. Мощность 3,5 *м*.

Пачка 4. Лиловато-серые и темно-малиновые песчаники и алевролиты с подчиненными прослоями аргиллитов. Песчаники мелкозернистые полимиктовые. Среди обломочного материала встречаются: кварц, полевые шпаты, микрокварцит, известняк, слюда, рудные минералы, хлорит. Цемент соприкосновения слюдисто-карбонатный. На некоторых участках наблюдался карбонатный цемент разъедания.

Алевролиты равномернозернистые. Обломочный материал, среди которого преобладают кварц и полевые шпаты, располагается среди базальной слюдисто-карбонатной цементирующей массы.

Породы обладают тонкой ленточной слоистостью. Поверхности напластования ровные, покрыты многочисленными чешуйками слюды. Часто встречаются мелкие плоские гальки и обломки малинового или вишнево-красного алевролита, располагающиеся главным образом на поверхностях напластования. Мощность 11 *м*.

Пачка 5. Средне- и мелкозернистые полимиктовые песчаники с подчиненными прослоями алевролитов, лиловато-серые, среднеплитчатые, тонкослоистые. Обломочный материал: кварц, полевые шпаты, микрокварцит, хлорит, эпидот, бесцветная слюда, рудные минералы. Цемент хлоритово-кремнистый и хлоритово-карбонатный соприкосновения, реже поровый. На поперечном к слоистости расколе видны тонкие «нитяные» темно-серые полоски, подчеркивающие слоистость. Мощность 21 *м*.

Пачка 6. Переслаивающиеся песчаники и алевролиты. Песчаники преобладают в нижней части слоя, алевролиты — в верхней. Песчаники серые, средне- и мелкозернистые, полимиктовые (обломочный материал: кварц, полевые шпаты, микрокварцит, слюда, гематит, хлорит, эпидот). Цемент хлоритово-кремнистый и хлоритово-карбонатный. Алевролиты тонкослоистые, грязно-зеленого цвета, с поверхности выветривания бурые. Мощность 14 *м*.

Пачка 7. Лиловато-серые песчаники и алевролиты образуют прослои в 20—40 *см*. Поверхности напластования бугроватые. Число прослоев алевролитов и их мощность увеличиваются вверх по разрезу. Песчаники и алевролиты полимиктовые, обломочный материал, так же как и в вышеописанных слоях, представлен кварцем, полевыми шпатами, кремнями, эффузивами, рудными минералами, хлоритом. Цемент главным образом поровый, глинисто-карбонатный. При разрушении алевролиты дают мелкую плитчатую щебенку. Мощность 17,5 *м*.

Пачка 8. Песчаники серого цвета, плотные, среднеплитчатые, среднеслоистые. Поверхности напластования ровные, покрыты многочисленными чешуйками слюды. Среди песчаников встречаются тонкие прослои и линзочки зеленовато-серых алевролитов. Песчаники мелкозернистые (зерна 0,1—0,15 *мм* в диаметре), полимиктовые. В обломочном материале: кварц, полевые шпаты, единичные зерна микрокварцитов и серицито-кварцевого сланца, чешуйки слюды.

На склоне горы песчаники образуют невысокие уступы и гребни. Мощность 40 *м*.

Пачка 9. Переслаивание серых песчаников, лиловато-серых и темно-малиновых алевролитов.

Песчаники серые и светло-серые плотные, образуют слои мощностью 30—40 *см*. Они разбиты трещинами и легко раскалываются на параллелепипедальные бруски. Поверхности напластования неровные, бугристые, иногда со знаками симметричной ряби. Песчаники равномернозернистые, преимущественно полевошпато-кварцевые, с карбонатным цементом.

Алевролиты тонкослоистые, глинистые, образуют пачки мощностью 60—80 *см*. В этом слое встречаются также тонкоплитчатые, тонкополосчатые (на поперечном к слоистости расколе) породы, состоящие из частого чередования тонких слоев мелкозернистых песчаников, алевролитов и аргиллитов. Мощность 13 *м*.

Пачка 10. Зеленовато-серые и лиловато-серые (малиновые) алевролиты с очень редкими тонкими прослоями песчаников. Кроме того, отмечены три прослоя песчаников мощностью до 0,4—0,5 *м* каждый. Алевролиты глинистые, тонкослоистые, плотные. Они образуют при разрушении тонкую плитчатую щебенку. Плитки от незначительных до 10—20 *см* в поперечнике. На поверхностях напластования многочисленные чешуйки слюды. Мощность 2,5 *м*.

Пачка 11. Лиловато-серые среднезернистые песчаники с подчиненными прослоями тонкозернистых песчаников и алевролитов. Песчаники плитчатые, легко разбиваются на плитки толщиной до 0,5 *мм*. По составу песчаники полимиктовые (обломочный материал: кварц, полевые шпаты, эпидот, слюда, кварцит, хлорит, гематит). Цемент хлоритово-карбонатный и кремнисто-карбонатный поровый. Алевролиты образуют тонкие прослои и линзочки, часто смяты в пологие мелкие складочки, напоминающие с первого взгляда знаки ряби. Мощность 21 *м*.

Пачка 12. Серые и зеленовато-серые (грязно-зеленые) песчаники с тонкими прослоями и примазками темно-зеленого хлоритово-глинистого материала и редкими прослойками грязно-зеленых алевролитов. Песчаники мелко- и равномернозернистые, тонкослоистые, плотные, полимиктовые, с карбонатным цементом. Поверхности напластования неровные, бугроватые, со следами потоков и образованиями, напоминающими многоугольники высыхания. Наблюдались знаки симметричной и асимметричной водной ряби. Мощность 33 *м*.

Пачка 13. Серые, зеленовато-серые, грязно-зеленые песчаники с крупнобугроватой поверхностью напластования. Встречены такого же цвета алевролиты. Песчаники средне- и толстослоистые, мелкозернистые, известковые. На нижней поверхности слоев этих песчаников найдены загадочные образования органического происхождения — «проблематика 1» (впервые были найдены партией П. М. Борковского в 1946 г.). Представляют они собой желваки более или менее округлой формы, различных размеров — от 1—2 до 10—12 *см* в поперечнике, с отчетливо наблюдаемой скульптурой, чаще всего в виде параллельных широких, плоских «ребер» (1—2 *мм*), разделенных узкими «межреберными пространствами». Наиболее хорошо сохранившиеся желваки обладают двусторонней симметрией. Иногда создается впечатление, что ребристые пластинки (пленочки) налегают друг на друга подобно раковинам.

По скульптуре эти образования похожи на описанные в литературе *Bilobites* и *Cruziana*. Они представляют собой слепок с поверхности напластования, так как встречены на подошве слоя, т. е. обращены выпуклостью вниз. Иначе говоря, — это выполнение каких-то борозд на поверхности напластования. **«Проблематика»**, встреченная

нами, найдена в аналогичном положении также на нижней поверхности слоя.

От *Bilobites* и *Cruziana* «проблематика 1» отличается формой. «Проблематика», найденная нами, встречается в виде желваков, тогда как *Bilobites* и *Cruziana* — червеобразные валики с долевой ложбинкой, от которой симметрично (под острым углом к боковой поверхности и ложбинке) идут «ребра, складочки».

Собранную нами большую коллекцию «проблематики» просмотрели О. Н. Андреева, В. И. Бодылевский, М. А. Борисяк, А. Г. Вологдин, И. Т. Журавлева, П. С. Краснопеева, Б. П. Марковский, Д. В. Наливкин, О. И. Никифорова, А. В. Хабаков и пришли к выводу об органическом происхождении описанных образований. Однако определение их оказалось невозможным, несмотря на сделанные шлифы.

Одновременно с «проблематикой 1» были встречены мелкие, низкие колпачковидные створки (вероятно, гастропод) и кроме них следы ползания червей.

Алевролиты в этом слое играют резко подчиненную роль. Они образуют очень тонкие прослои между слоями песчаников. Мощность пачки 2 *м*.

