

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ КОМИТЕТ СССР
Всесоюзный научно-исследовательский геологический институт
(ВСЕГЕИ)

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ
КАРТА СССР

масштаба 1:200 000
Серия Западно-Саянская
Лист М-46-IV (Баян-Кол)
ОБЪЯВИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Составил Я. С. Зубрилин
Редактор В. Г. Богомолов

Утверждено Научно-редакционным советом ВСЕГЕИ
20 июня 1958 г., протокол № 24



Государственное научно-техническое издательство
литературы по геологии и охране недр

Москва 1963

В В Е Д Е Н И Е

Территория листа М-46-IV (Байц-Кол) расположена в пределах Центральной Тувы и занимает частично Пий-Хемский, Кызыльский, Тандинский и Улуг-Хемский административные районы. Географические координаты листа: $98^{\circ}00'$ - $94^{\circ}00'$ в.д., $51^{\circ}20'$ - $52^{\circ}00'$ с.ш.

Рассматриваемый район характеризуется сильно расчлененным рельефом. Здесь наблюдаются отдельные невысокие хребты, горы, возвышенности, котловины и глубокие горные долины. По строению хребты распадаются на две группы: северную - Присянскую и южную - Тувинскую. Присянская зона включает в себя отроги хребта Куртумбинского и хребет Ужский, разделяющий бассейны рр. Енисей и Урка. Абсолютные высоты этих хребтов изменяются в пределах 1500-2100 м. Северные хребты сложены в основном породами кембрия и ордовика. Более молодые отложения (силур, девон) в их строении не имеют существенного значения. Южную группу составляют хребты (с севера на юг): Прибрежный, Бьерт-Даг и Морук. Они располагаются на северной окраине Центрально-Тувинской котловины и достигают высоты 1200-1600 м. В их строении, кроме кембрия, большую роль играют отложения силура, девона, нижнего карбона и средней юры.

Все хребты вытянуты в восточно-северо-восточном направлении, совпадая с простиранием тектонических структур. Горные перевалы в Ужском и Морукском хребтах (Эжим, Байн-Кол, Арзак, Сенек), расположенные на высотах 1300-1500 м, доступны только для передвижения верхом и для перевозки грузов вьюком.

Главная река района - Верхний Енисей (Улуг-Хем). Она обтекает за пределами листа в результате слияния двух рек: Б.Енисей (Бий-Хем) и М.Енисей (Каа-Хем). Общее направление течения р.В.Енисей определяется общим наклоном поверхности Тувинской котловины с востока на запад. Она прорывает территорию листа глубоким ущельем с крутыми, местами почти отвесными склонами. Эта широкая, многоводная река вполне доступна

(колхоз им. Ленина, Терлинг-Хая). Коренное население - туви-
нцы. В некоторых поселках (Баян-Кол, Терлит-Хая, Элегест, Ле-
нинка, Хадны, совхоз Уук) значительный процент составляют
русские. Основное занятие населения - земледелие и скотовод-
ство.

В пределах листа движение автотранспорта по грунтовым
дорогам возможно почти повсюду, за исключением горных райо-
нов, которые доступны лишь для передвижения на лошадей по
взвучным тропам. По левому берегу р. В. Енисей проходит шоссе-
вая дорога, соединяющая областную центр г. Кызыл с Централь-
ной и Западной Тувой. Высокогорная автомобильная дорога -
Усинский тракт - соединяет Кызыл с ближайшей железнодорожной
станцией Абакан, Красноярской ж.д., расположенной в 450 км к
северу.

Степень геологической изученности территории листа нео-
динакова. Южная часть его, охватывающая почти три четверти
площади, изучена более детально, чем это требуется для сос-
тавления карты масштаба 1:200 000, а северная - менее дета-
льно. Причиной такого различия явилось то, что север листа,
с почти сплошным распространением тайги очень плохо обнажен.

До 1947 г. преобладавшая роль в изучении района принад-
лежала маршрутным исследованиям и геологическим съемкам мил-
лиметрового масштаба. Все эти работы были приурочены к главным
речным артериям и лишь в редких случаях заходили в пределы
водораздельных возвышенностей. Из исследований прежних лет,
давших ценный геологический материал, необходимо упомянуть
работы З.А. Лебедевой (1938), В.А. Кузнецова (1946), В.П. Мас-
лова (1948-1949) и Г.А. Кудрявцева (1948ф, 1949).