Пачка 14. В ее основании залегает слой светло-серых (почти белых) грубозернистых песчаников мощностью 40 *см*. Песчаники полимиктовые, неравномернозернистые. Обломочный материал: кварц, кремень, алевролит, аргиллит, полевые шпаты, эффузивная порода. Наряду с зернами встречаются рассеянные плохо окатанные гальки (внутрипластовая брекчия) зеленовато-серых и лиловато-серых алевролитов, аналогичных встреченным в подстилающих отложениях. Цемент — поровый, кремнисто-карбонатный.

Выше по разрезу залегают зеленовато-серые алевролиты, тонкослоистые, с неровными бугроватыми поверхностями напластования. В верхней части пачки они приобретают лиловато-серый цвет. В середине описываемой пачки встречен прослой грязно-зеленого мелкозернистого песчаника с «проблематикой 1», аналогичной пачке 13, только худшей сохранности. В кровле пачки опять слой песчаника светло-серого (почти белого) цвета, мелкозернистого, с обломками серых и малиновых алевролитов. Мощность пачки 5,5 *м*.

Пачка 15. Лиловато-серые, малиновые, вишнево-красные алевролиты с подчиненными прослоями зеленовато-серых алевролитов и мелкозернистых песчаников. Породы тонко- и правильнослоистые. В осыпи из этой пачки на выветренных поверхностях напластования песчаников видна плохой сохранности «проблематика 1». Пачка вскрыта в канавах. Мощность ее 11 *м*.

Пачка 16. В основании пачки залегают грубозернистые полимиктовые песчаники (гравелиты) светло-серого цвета, очень плотные, кварцитовидные. Содержат обломки, гальки и зеленовато-серых алевролитов. Мощность песчаников 25—30 *см*. Выше по разрезу они сменяются ясноплитчатыми мелкозернистыми (реже среднезернистыми) песчаниками. Песчаники серые или зеленовато-серые, плотные. Поверхности напластования с многочисленными чешуйками слюды. Слои песчаника отделяются друг от друга тонкими прослойками алевролитов. Мощность 15 *м*.

Пачка 17. Тонкозернистые песчаники и алевролиты лиловато-серого и зеленовато-серого цветов. Встречены три прослоя песчаников (мощностью 30—40 *см*), похожих на залегающие в основании слоя 16. Алевролиты тонкослоистые, тонкозернистые, дают мелкую тонкоплитчатую

щебенку. Поверхности напластования неровные и покрыты чешуйками слюды. По составу песчаники полимиктовые с хлоритово-глинистым, иногда ожелезненным базальным цементом. Мощность 34 *м*.

Пачка 18. Песчано-конгломератовая пачка слагает вершину горы Шемуш-Даг. В основании пачки залегают серые мелко- и среднезернистые, плотные, средне- и толстослоистые песчаники (мощность прослоев свыше 40 *см*). Песчаники разбиты многочисленными трещинами, по которым иногда наблюдаются зеркала скольжения. Песчаники полимиктовые. Вверх по разрезу размер зерен увеличивается и в 7 *м* от подошвы пачки залегает первый прослой конгломератов. Насчитывается три прослоя конгломератов. Первые два сосредоточены в нижней части пачки. Прослои не выдерживаются по простиранию: они то раздуваются до 1 *м*, то почти исчезают. Распределение обломочного материала неравномерное. На одних участках наблюдается скопление разнообразного плохо отсортированного грубообломочного материала, на других — редкая рассеянная галька. Гальки от 0,2—0,5 до 5—8 *см* в поперечнике, полуокатанные и полууглова́тые. Состав разнообразный: 1) преобладают гальки микрокварцитов и кремнистых пород темно-серого, серого и розового цвета (они окатаны лучше других; в одной из них найдены радиолярии и спикулы губок); 2) алевролиты серые, зеленовато-серые, лиловато-серые — гальки полуокатанные и полууглова́тые; 3) глинистые сланцы; 4) эффузивы (основные); 5) кварцево-серицитовый сланец; 6) пегматит (?). Гальки распределяются среди крупно- и неравномернозернистого полимиктового песчаника, состоящего из кварца, полевых шпатов, кремней, глинистых сланцев и эффузивов. Цемент песчаников базальный или соприкосновения, преимущественно карбонатный.

Третий прослой (мощностью 20—30 *см*) конгломератов залегает в верхней части пачки. Обломочный материал здесь представлен главным образом алевролитами и аргиллитами. Верхняя часть пачки сложена толстослоистыми, плотными, кварцитовидными песчаниками зеленовато-серого цвета. Окраска их напоминает размолотый черный перец. Ниже такие песчаники именуются перечными. Они слагают самую вершину горы. Песчаники неравномерно- и мелкозернистые, полимиктовые, со слюдисто-кремнистым, реже карбонатным цементом соприкосновения. Мощность пачки 39,5 *м*.

Пачка 19. Мелкогалечные конгломераты с песчаным цементом, слагают небольшую седловину горы Шемуш-Даг сразу же к западу от ее вершины. Гальки размером от нескольких сантиметров до 3—5 *мм* представлены различно окрашенными кремнистыми породами, алевролитами и, что особенно характерно, песчаниками. Последние образуют округлые, плоские, хорошо окатанные гальки. Песчаники средне- и крупнозернистые с хорошей сортировкой зерен. Состав обломочного материала этих песчаников полимиктовый: кварц, полевые шпаты, кремни, эффузивы, слюда, эпидот, хлорит. Цемент песчаников базальный, карбонатный. Мощность 1,5 *м*.

Пачка 20. Однообразные средне- и толстослоистые, среднезернистые песчаники, перечные (с поверхности выветривания желто-бурые), содержат в большом количестве чешуйки слюды. Песчаники разбиты трещинами и при выветривании образуют крупные глыбы, плиты. Мощность пачки 38 *м*.

Пачка 21. Зеленовато-серые, реже лиловато-серые тонкослоистые, тонкоплитчатые, мелкозернистые песчаники с ровными, блестящими от многочисленных чешуек слюды поверхностями напластования. Мощность пачки 6 *м*.

Пачка 22. Песчаники (очень похожие на песчаники пачки 20) перечные, ржаво-бурые с поверхности выветривания, среднеслоистые, средне- и неравномернозернистые, полимиктовые. Зерна полуокатанной и полууугловатой формы. В их составе: кварц, полевые шпаты, кремни, эффузивы, хлорит, слюда. Цемент песчаников слюдисто-кремнистый, поровый, реже соприкосновения. Мощность 11 *м*.

Пачка 23. Песчаники лиловато-серые на свежем изломе и малиново-бурые в выветренном состоянии, тонко- и ясноплитчатые с ровными поверхностями напластования. Песчаники крупно- и неравномернозернистые, полимиктовые. Состав обломочного материала: кварц, полевые шпаты, микрокварцит, гематит, эффузивы, хлорит, эпидот, слюда. Цемент глинисто-железистый. Мощность 15,5 *м*.

Пачка 24. Песчаники перечные, средне- и реже тонкослоистые. Преобладают среднезернистые разновидности. Вверх по разрезу становятся тонкозернистыми. Поверхности напластования ровные или мелкобугроватые. Мощность 42 *м*.

Пачка 25. Алевролиты малиновые с подчиненными прослоями серых песчаников, которые образуют на склоне горы невысокие гребни. На свежем расколе песчаников хорошо видны тонкие, чередующиеся полоски серого и розовато-серого цвета, толщиной в несколько миллиметров. Поверхности напластования неровные. Алевролиты полимиктовые, неравномернозернистые, преобладают зерна 0,08 *мм* в диаметре. В шлифе хорошо видно чередование полосок, обогащенных и обедненных гематитом и гидроокислами железа. Обломочный материал представлен кварцем, полевыми шпатами, гематитом, слюдой, хлоритом, эпидотом. Цемент соприкосновения кремнисто-карбонатный. Мощность 37 *м*.