З.А. Лебедевой на схематической геологической карте ма-
сштаба 1:1 000 000 в пределах листа были выделены: кембрий,
ордовик, силур, "бейкемский комплекс" (девоно-карбон) и яра.
К кембрию она относала только линзы и узкие полосы археоциа-
товых известняков и микрокварцитов, а вмещающие их эффузив-
но-осадочные и туфоластические толщи неправильно считала
силурийскими или ордовикскими. Вторая ошибка З.А. Лебедевой
заключается в том, что появление линз и полос археоциатовых
известняков она объясняла тектоническим внедрением их снизу
в окружающие породы. К ордовик укаанным автором без обос-
нованных палеонтологических доказательств отнесена "метамор-

для судорождства. Из ее мелких притоков следует отметить левые:
Барык, Сенек и Тула, - текущие с северного склона хр. Морук, и
правые: Эрбек, Суглуг-Хем, Кара-Суг, Баян-Кол, Терек, Тал, Са-
ир и Эжим, - стекающие с южных склонов хребтов Уукского и
Прибрежного. Большинство упомянутых рек немногочисленно и даже
не всегда имеет воду в нижнем течении. В Б. Енисей впадает
справа еще одна река района - Уук с мелкими притоками: Тарлык;
Тунгук, Ара-Эжим, Борлуг, Ажик, Кытгыт.

Удаленность Тувы от морей и океанов и значительная высо-
та над уровнем моря определяет резко континентальный климат
области. Климатические условия характеризуются большими су-
точными и годовыми колебаниями температур, значительно рез-
нятся для горных лесных зон и для степей котловинной части.
Так, летом здесь температура достигает +40°, зимой понижает-
ся до -50°. Среднегодовая температура низка: -3°, 8. Количест-
во атмосферных осадков не превышает 300 мм. На летний период
приходится от 56 до 63% всех осадков, а на зимний - от 16 до
18%. Наибольшее их количество выпадает в нагорной части. Ле-
то длится 80 дней, зима - 170. Вегетационный период состав-
ляет 140-160 дней. Ветры преобладают северные и северо-запад-
ные. Они несут довольно большое количество влаги. Южные вет-
ры, дующие из пустыни Монголии, вызывают засуху.

По характеру растительности район представляет собой
переходную зону от таежных лесов и альпийских лугов горной
части к степным котловинным пространиям, покрытым кустар-
никами карагача, полыньи и другими травами. Около половины
территории листа покрыто лесом. Последний большей частью
приурочен к северным склонам и подчинен законам вертикальной
зональности. Большая часть лесов состоит из лиственницы, за-
тем идет кедр, ель, немного сосны и березы. Лиственница име-
ет большое значение как ценный строительный материал.

Наиболее плодородные почвы находятся в долинах рек
В. Енисей, Уука и Баян-Кола, но для развития земледелия во
всех этих местах необходимо искусственное орошение.

Территория листа является довольно населенным местом
Тувы. Здесь имеется четырнадцать населенных пунктов, распо-
ложенных по берегам рр. В. Енисей (пос. Баян-Кол, Ини-Тал, Хай-
ракан, Элегест), Уука (пос. Сайгара, Орт-Шиви, Ленинка, Ха-
ды, Азит, совхоз Уук, Усть-Тарлык, Малиновна), Баян-Кола

фическая сланцевая толща" или "толща саянских сланцев", по В.А.Кузнецову и К.С.Филатову (1934 г.). В пределах листа З.А.Лебедевой выделена крупная "Тувинская антиклиналь" и резко подчеркнута роль взбросов. Последние, по ее мнению, обусловили дифференциально-блоковый характер структур и возникновение пликативных дислокаций.

Последовавшие затем работы В.А.Кузнецова и В.П.Маслова значительно уточнили стратиграфию. Наиболее важные изменения касаются кембрия, силура и "бейкемского комплекса". Эти авторы показали, что археоциатовые известняки нельзя рассматривать как узкие тектонические клинья, так как они представляют собой рифообразующие массы или небольшой мощности горизонты в синхронных эффузивно-осадочных или туфокластических толщах, ошибочно отнесенных З.А.Лебедевой к силуру или ордовика.

В.П.Маслов в урочище Кызыл-Чира на основе находок остатков риб установил в составе "бейкемского комплекса" присутствие верхнедевонских отложений и по литологическим особенностям расценил их на три свиты (снизу): 1) серо-фиолетовую, 2) пестроцветную и 3) красноцветную. В.А.Кузнецов в районе р.Баян-Кола обнаружил, что нижнекарбонные отложения "бейкемского комплекса" трансгрессивно и несогласно залегают на всех более древних толщах, от кембрия до верхнего девона включительно. Этот автор неоднократно подчеркивал глубокое строение Центральной и Западной Тувы, выделил в качестве основных тектонических единиц глубинные разломы, в том числе и Саяно-Тувинский, и показал различие в стратиграфических разрезах Тувинской и Западно-Саянской тектонических структур.

Примерно в то же время В.И.Теодорович (1949) пришел к выводу, что: "Центральная Тува обладает в основном складчатой структурой, и разрывы не играют в ней ведущей роли". Однако несостоятельность такого вывода взгляда была доказана позднейшими работами автора, К.А.Климина (1957) и др.

В 1947 г. Г.А.Кудрявцев (1948ф, 1949) в пределах зоны сопряжения Западных Саян и Тувы проводил геологическую съемку масштаба 1:1 000 000. В результате этих работ им в верховьях р.Умк впервые был фаунистически охарактеризован ордовик, а по р.Терек в отложениях нижнего карбона найдены остатки риб - *Rhabdodelta sp. ind.*. В статье "О нижнем силуре Западного Саяна" Г.А.Кудрявцев (1949) отмечал, что брахилоды

и мшанки были обнаружены в глинистых известняках, залегающих в нижней части сланцевой толщи. Последняя, по его данным, ложится мощными (более 300 м) базальными конгломертатами на различные горизонты пород нижнего и, может быть, частично среднего кембрия и в верховьях р.Урка достигает мощности 2,5-3 км.

К сожалению, Г.А.Кудрявцев не указывает точного местонахождения базальных конгломертатов. Если речь идет о мощных конгломертатах (до 1000 м) района междуречья Акбельдыр-Герлиг-Хай - Орто-Хем (правые притоки р.Баян-Кола), то онилагают основание малиновской свиты ордовика, а их граница с кембрием определяется тектоническим контактом.

По последним данным ряда исследователей, рассматриваемая Г.А.Кудрявцевым сланцевая толща расчленяется на две свиты (снизу): аласутскую и малиновскую, причем от пород первой свиты отложения второй отделены стратиграфическим перерывом. Установлено также, что аласутская свита как по составу и условиям образования, так и по степени метаморфизма резко отличается от малиновской. В состав аласутской свиты входят флишеподобные песчано-сланцевые толщи геосинклинального типа. Эти породы метаморфизованы, интенсивно расщеплены, сматы в сложные линейные складки и окрашены в серовато-зеленый, редко лиловый цвет. Мощность свиты равна примерно 300 м. Малиновская свита представлена ритмически чередованием мощных красноцветных континентальных толщ типа моласс с менее мощными сероцветными прибрежно-морскими толщами, содержащими незначительные прослои глинистых известняков. Породы этой свиты почти не метаморфизованы и сообразны в короткие, быстро замкающиеся брахискладки. Мощность свиты более 3000 м. Аласутская свита лишена органических остатков, а в малиновской, в 1800 м выше ее основания, и были найдены упомянутые брахилоды и мшанки.

Из сказанного видно, что: 1) известняки, содержащие фауну, залегают не в нижней части сланцевой толщи (ныне аласутская свита), как указывает Г.А.Кудрявцев, а выше ее основания примерно в 4800 м, 2) аласутская свита занимает промежуточное положение между фаунистически охарактеризованными породами нижнего и низов среднего кембрия и малиновской свитой нижнего-среднего ордовика. Таким образом, возраст аласутской

свиты надо считать скорее всего верхнекембрийским.

На аласутской и малиновской свитах мы более подробно еще остановимся в главе "Стратиграфия". Здесь пришлось их коснуться только для того, чтобы уточнить положение в разрезе упомянутых выте Брахиопод и мшанок. Необходимость такого уточнения вызвана тем, что на протяжении многих лет ряд исследователей Тувы на основании фаунистических находок Г.А.Кудрявцева неправильно определяет возраст пород аласутской свиты как ордовик.