Пачка 26. Алевролиты зеленовато-серого цвета, в верхней части пачки появляются мелкозернистые того же цвета песчаники. Алевролиты тонкослоистые, листоватые, легко крошатся руками и рассыпаются на мелкие тонкие листочки. Поверхности выветривания покрыты известковой белой пленкой и ржаво-бурыми пятнами. Микроскопически алевролит представляет собой породу с размером зерен около 0,02 *мм*. Состав зерен: кварц, слюда, рудный минерал, хлорит. Цемент базальный, кремнисто-карбонатный. Песчаники мелкозернистые (диаметр зерен около 0,2 *мм*). Зерна угловатые и полуокатанные. Встречаются корродированные зерна кварца и полевых шпатов. Состав полимиктовый. Цемент кремнисто-карбонатный или поровый. Мощность 41 *м*.

Пачка 27. Малиновые (вишнево-красные) алевролиты с прослоями лиловато-серых песчаников, появляющихся в верхней части толщи. Алевролиты тонко- и правильнослоистые, глинистые. При ударе молотком они крошатся на мелкие кусочки. Песчаники среднезернистые, среднеслоистые, полимиктовые. Мощность 45 *м*.

Пачка 28. Зеленовато-серые мелкозернистые песчаники и алевролиты с тонкой правильной и в отдельных прослоях косой слоистостью. Пачка образует хорошо заметный уступ в рельефе. Мощность 1,5 *м*.

Залегающие выше отложения нижней толщи описаны схематично.

Пачка 29. Однообразная пачка серых и зеленовато-серых перечных песчаников, средне- и толстослоистых, с резко подчиненными прослоями тонкозернистых и тонкослоистых песчаников и алевролитов того же цвета. В середине пачки отмечены слои мощностью 1—2 *м* крупнозернистого песчаника с небольшими (до 1 *см*) гальками серого алевро-

лита и аргиллита. Выше по разрезу идут те же однообразные серые перечные песчаники. Вся пачка хорошо обнажена и образует на склоне непрерывные уступы и гребни. Мощность 70 *м*.

Пачка 30. Слагает широкую седловину без обнажений, с редкими высыпками малиновых алевролитов и лиловато-серых песчаников. Здесь были заданы канавы и шурфы. По данным выработок, седловина сложена переслаивающимися тонкоплитчатыми песчаниками и листоватыми лиловато-серыми алевролитами и аргиллитами. Поверхности напластования ровные, покрыты многочисленными чешуйками слюды. Песчаники серые с лиловатым оттенком, средне- и мелкозернистые. На расколе, поперечном к слоистости, видны тонкие полоски, подчеркивающие слоистость. В верхней части толщи вскрыты тонкорассланцованные глинистые алевролиты и алевритистые аргиллиты. Мощность 180 *м*.

Пачка 31. Обнажается в небольших гребнях у подножия и на склоне второй к западу горы, служащей продолжением горы Шемуш-Даг. Песчаники серые, светло-серые, среднезернистые, средне- и тонкослоистые. В них встречаются небольшие гальки зеленовато-серого аргиллита (внутрипластовая брекчия). Породы разбиты трещинами, благодаря чему образуются куски или плиты угловато-брусчатой формы.

В 33 *м* от подошвы пачки располагается линза конгломератов длиной 25—30 *м*. Наибольшая ее мощность 1,5 *м*. Обломочный материал представлен главным образом зеленовато-серыми и лиловыми алевролитами и аргиллитами. Галька от 2—3 до 5—8 *см* в диаметре рассеяна среди цементирующей массы крупно- и среднезернистого известкового песчаника. В конгломератах с цементом лиловато-серого цвета отмечаются гальки малинового алевролита, с цементом серого цвета — зеленовато-серого алевролита. Выше конгломератов залегают лиловато-серые среднезернистые песчаники, тонкослоистые, переслаивающиеся с перечными песчаниками. Число прослоев и мощность лиловато-серых песчаников увеличивается вверх по разрезу. Мощность пачки 175 *м*.

Суммарная видимая мощность нижней толщи в разрезе Чиргакы около 1000 *м*.

Красноцветная толща выделена как самостоятельная в разрезе Чиргакы, Дагыр-шеми и хорошо прослеживается в бассейнах рр. Чиргакы и Шеми. В бассейне р. Улуг-Хондергей и к северо-востоку от Чадана эта толща объединена с нижележащей.

Красноцветная толща залегает согласно на нижележащей пестроцветной и связана с ней постепенным переходом. Граница проводится условно по подошве первой мощной пачки вишнево-красных алевролитов. Верхняя граница проводится по первому появлению конгломератов. Толща сложена тонкозернистыми песчаниками, алевролитами и аргиллитами, окрашенными в вишнево-красный цвет. Породы полимиктового состава с глинисто-карбонатным цементом. Характерной особенностью толщи является тонкая правильная слоистость, ровные поверхности напластования, покрытые многочисленными чешуйками слюды. Среди песчаников встречаются прослои (мощностью 20—30 *см*) мелкогалечных конгломератов. Обломочный материал в них представлен лиловато-серыми и зеленовато-серыми алевролитами и аргиллитами, кремнями и кварцем. Гальки распределены неравномерно, местами совсем исчезают. Мощность толщи около 200 *м*.

Общая доступная для наблюдения мощность нижней подсвиты измеряется в пределах 600—1000 *м*.

Средняя подсвита шемушдагской свиты O_3hm_2

Средняя подсвита развита там же, где и нижняя, и слагает либо ядра антиклиналей (разрез Шеми), либо их крылья.

В основании подсвиты залегает толща грубогалечных конгломератов, постепенно вверх по разрезу сменяющаяся гравелитами и, наконец, песчаниками. Последние слагают основную часть подсвиты. Конгломераты являются хорошим маркирующим горизонтом. В средней подсвите можно выделить две толщи: нижнюю конгломератовую и верхнюю песчаниковую.

Конгломератовая толща состоит из грубогалечных конгломератов, гравелитов, крупнозернистых песчаников. Крупнообломочный материал сосредоточен в нижней и средней частях толщи. Вверх по разрезу увеличиваются число прослоев песчаников и их мощность. Наибольший размер валунов 50—60 *см* в поперечнике. Обычно преобладает галька диаметром 3—10 *см*. Гальки округлой формы, полуокатанные и полууглова́тые, с гладкой поверхностью. Распределение крупнообломочного материала среди цементирующей массы часто беспорядочное, неравномерное.

Состав галек и валунов определялся во многих пунктах. Разбивалось 100—200 галек, затем подсчитывалось процентное содержание различных пород и отбирались образцы для изготовления петрографических шлифов.

Для конгломератовой толщи характерно присутствие карбонатных галек, галек песчаников, алевролитов. Резко преобладают кремнистые породы (кремни, кварц, микрокварциты). Они составляют 35—55% обломочного материала. Песчаники и алевролиты от 5—6 до 30%. Различные эффузивы — 15—30%, карбонатные породы — 5—10%, жильные — 10%.

В разрезе Чиргакы из конгломератовой толщи было собрано 50 карбонатных галек и валунов. Они хорошо окатаны, достигают 15—20 *см* в поперечнике. В шести гальках встречены органические остатки, напоминающие водоросли и археоциаты.

Состав обломочного материала в толще несколько изменяется от разреза к разрезу. Так, в наиболее восточном разрезе Хондергей резко увеличивается число галек из эффузивных пород и сокращается процент осадочных пород. Цементирующей массой конгломератов является неравномернозернистый полимиктовый песчаник с глинисто-карбонатным цементом.

Большинство пород, встреченных в гальках конгломератовой толщи, известно в нижнем кембрии. Кроме них, найдены гальки и мелкие обломки метаморфических сланцев.

В верхней части толщи появляются прослои крупно- и среднезернистых песчаников, правильнослоистых, со знаками водной симметричной и несимметричной ряби. Количество гальки и ее размеры уменьшаются вверх по разрезу и резко увеличивается значение цементирующей массы.

Конгломератовая толща согласно залегает на нижележащей толще и согласно перекрывается вышележащей, с которой связана постепенным переходом. Мощность толщи около 100 *м*.

Ниже приводится описание конгломератовой толщи в разрезе Чиргакы. Залегает она согласно на красноцветной толще нижней подсвиты.

Пачка 1. Крупногалечные, участками валунные, неоднородные, неотсортированные, неслоистые конгломераты. Обломочный материал

разнообразного состава. Из 200 галек микрокварцит, кварц, кремень составляют 71; песчаник серый, плотный, кварцитовидный — 26; песчаник известковистый — 37; алевролит зеленовато-серый — 4; алевролит малиновый — 4; эффузивные породы — 31; карбонатные породы (мрамор, известняк) — 8; жильные и метаморфические породы — 18; конгломерат — 1.

Величина галек разнообразная — от валунов, имеющих в поперечнике около 50—60 *см*, до мелких галек диаметром в несколько миллиметров. Валуны и гальки полуокатанные и полууугловатые, распределены они неравномерно. Наибольшее число галек и самые крупные располагаются в средней части слоя. Здесь они плотно прилегают друг к другу. Поверхность валунов и галек в большинстве случаев гладкая, исключение составляют гальки эффузивов и карбонатных пород. Цемент — известковистый, полимиктовый, неравномернозернистый песчаник.

В верхней части слоя появляются крупно- и среднезернистые песчаники с рассеянными гальками или без них. Мощность пачки 35 *м*.

Пачка 2. Начинается серыми перечными песчаниками, тонкослоистыми, среднеплитчатыми — до толстоплитчатых, с ровными поверхностями напластования. Песчаники неравномернозернистые, полимиктовые, раскалывающиеся на остроугольные куски. Обломочный материал представлен кварцем, полевыми шпатами, аргиллитом, микрокварцитом, эпидотом, хлоритом, рудными минералами. Цемент поровый или соприкосновения, глинисто-кремнистый. Мощность песчаников около 5 *м*.

Выше по разрезу идут конгломераты, представленные крупнозернистым песчаником или гравелитом, в котором разбросана галька. От предыдущей пачки конгломератов они отличаются бо́льшим количеством цемента и меньшими размерами гальки. Самые крупные из них имеют 10 *см* в поперечнике, преобладают гальки в 1—2—3 *см*. Состав галек такой же, как и в пачке 1 (кремнистые породы, песчаник, известняк, алевролит, жильные породы).

Конгломераты переслаиваются с песчаниками тонкослоистыми, тонкоплитчатыми, крупно- и среднезернистыми зеленовато-серого, реже лиловато-серого цвета. Поверхности напластования в большинстве случаев ровные. Иногда на них наблюдаются знаки водной несимметричной и мелкой симметричной ряби с индексом 1 : 5; 1 : 7.

В одном образце видны образования, напоминающие ходы червей. В верхней части пачки преобладают конгломераты. Мощность пачки 25 *м*.

Пачка 3. Песчаники зеленовато-серые, крупно- и среднезернистые, с рассеянными на отдельных участках гальками и редкими прослоями мелкогалечных конгломератов. Песчаники средне- и толстослоистые, реже тонкослоистые, слабоизвестковистые. Поверхности напластования неровные. Встречены прослои малиновых среднезернистых песчаников. В 25 *м* от подошвы слоя расположен прослой лиловато-серого гравелита мощностью 2 *м*. По кровле таких же гравелитов (мощностью 3 *м*) проводится верхняя граница. Мощность пачки 50 *м*.

Общая мощность конгломератовой толщи в разрезе Чиргакы 100—110 *м*.

Песчаниковая толща средней подсвиты шемушдагской свиты исключительно однообразная и мощная. Она широко развита в центральной части Хемчикской котловины, где слагает ряд скалистых уступов и гряд. Область развития этой толщи хорошо узнается на аэрофотоснимках и в рельефе.

Песчаниковая толща залегает согласно на нижележащей и связана с ней постепенным переходом. Перекрывается она согласно конгломератовой толщей верхней подсвиты; верхняя граница проводится по подошве первого слоя конгломератов. Толща представлена серыми, зеленовато-серыми, желтовато-серыми, перечными песчаниками. Породы среднезернистые, реже крупно- и мелкозернистые. Очень редко встречаются прослои лиловато-серых алевролитов и еще реже гравелитов.

Песчаники средне- и реже толстоплитчатые, разбитые трещинами. Поверхности раскола часто имеют характерную округлую форму. Породы в основном правильнослоистые, в редких прослоях наблюдалась косая слоистость. Песчаники полимиктовые, неоднородные, известковистые. Состав обломочного материала разнообразный: кварц, полевые шпаты, кремень, сланцы, хлорит, рудные минералы, эпидот. Цемент поровый или соприкосновения, глинисто-кремнистый или глинисто-карбонатный. Нерастворимый остаток песчаников 80—70%. Распределение известкового материала неравномерное, поэтому на свежем расколе песчаники пятнистые.

Поверхности напластования часто неровные, бугроватые. Изредка наблюдаются знаки водной ряби. На поверхностях напластования встречаются округлые и угловатые плоские гальки и обломки зеленовато-серого и лиловато-красного аргиллита, видимо, межпластовая брекчия.

Прослои пород, окрашенных в лиловато-серый цвет, отличающиеся по зернистости и слоистости (появляются тонкослоистые и тонкополосчатые разновидности), характерны для верхней части толщи.

Мощность толщи колеблется в пределах 800—1300 *м*.

Изучение песчаниковой толщи в разрезе Чиргакы проводилось по гребням возвышенности, протягивающейся непосредственно к западу от горы Шемуш-Даг.

Пачка 1. Песчаники серые, зеленовато-серые, грязно-серые до зеленовато-бурых, с редкими прослоями малиновых. Песчаники неоднородные. Окраска часто пятнистая. Поверхности выветривания мелкобугорчатые, бугорки до 2 *мм* в диаметре, распределяются более или менее равномерно. На свежем изломе хорошо видны округлые пятна до 2 *см* в диаметре, они выделяются более светлой окраской. Цемент на таких участках вскипает с соляной кислотой, тогда как окружающая масса на кислоту не реагирует. Песчаники мелко- и среднезернистые, полимиктовые. Преобладают зерна диаметром 0,25 *мм*, полуугловатой и угловатой формы. Встречаются корродированные зерна. Состав обломочного материала: кварц, полевые шпаты, кварцит, эффузивы, аргиллит, эпидот, хлорит, рудные минералы, сфен. Цемент поровый и соприкосновения, кремнисто-хлоритовый и хлоритово-карбонатный. Песчаники среднеплитчатые, образуют резкие уступы, гребни. Мощность пачки 85 *м*.