Присутствие ордовикских конгломератов в нижнем течении р.Банн-Кола и на горе Хайракан, неоднократно отмечавшееся Г.А.Кудрявцевым (1949, 1952), не подтверждается ни нашими исследованиями, ни более детальными работами К.А.Клигина (1957) и др. То же самое относится к породам ордовика в районе сопки Отгук-Дам, которые были условно выделены в 1947 г. В.А.Унксовым и В.А.Бобровым (1948ф).

С 1947 г. изучение территории листа пошло быстрыми темпами. Здесь прежде всего следует упомянуть двухсоттысячные покрово-съемочные исследования Я.С.Зубрилина (1948ф, 1952ф, 1955ф), П.В.Коростина (1950ф), В.А.Унксова и В.А.Боброва (1948ф, 1949ф). В результате этих работ кембрий и ордовик были подразделены на свиты, силур - на ярусы (условно), девон на отделы, ярусы и толщи, нижний карбон - на свиты и подсвиты, а также был выявлен ряд проявлений ртуть, железа, барита, фосфоритов и других полезных ископаемых. Правда, это расчленение палеозоя оказалось далеко не однородным у различных исполнителей, о чем подробно будет сказано ниже.

Более детальные исследования и в особенности крупномасштабные съемки в общем играли подчиненную роль и относились преимущественно к важным в промышленном, стратиграфическом или тектоническом отношении участкам. В их числе необходимо указать работы В.Г.Богомолова (1959ф), И.М.Варенцова (1957^{1,2}), В.В.Волкова (1952ф, 1958ф), Г.В.Грушевого (1955ф), А.М.Данилевич и Н.Н.Предтеченского (1955ф), Н.С.Зайцева и В.В.Сажинной (1955ф), Я.С.Зубрилина (1952ф, 1955ф), К.А.Клигина (1957), С.Н.Мондакова и И.И.Данилова (1951-1955ф), И.В.Кузнецова (1955ф), А.Л.Лосева (1955), А.Я.Осипова и Ю.Б.Евдокимова (1958ф), Г.Д.Тружина и А.Н.Павлова (1955-1956ф), И.В.Чеботникова и др. Из сводных работ автор пользовался геологической

картой Тувы масштаба 1:1 000 000 А.Л.Додина, Н.А.Кудрявцева и др. (1951), геологической картой Центральной и Западной Тувы масштаба 1:500 000 Д.В.Вознесенского и др. (1954ф) и другими работами, указанными в тексте записки.

Следует сказать несколько слов о качестве главных источников использованных геологических материалов. Почти все двухсоттысячные геологические карты были составлены в прошлые годы Тувиноской, Дальней и Горной экспедициями на низкокачественных топографических основах попутно с поисками полезных ископаемых. Вследствие поисковой направленности работ не было разработано детальных палеонтологически обоснованных стратиграфических схем, отвечающих требованиям действующей инструкции по геологической съемке. В частности, прежде не производилось обязательное расчленение серий или толщ мощностью свыше 1500 м на свиты или подсвиты. Недостаточна на этих картах точность нанесения геологических границ и тектонических линий. Толщи кембрия и ордовика, например, по мощности превышают 3000-4000 м. Девонские и каменноугольные толщи в ряде случаев неверно расчленены, неправильно определены и их возраст. В прошлые годы не изучалась также водоносность пород, лежащих в территории листа.

Для устранения отмеченных пробелов была выполнена следующая работа: 1) проведение увязочных маршрутов - 1300 пог. км; 2) подробное описание опорных разрезов различных геологических систем - 46 000 м; 3) гидрогеологическое опробование - 65 водопунктов; 4) шликровое опробование - 900 шликров; 5) геофизические работы - 30 000 точек. Эти работы позволили составить достаточно достоверные, по мнению авторов, геологическую карту и карту полезных ископаемых. Дальнейшие карточесоставительские работы требуют скорейшего тематического изучения кембрия Тувы и разработки унифицированной стратиграфической схемы для этих отложений.

Материалами для данной работы послужили исследования геологов Баннокольской картосоставительской партии (Г.П.Александров, О.И.Антонова, Я.С.Зубрилин, А.В.Кривобородова), рабовавших вначале (1954-1955 гг.) в составе Горной экспедиции Первого Главка, а затем (1956 г.) во ВСГЕИ. Камеральная обработка материалов, необходимая для геологического отчета, производилась каждым из указанных геологов в пределах разде-

лов и глав, которые ими написаны. Затем материалы были переданы автору настоящей объяснительной записки для окончательной обработки.