Пачка 2. Песчаники серые и светло-серые, в верхней части пачки перечные. Чрезвычайно однообразная мощная толща. Песчаники неравномерно-, средне- и мелкозернистые, полимиктовые. Обломочный материал: кварц, полевые шпаты, микрокварцит, эффузивные породы, эпидот, хлорит, рудные минералы. Цемент соприкосновения, главным образом, глинисто-кремнистый. На поверхностях напластования часто встречаются округлые плоские гальки алевролитов и аргиллитов зеленовато-серого цвета. Иногда их много, в других случаях они рассеянные, редкие. В основании пачки встречены тонкополосчатые разновидности: темно-серые и светло-серые полоски чередуются на поперечном

к слоистости расколе. Светло-серые полоски вскипают с соляной кислотой. В одном случае наблюдались знаки водной симметричной ряби. Мощность 380 *м.*

Пачка 3. Песчаники светло-серые, участками перечные, средне- и мелкозернистые, слабоизвестковистые, среднеслоистые, в верхней части толщи тонкоплитчатые, неравномернозернистые, полимиктовые. Обломочный материал: кварц, полевые шпаты, микрокварцит, сланец, эпидот, слюда, рудные минералы, эффузивы. Цемент соприкосновения или поровый, глинисто-кремнистый, на отдельных участках карбонатный. Мощность 190 *м.*

Пачка 4. Песчаники серые и светло-серые, с поверхности выветривания буровато-серые, среднезернистые, слабоизвестковистые. Встречаются гальки светло-серого и серого аргиллита. Поверхности напластования мелкобугорчатые. Мощность 50 *м.*

Пачка 5. Песчаники серые с лиловатым оттенком, содержат рассеянные гальки малиновых алевролитов и аргиллитов (внутрипластовая брекчия). Породы тонкослоистые, тонкополосчатые (лиловато-серые и зеленовато-серые, толщиной в несколько миллиметров, чередующиеся полоски). Выше по разрезу они сменяются серыми и светло-серыми известковистыми песчаниками. Гальки встречаются на отдельных участках. Мощность 210 *м.*

Пачка 6. Песчаники серые, перечные, плотные, среднеплитчатые, с рассеянной округлой и плоской галькой голубовато-серого алевролита и аргиллита до 2 *см* в диаметре. В средней части слоя песчаники слабоизвестковистые. В верхней части пачки появляются тонкополосчатые разновидности. Мощность пачки 350 *м.*

Общая мощность толщи в разрезе Чиргакы 1200—1300 *м.* Общая мощность средней подсвиты колеблется в пределах 800—1400 *м.*

Верхняя подсвита шемушдагской свиты $Oshm_3$

Верхняя подсвита шемушдагской свиты пользуется наибольшим распространением по сравнению с другими подсвитами и широко развита как в центральной части Хемчикской котловины, так и по ее северной окраине. К верхней подсвите отнесены отложения, развитые в нижнем течении р. Эйлиг-хем (илихемская свита В. А. Кузнецова). Характеристика этого разреза приведена на прилагаемой стратиграфической колонке (см. рис. 3).

Верхнюю подсвиту можно разделить на три толщи: нижнюю — конгломератовую, среднюю — песчаниковую и верхнюю — красноцветную. Все толщи между собой связаны постепенными переходами.

Как показали работы В. В. Волкова (1956—1957 гг.), верхняя красноцветная толща не является стратиграфически выдержанным горизонтом. В ряде разрезов (например, Чадан) она замещена дырчатыми песчаниками второй сероцветной толщи, которые постепенно сменяются породами чергакской свиты. Залегает верхняя подсвита согласно на средней, перекрывается тоже согласно породами чергакской свиты, с которыми связана постепенным переходом. Приводим описание отдельных толщ верхней подсвиты снизу вверх.

Конгломератовая толща, так же как и залегающая в основании средней подсвиты, является хорошим маркирующим горизонтом. Она прослеживается в центральной части Хемчикской котловины, в бассейнах рр. Аянгаты, Чиргакы, Шеми, Дагыр-шеми, Улуг-Хондергей. Аналогом конгломератовой толщи являются конгломераты, залегающие в основании ордовикских отложений в бассейне нижнего течения р. Эйлиг-хем.

Толща конгломератов верхней подсвиты залегает согласно на нижележащей и перекрывается согласно верхней песчаниковой толщей. Верхняя граница проводится весьма условно, так как конгломераты вверх по разрезу становятся редкогалечными и быстро переходят в песчаники с рассеянной галькой. По массовому исчезновению гальки проводим верхнюю границу толщи.

Конгломератовая толща сложена конгломератами, пуддингами, песчаниками с редкой галькой. Валунные и крупногалечные конгломераты расположены в нижней части толщи в виде пластов и вытянутых линз. Здесь валуны достигают 20—30 *см* в диаметре. Преобладает галька диаметром 3—6 *см*. Все валуны и гальки полуокатанные и полууугловатые. Неокатанных, угловатых галек не встречено. Форма округлая, плоские гальки почти не встречаются. Вверх по разрезу размер обломочного материала и его количество постепенно сокращаются.

Состав обломочного материала конгломератовой толщи верхней подсвиты определялся, так же как и для конгломератов средней подсвиты, в нескольких пунктах. В каждом было разбито 100 или 200 галек диаметром 3—5 *см*. Состав обломочного материала разнообразный: кремнистые породы 10—40%, различные эффузивы 50—75%, гранит, гранодиорит 2—12%, жильные породы 5—10%, осадочные породы от 1—2 до 10—12%. Последние представлены серыми, зеленовато-серыми, лиловато-серыми среднезернистыми песчаниками и алевролитами. Некоторые из них слабоизвестковистые. Цемент конгломератов — неравномернозернистый полимиктовый песчаник серо-зеленого цвета.

Наибольшее число галек из осадочных пород наблюдалось в разрезе Чиргакы. В восточном направлении увеличивается количество изверженных пород среди обломочного материала.

Породы толщи толстослоистые, толстоплитчатые, с неровными бугроватыми поверхностями напластования.

Характерными особенностями конгломератовой толщи верхней подсвиты, в отличие от конгломератов средней подсвиты, являются отсутствие карбонатных галек, преобладание изверженных пород среди обломочного материала, наличие пуддингов и песчаников с рассеянной, хорошо окатанной, округлой галькой (галька диаметром 1—5 *см* расположена среди более или менее равномерно- и среднезернистого песчаника на расстоянии от 10 до 30—40 *см* и больше). Мощность конгломератовой толщи **100—200 *м*.**

Песчаниковая толща верхней подсвиты широко распространена по всей Западной Туве и прослежена начиная от р. Барлык на западе до урочища Шанчи на востоке. Аналогом этой толщи являются пачки песчаников, развитые в нижней части разреза ордовикских отложений в нижнем течении р. Эйлиг-хем. Не установлена описываемая толща на левобережье р. Хемчик.

Верхняя песчаниковая толща залегает согласно с нижележащей и связана с ней постепенным переходом. Перекрывается она вышележащей красноцветной толщей или (реже) непосредственно чергакской свитой и связана как с той, так и с другой постепенным переходом. Сложена преимущественно песчаниками с подчиненными прослоями алевролитов. Иногда встречаются небольшие линзочки конгломератов. Резко преобладает зеленовато-серая окраска пород, лиловато-серые разновидности встречаются редко.

Песчаники средне- и мелкозернистые, реже крупнозернистые, полимиктовые, известковистые (нерастворимый остаток 70—80%). В нижней части толщи песчаники содержат редкую рассеянную, хорошо ока-

танную гальку до 3—5 *см* в поперечнике. Вверх по разрезу гальки постепенно исчезают. Распределение известкового материала в песчанике часто неравномерное. Наблюдаются шаровидные участки, обогащенные карбонатным материалом. Отдельные слои содержат значительное количество таких «шариков». При выветривании округлых телец образуются шаровидные полости диаметром от 0,5—1 до 5—6 *см* и даже 10—15 *см* и получаются дырчатые песчаники.

Породы толщи правильнослоистые, преобладают среднеслоистые. Изредка в прослоях наблюдается косая слоистость.

Поверхности напластования почти ровные. Часто встречается внутрипластовая брекчия из зеленовато-серых и лиловато-серых алевролитов и аргиллитов. В редких случаях отмечаются на поверхностях напластования знаки водной ряби.

Лиловато-серые и вишнево-красные алевролиты и мелкозернистые песчаники образуют прослои от 20—30 *см* до 0,5—1 *м* и встречаются главным образом в верхней части толщи. В верхней части разреза отмечается и большое количество тонкослоистых пород.

Верхняя граница проводится условно по подошве первой мощной пачки вишнево-красных пород. Мощность толщи примерно 800—1000 *м*.

Красноцветная толща широко распространена в Западной Туве. Она четко выделяется и легко картируется благодаря яркой вишнево-красной окраске пород. Красноцветная толща иногда выклинивается, в таких районах ее возрастным аналогом является верхняя часть песчаниковой толщи. На левобережье р. Хемчика, на правобережье р. Енисея (в бассейне рр. Эйлиг-хем, Орта-хем) развита пестроцветная толща[1], которая, вероятно, является аналогом красноцветной толщи шемушдагской свиты.

Красноцветная толща согласно залегает на песчаниках нижележащей песчаниковой толщи и согласно перекрывается породами чергакской свиты, с которой она связана постепенным переходом. Толща представлена переслаиванием разнообразных песчаников, аргиллитов, алевролитов. Резко преобладает вишнево-красная окраска пород. Серые разновидности встречаются редко. Песчаники крупно-, средне- и в основном мелкозернистые. Они полимиктовые, известковистые. Нерастворимый остаток 70—90%. Состав обломочного материала: кварц, полевые шпаты, эпидот, рудные минералы. Цемент — соприкосновения, глинисто-карбонатный и карбонатный. Породы правильно- и тонкослоистые. Ровные поверхности напластования усеяны многочисленными листочками слюды. В редких прослоях отмечена тонкая косая слоистость. Крупно- и среднезернистые песчаники образуют пласты мощностью 20—60 *см*, тонкозернистые — 10—15 *см*. Среди песчаников часто наблюдается межпластовая брекчия. Встречены редкие и тонкие прослои гравелитов и мелкогалечных конгломератов. Галька алевролитовая или аргиллитовая, хорошо окатанная, рассеянная в песчанике. Изредка встречаются прослои серых песчаников с шаровидными известково-песчаными стяжениями — дырчатые песчаники.

Алевролиты и аргиллиты окрашены в вишнево-красный цвет. Они образуют тонкие прослои, отделяющие слои песчаника друг от друга, или слагают пачки мощностью в несколько метров. Алевролиты и аргиллиты тонко рассланцованы. Часто сланцеватость и слоистость не совпадают, тогда при выветривании образуется характерная дисковидная щебенка.

---

[1] Верхняя часть илихемской свиты — по В. А. Кузнецову; хемчикская свита — по Г. М. Владимирскому.

В разрезе Утук-хая в составе толщи встречена линза светло-серых песчанистых известняков (наибольшей мощностью до 0,8 *м*) с гальками серых аргиллитов и песчаников.

В верхней части толщи породы становятся более тонкозернистыми. Появляются пачки и прослои зеленовато-серых (грязно-зеленых) алевролитов.

Приводим описание красноцветной толщи по разрезу Утук-хая, где красноцветная толща залегает на сероцветной и связана с ней постепенным переходом. Нижняя граница проводится условно по подошве первой мощной пачки красноцветных пород.

Пачка 1. Песчаники и подчиненные прослои алевролитов. Преобладают красноцветные породы, встречаются прослои серых песчаников. Красноцветные песчаники лиловато-серые мелкозернистые, тонкополосчатые, микро-косослоистые. Поверхности напластования ровные или мелкобугроватые. Среди внутрипластовой брекчии встречаются плоские, округлые, мелкие обломки розовато-серого и серого известняка. Изредка попадаются известковые стяжения или пустотки от их разрушения. Алевролиты вишнево-красного цвета, тонко- и правильнослоистые, с ровными поверхностями напластования, усеянными многочисленными чешуйками слюды. Мощность пачки 40 *м*.

Пачка 2. Песчаники с прослоями алевролитов и аргиллитов. Песчаники серые мелкозернистые, с известковистым цементом, правильнослоистые, тонкоплитчатые, дырчатые. Пласты песчаников имеют мощность около 4—5 *м*, а алевролиты и аргиллиты 30—50 *см*, изредка больше. Алевролиты и аргиллиты вишнево-красные, однородные, тонко- и правильнослоистые. Встречаются прослои мощностью 2—5 *см* внутрипластовой брекчии; округлые и угловатые гальки и обломки алевролитов связаны известковым цементом.

В верхней части пачки в прослое лиловато-серого песчаника (мощностью 20 *см*) отчетливо наблюдается разнонаправленная косая слоистость. Мощность пачки 55 *м*.

Пачка 3. Песчаники серые и лиловато-серые мелкозернистые, неоднородные. С поверхности выветривания имеют более темную окраску. Слоистость пород правильная, поверхности напластования ровные. Серые песчаники — толстоплитчатые, а лиловато-серые — среднеплитчатые. Обе разновидности содержат известковые стяжения (желваки и пустоты до 2—3 *см* в поперечнике). Лиловато-серые песчаники встречаются в подчиненном количестве, число их прослоев увеличивается вверх по разрезу. Внутрипластовая брекчия, в отличие от нижележащих пачек, встречается редко. Мощность пачки 50 *м*.

Пачка 4. Песчаники и редкие прослои алевролитов. Песчаники лиловато-серые мелкозернистые, тонкослоистые (часто косослоистые), слабоизвестковистые, тонкоплитчатые, реже среднеплитчатые. Поверхности напластования ровные. Пачка характеризуется значительным количеством известковых желваков. Они особенно хорошо заметны на выветренных поверхностях, где на лиловом фоне отчетливо выделяются желто-серые округлые пятна различных размеров. Наряду с крупными желваками и пустотками впервые встречаются мелкие (до 0,5 *см* в диаметре), шаровидной формы, расположенные неподалеку (1—2—3 *см*) друг от друга.

Алевролиты имеют более темную лилово-красную окраску. Они песчанистые, тонкослоистые и образуют прослои мощностью 10—20—50 *см* среди песчаников. Часто встречается внутрипластовая брекчия. Мощность пачки 85 *м*.

Пачка 5. Песчаники, алевролиты, аргиллиты (преобладают первые). Песчаники лилово-красные и лилово-серые мелко- и среднезернистые, слабоизвестковистые, с поверхности выветривания коричневато-лиловые. Слоистость песчаников тонкая, правильная. Поверхности напластования, если нет внутрипластовой конглобрекчии, ровные. Песчаники толстоплитчатые. Мощность отдельных пластов 2—3 *м*. Характерной особенностью является большое число известковых желваков. Поверхности выветривания дырчатые. Желваки располагаются беспорядочно и имеют размеры в поперечнике от 4 *см* до нескольких миллиметров. Образование известковых желваков, видимо, происходило в процессе диагенеза. На отдельных образцах хорошо видна тонкая, правильная слоистость как в желваках, так и во вмещающей их породе. Внутрипластовая конглобрекчия встречается часто. Она присутствует не только на поверхностях напластования, но и образует самостоятельные прослои мощностью до 20 *см*. Обломочный материал: алевролиты, аргиллиты, известковистые песчаники.

Алевролиты вишнево-красные глинистые тонкослоистые, тонкоплитчатые образуют прослои мощностью от нескольких сантиметров до 1—1,5 *м*. Аргиллиты вишнево-красные алевритистые, тонкослоистые, играют в разрезе пачки резко подчиненную роль. Мощность пачки 145 *м*.

Пачка 6. Преимущественно алевролиты с подчиненными прослоями песчаников и аргиллитов. Песчаники лиловато-серые и лилово-красные, мелкозернистые, тонкокосослоистые, среднеплитчатые, без известковых желваков.

Аргиллиты и алевролиты вишнево-красные тонко- и правильнослоистые. Много тонкослоистых тонкополосчатых пород, состоящих из часто переслаивающихся между собой аргиллитовых и алевролитовых прослойков мощностью до 1 *мм*. Поверхности напластования ровные, покрыты многочисленными чешуйками слюды. Мощность пачки 110 *м*.

Пачка 7. Очень пестрая по составу. Различные песчаники, алевролиты, аргиллиты. Больше всего песчаников и алевролитов. Аргиллиты образуют тонкие прослои.