В 1954 г. начальником Баянкольской картосоставительской партии был автор, а в 1955 г. — Г.Л.Александров. В это же время автор руководил картосоставительской группой, в состав которой входила и Баянкольская партия. Непосредственным помощником автора при составлении объяснительной записки летом 1956 г. была Н.М.Задорожная, подготовившая ряд разделов (силур, мра, четвертичные отложения, петрография интрузивных пород). Приведенные в работе фауна и флора собраны автором с 1949 по 1955 г. Использование других списков окаменелостей ввиду оговорено.

Собранные коллекции обрабатывались И.Т.Журавлевой (археопататы и водоросли), О.И.Никифоровой, О.Н.Андреевой и Е.В.Владимирской (брахиоподы), Б.С.Соколовым и В.Н.Дубаголовым (кораллы), Н.И.Новожиловым и Е.М.Литкевичем (филипподы), Е.Н.Поленовой и А.Абушек (остракоды), Д.В.Обручевым (рыбы), А.Р.Ананьевым, А.Н.Криштофовичем, Е.Ф.Чирковой-Залесской, М.А.Сенкевич (растительные остатки). Шлиховые и химические анализы выполнены в лабораториях ВСЕГЕИ и Горной экспедиции.

Всем названным товарищам по работе автор приносит глубокую благодарность.

С Т Р А Т И Г Р А Ф И Я

За последние годы (1947-1955) накопилось много новых данных по геологии района, касающихся как стратиграфии, так и тектоники.

В геологическом строении района принимают участие отложения палеозоя, мезозоя и четвертичные образования. Палеозой представлен кембрием, ордовиком, силуром, девонем и нижним карбоном. Выше залегают отложения мря. Толщи кембрия и ордовика слагают в основном северо-западную, присаянскую часть листа, тогда как в южной и восточной, тувинской его части, кроме кембрия, весьма широко развиты силур, девон, нижний карбон и средняя мря. Общая мощность стратиграфического разреза палеозоя и мезозоя равна примерно 26 тыс.м; из них

толщи кембрия, представляющие собой типичные образования геосинклинального режима составляют 10 тыс.м. Разрезы отложений ордовика, силура, девона и нижнего карбона по типу приближаются к формациям вторичных или остаточных геосинклиналей, по А.В.Лейве и В.М.Смицину (1950) и достигают мощности 15 тыс.м. Породы мря мощностью 600 м, носят характер платформенных образований.

Строение и фациальный состав отложений палеозоя отличается сложностью и разнообразием. Помимо осадочных пород, широко распространены также различного состава эффузивы, прурочечные к толщам нижнего кембрия, нижнего девона и отчасти эйфеля. Интрузивные образования пользуются ограниченным развитием. К ним относятся ультраосновные и основные породы, залегающие среди отложений нижнего кембрия, а также малые субвулканические интрузии, прорывающие преимущественно осадочно-эффузивные толщи нижнего девона и эйфеля.

К наиболее важным и сложно построенным структурным элементам района относятся Центрально-Тувинское антиклинальное поднятие и обрамляющие его синклинальные впадины — Уюкская на севере и Западно-Таннуольская на юге. Они ориентированы в восточно-северо-восточном направлении и протягиваются через всю территорию листа, уходя далеко за ее пределы.

Разрывные дислокации в виде сбросов и взбросов развиваются наиболее интенсивно в пределах антиклинального поднятия, откуда они нередко протягиваются в зоны синклинальных впадин. Эти разрывы создали целую серию субширотных горстов и грабенов, претерпевших неодинаковое относительное смещение. Первые из них сложены по преимуществу толщами кембрия, в строении вторых участвуют ордовикские, силурийские, девонские, нижнекаменноугольные и даже среднеюрские отложения.

К Е М Б Р И Й С К А Я С И С Т Е М А

В пределах района кембрий представлен нижним и верхним отделами, причем нижний отдел устанавливается условно, по стратиграфическому положению, а верхний выделяется условно, по стратиграфическому положению, так как органических остатков до сих пор в нем не найдено. Низм среднего кембрия Н.С.Зайцевым

тельность в разрезе еще далеко не выяснены.