Песчаники розовато-серые, серые, лилово-серые, вишнево-красные. Они образуют прослои мощностью 10—30 *см*, реже 50—100 *см*. Розовато-серые песчаники среднезернистые, плотные, кварцитовидные. Вишнево-красные песчаники мелкозернистые, известковистые. В этой пачке исчезают желваки. Песчаники правильно- и косослоисты, встречаются тонкополосчатые разновидности. Поверхности напластования бугроватые. Часто встречается внутрипластовая брекчия. Мощность пачки 92 *м*.

Пачка 8. Зеленовато-серые, серые, грязно-зеленые песчаники, алевролиты и в очень незначительном количестве аргиллиты. Песчаники разнозернистые: от мелко- до крупнозернистых, почти гравелитов. Песчаники представлены двумя разновидностями: 1) зеленовато-серые и серые глинистые, слабоизвестковистые, тонкоплитчатые, правильнослоистые; 2) светло-серые, почти белые или белые, плотные, средне- и крупнозернистые, с неровными поверхностями напластования. На них часто встречаются бугры, желваки или изогнутые валики, напоминающие следы ползания червей. Появляются известковые овальные или шаровидные стяжения. Грубозернистые прослои иногда выклиниваются. В крупнозернистых песчаниках попадаются крупные гальки зеленовато-серого алевролита и аргиллита. В этих песчаниках нами найдены органические остатки в виде тонких, прямых или изогнутых палочек — до

1 *см* длиной и толщиной 1 *мм* и меньше. По внешнему виду напоминают гиолиты.

В зеленовато-серых мелкозернистых песчаниках и алевролитах встречаются линзовидные плоские участки длиной до 12 *см*, сложенные светло-серым афанитовым известняком. Фауны в них не найдено. Мощность пачки 50 *м*.

Пачка 9. Красноцветные песчаники с подчиненными прослоями алевролитов. Песчаники лиловато-серые, вишнево-красные. Встречено несколько прослоев, окрашенных в розовато-серый цвет. Лиловато-серые песчаники мелкозернистые, слабоизвестковистые, тонко- и среднеслоистые. Особенно часто встречаются тонкополосчатые микро- и косослоистые разновидности. На поперечном к слоистости расколе хорошо видны тонкие слойки (полоски), окрашенные в лилово-вишневый и лиловато-серый цвет. Мощность таких слойков от долей миллиметра до 1—2 *мм*. Песчаники среднеплитчатые, образуют слои мощностью 10—20 *см*. Среди песчаников располагаются пачки мощностью до 50 *см* песчанистых алевролитов. Они вишнево-красные, тонкослоистые, тонкоплитчатые, неоднородные. Мощность пачки 45 *м*.

Пачка 10. Переслаивание песчаников и алевролитов. Песчаники лиловато-серые, серые среднезернистые, известковистые, однородные, толстослоистые, пласты мощностью от 0,5 до 1,2 *м*. Поверхности напластования неровные, бугристые, с ложбинками и валиками различной формы.

Прослоями среди песчаников встречаются зеленовато-серые и чаще (особенно в верхней части пачки) вишнево-красные алевролиты. Мощность прослоев алевролитов от 0,5 до 2 *м*. В средней части пачки встречен прослой алевритистых аргиллитов темно-вишневого цвета мощностью 2,5 *м*.

В самой верхней части пачки в серых песчаниках и вишнево-красных алевролитах найдены лингулы, определенные Э. Н. Яновым как *Lingula* cf. *bechei* Salt. Фауна лингул плохой сохранности — в виде неполных отпечатков, обломков и разрозненных створок. Мощность пачки 110 *м*.

Пачка 11. Лилово-красные и серо-лиловые песчаники, переслаивающиеся с песчанистыми вишнево-красными алевролитами. От нижележащей пачки отличается отсутствием серых песчаников и зеленовато-серых алевролитов.

Песчаники лиловато-серого цвета, мелкозернистые, от тонко- до толстоплитчатых, слабоизвестковистые образуют прослои мощностью 20—50 *см*. Поверхности напластования бугроватые. Часто встречается внутрипластовая брекчия из обломков вишневых алевролитов и аргиллитов. Для песчаников характерна то крупная, то мелкая и тонкая, косая слоистость (микрокосослоистость). В слое песчаника мощностью 0,5 *м* можно наблюдать до пяти разнонаправленных косых серий. Часто отмечается чередование горизонтальной и косой слоистостей. Это можно заметить и при микрослоистости.

Алевролиты и тонкозернистые вишнево-красные песчаники образуют пласты мощностью от 0,5 *м* до нескольких метров. Мощность алевролитовых прослоев и их число значительно увеличиваются вверх по разрезу. Низы пачки преимущественно песчаниковые, в верхней части преобладают алевролиты и тонкозернистые песчаники. Мощность пачки 185 *м*.

Пачка 12. Вишнево-красные алевролиты с подчиненными прослоями серо-лиловых песчаников. Алевролиты известковые, неоднородные, пес-

чано-глинистые, тонкослоистые и рассланцованные. При разрушении дают мелкую щебенку. Алевролиты образуют пласты мощностью от 1 до 5 *м*. Песчаники средне- и мелкозернистые, известковистые, однородные, косослоистые. Тонкие пластинки, плоские обломки вишневых аргиллитов располагаются согласно слоистости, подчеркивая ее. Мощность прослоев песчаников 10—20—30, редко 50 *см*. Вверх по разрезу количество песчаников уменьшается. Мощность пачки 230 *м*.

Пачка 13. Алевролиты вишнево-красные (издали выглядят ярко-красными), неоднородные, глинистые, участками песчанистые, известковистые, с рассеянными мелкими плоскими аргиллитовыми гальками. Вся пачка разбита многочисленными тонкими трещинами. Слоистость замаскирована сланцеватостью. Пачка хорошо обнажена и выделяется яркой окраской. Найден один экземпляр раковины лингулы плохой сохранности. Мощность пачки 170 *м*.

Пачка 14. Лиловато-серые, вишневые песчаники и вишнево-красные переслаивающиеся алевролиты. Песчаники мелкозернистые, известковистые, косослоистые, среднеплитчатые, образующие прослои в 10—30 *см*. В песчаниках найдены плохой сохранности раковины лингул. Алевролиты вишнево-красные, неоднородные, трещиноватые. Мощность пачки 30 *м*.

Пачка 15. Песчаники и алевролиты зеленовато-серые и серые, с поверхности выветривания зеленовато-коричневые. Песчаники мелкозернистые, тонкослоистые, тонко- и реже среднеплитчатые. Алевролиты тонкослоистые и тонкоплитчатые. Песчаники и алевролиты развиты примерно одинаково. Мощность пачки 15 *м*.

Пачка 16. Переслаивающиеся сероцветные и красноцветные песчаники и алевролиты. В нижней части пачки резко преобладают лилово-серые песчаники и вишневые алевролиты. Зеленовато-серые породы встречаются редкими тонкими прослоями мощностью до 10—20 *см*. Вверх по разрезу постепенно увеличиваются число и мощность сероцветных прослоев, но преобладают красноцветные. Песчаники и алевролиты отличаются только по окраске. Песчаники мелкозернистые, неизвестковистые или слабоизвестковистые, глинистые, средне- и тонкоплитчатые, правильнослоистые, реже косослоистые.

Алевролиты неоднородные, песчано-глинистые, сильнотрещиноватые. При разрушении дают мелкую плитчатую щебенку. Найдены лингулы плохой сохранности.

В этой переходной пачке характерна окраска пород. В основании ее красноцветные породы вишнево-красные, лилово-красные яркой окраски. Выше по разрезу они становятся грязными, тусклыми. Сероцветные прослои в основании пачки голубовато-зеленые или серо-зеленые с голубым оттенком. В верхней части пачки они становятся грязно-зелеными — такими же, как в чергакской свите силура, залегающей выше. Переход к силуру постепенный. Мощность пачки 180 *м*.

В разрезе Утук-хая в самой верхней части красноцветной толщи был обнаружен тонкий (мощностью 8—10 *см*) прослой известняков. В этом прослое в 1955—1956 гг. нами были сделаны сборы фауны. Здесь найдены описанные выше брахиоподы плохой сохранности, мшанки, трилобиты, наутилоидеи, пелециподы.

Верхняя граница толщи проводится условно по кровле последнего мощного прослоя красноцветных пород. Мощность толщи до 1600 *м*.

Верхняя подсвита в бассейне р. Эйлиг-хем залегает с угловым несогласием на нижнем кембрии и представлена (см. рис. 3) снизу вверх следующими пачками: *1* — серые мелкозернистые песчаники, редкие прослои гравелитов; *2* — валунные и крупногалечные зеленовато-серые

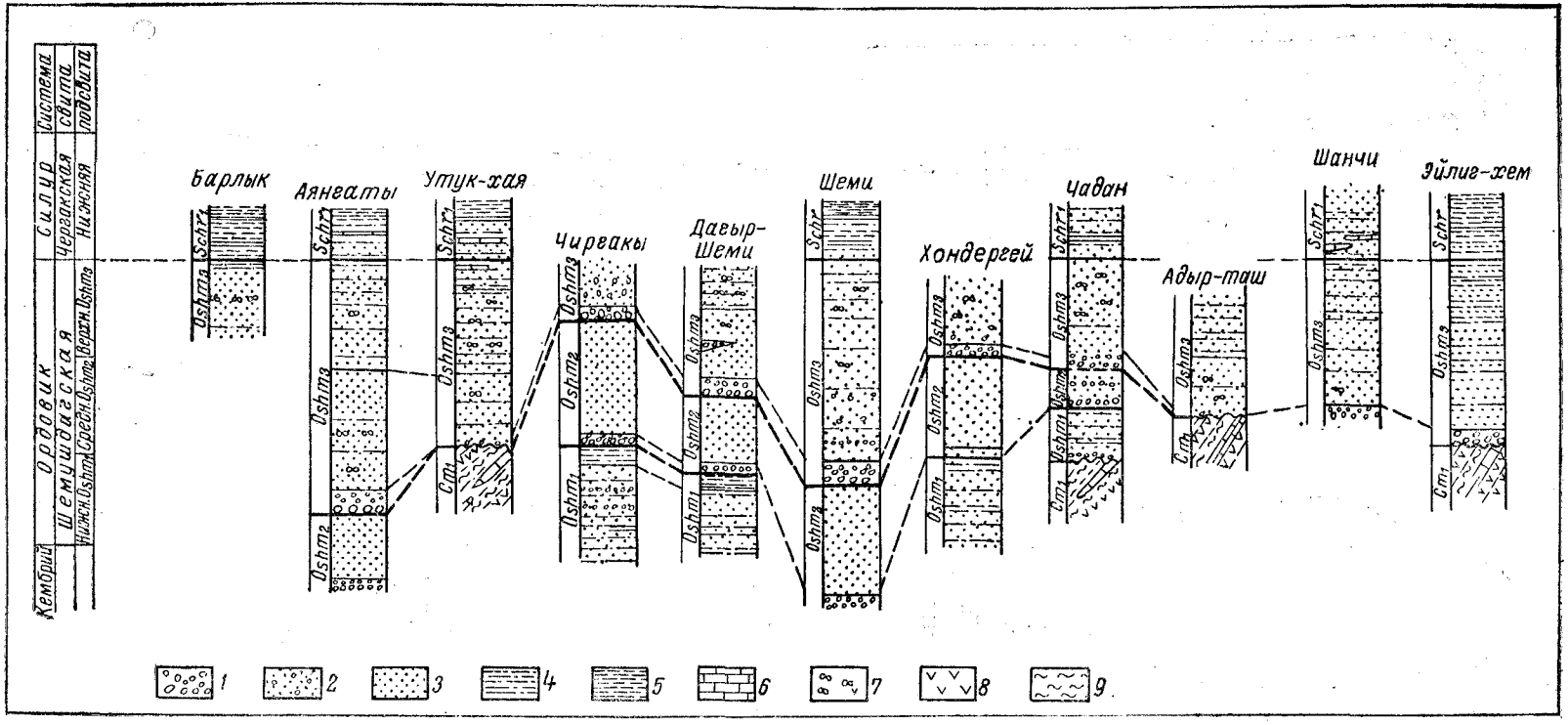


Рис. 4. Схема сопоставления разрезов шемушдагской свиты:

1 — конгломераты; *2* — песчаники с рассеянной галькой; *3* — песчаники; *4* — алевролиты; *5* — аргиллиты, глинистые сланцы; *6* — известняки; *7* — известковые стяжения; *8* — эффузивы; *9* — микрокварциты

конгломераты; *3* — зеленовато-серые конгломераты и песчаники; *4* — серые дырчатые неравномернозернистые песчаники с рассеянной галькой; *5* — желто-бурые и лилово-серые среднезернистые песчаники; *6* — вишневые известково-глинистые алевролиты; *7* — лилово-серые разнозернистые песчаники; *8* — лилово-серые грубозернистые песчаники; *9* — серые гравелиты и песчаники с лингулами; *10* — зеленовато-серые и вишневые песчаники и алевролиты с фауной лингул и наутилоидей плохой сохранности; *11* — зеленовато-серые известковые песчаники и алевролиты с многочисленными пелециподами, брахиоподами *Lingula* aff., *carrens* Barr., *Camorotoechia* sp., наутилоидеями *Leurorthoceras* sp.; 12 — чередование голубовато-серых и вишнево-бурых песчаников и алевролитов с редкими лингулами; *13* — лилово-серые рассланцованные глинистые алевролиты.

Верхняя подсвита сменяется постепенно серыми глинистыми сланцами (пачка 14) силура. Мощность подсвиты здесь 1800 *м*. Общая мощность верхней подсвиты 1000—2400 *м*.

Таким образом, в результате проведенных работ удалось установить широкое развитие ордовикских отложений (шемушдагской свиты) в Западной Туве и проследить их вплоть до р. Эйлиг-хем (рис. 4). Изучение опорных разрезов и сопоставление их позволило выделить подсвиты и отдельные толщи, отличающиеся выдержанностью литологического состава на значительной площади. Это дало возможность вести геологическое картирование области развития шемушдагской свиты. Одновременно с нами в Западной Туве проводили геологическую съемку партии Красноярского геологического управления и Горной экспедиции. Выработанные рабочие схемы стратиграфии увязывались и проверялись геологической съемкой. Для изучения шемушдагской свиты большое значение имели работы В. В. Волкова, проведенные в бассейнах рр. Улуг-Хондергей, Чадан, Шеми.

Установление постепенного перехода от шемушдагской свиты (ордовик) к чергакской (силур) доказало отсутствие таконской фазы каледонской складчатости в Западной Туве.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кудрявцев Г. А. О нижнем силуре Западного Саяна. Доклады АН СССР, 1949, т. 67, № 4.
2. Кудрявцев Г. А. Область сопряжения Западного Саяна и Тувы. БМОИП, геол. отд., 1949, т. XXXIV (6).
3. Кудрявцев Г. А. Еще об области сопряжения Западного Саяна и Тувы. БМОИП, геол. отд., 1952, т. XXXII, вып. 1.
4. Кузнецов В. А. Новые данные о геологическом строении Тувы. Изв. АН СССР, серия геол., 1946, № 5.
5. Кузнецов В. А. Тектоника Западной Тувы на стыке с Горным Алтаем. Изв. АН СССР, серия геол., 1948, № 1.
6. Кузнецов В. А. О зоне сопряжения Западного Саяна и Тувы. Изв. АН СССР, серия геол., 1950, № 6.
7. Кузнецов В. А. Основные этапы геотектонического развития юга Алтае-Саянской горной области. Тр. Горно-геол. ин-та Зап. Сиб. филиала АН СССР, 1952, вып. 12.