Фаунистические данные (археоциаты и водоросли) мало могут детальному расчленению разреза, так как эти окаменелости, по заключению И.Т.Журавлевой, представлены здесь преимущественно долго живущими формами, которые позволяют определять возраст только с точностью до яруса. Вместе с тем И.Т.Журавлева отмечает, что с трудом, но уже намечаются два комплекса археоциат: один характерен для баянкольской толщи (промежуточный между камешковским и санамтыгтольским), другой, более молодой, с санамтыгтольскими формами (*Cocconeospathus vassilievici* Vol.), найден в терекской толще. Археоциаты эжимской толщи прямых указаний на более древний возраст не дают, но и не противоречат этому. Археоциаты из разреза всех трех толщ определяют их возраст в пределах ленского яруса (за исключением верхов его, так как обрусевский комплекс здесь не представлен). Списки фауны мы приводим ниже при описании толщ.

Отметим кстати, что в последнее время Н.С.Зайцевым в нижнем течении р.Эжима среди отложений терекской толщи были найдены в двух пунктах трилобиты, позволившие ему наметить в пределах этой толщи как нмзы, так и самые верхи ленского яруса (устное сообщение). Из сказанного можно сделать следующие выводы: 1) археоциаты при современном состоянии их изученности в описываемом районе не дают возможности расчленять толщи и свиты по отдельным формам и даже их комплексам; 2) трехчленное деление нижекембрийских отложений является пока условным.

Для уточнения стратиграфических соотношений и границ между толщами необходимо дальнейшие детальные полевные исследования с полным описанием фауны.

Э ж и м с к а я т о л щ а (См.еж). Впервые толща выделена автором в 1949 г. и названа по имени р.Эжим, по берегам которой обнажен ее разрез. Основание эжимской толщи здесь не вскрыто. Развита она довольно широко в верхнем течении р.Эжим и по южному склону хр.Ужского и в какой-то части своего разреза соответствует чингинской свите А.Г.Сивова (1953) в Западных Саянах.

Эжимская толща представлена чередованием различных по составу зеленокаменных сланцев, которым подчинены покровы зеленых диабазовых и широксенных порфиров, диабазов, а

и В.А.Кузнецовым доказаны по трилобитам на правом берегу р.В.Енисея, в 15 км к западу от границы листа (против г.Шагонар).

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Самые древние отложения, относимые к нижнему отделу кембрийской системы, широко распространены в центральной части района, в хребтах Ужском и Прибрежном. Эти породы слагают здесь ядро Центрально-Тувинского антиклинального поднятия и протягиваются в виде широкой полосы, постепенно суживающейся к восточной границе листа. Нижекембрийские отложения впервые были установлены З.А.Лебедевой (1938) и подробнее исследованы В.А.Кузнецовым (1946), В.П.Масловым (1949), Н.С.Зайцевым и Н.В.Покровской (1950), Я.С.Зурилинным (1952ф), Г.П.Александровым (1957), Г.Д.Трухиным и А.Н.Павловым (1957) и др. Описание этих пород мы приводим по данным Г.П.Александрова с учетом прежних исследований.

Г.П.Александров делит нижекембрийские отложения на три свиты (снизу вверх): чингинскую, баянкольскую и шагонарскую. Свиты эти, за недостаточной изученностью, решением отдела Западной Сибири ВСЕГЕИ предложено именовать толщами с местами географическими названиями и индексом См₁. Согласно указанным решениям, рассматриваемые отложения по литологическим и частично фаунистическим признакам разделены на три толщи (снизу): эжимскую, баянкольскую и терекскую. Все эти толщи по объему соответствуют названным выше свитам Г.П.Александрова.

Мощная нижекембрийская серия мощностью около 8000 м представлена осадочно-эффузивными и туфокластическими породами. По составу она весьма пестрая и фациально изменчивая. Породы, слагающие разрез толщ, как правило, сильно дислоцированы, рассланцованы, метаморфизованы и собраны в крутые складки с падением слоев на крыльях от 60 до 90°. Чрезвычайно интенсивная дислоцированность пород часто сопровождается крупными разрывами. Все это очень сильно затрудняет изучение нижекембрийских толщ, и в настоящее время их стратиграфическое расчленение, соотношение друг с другом и даже последова-

также туфов и туфокогломератов перечисленных пород¹. Среди сланцев наиболее характерны кремнистые и глинисто-кремнистые разновидности с серицитом и хлоритом, затем идут серицит-хлорит-амфиболовые, хлорит-амфиболовые, актинолит-хлоритовые, эпидот-хлоритовые, альбит-хлоритовые и туфовые сланцы, по-видимому, продукт метаморфизма основных и средних по составу эффузивных пород. Изредка встречаются метаморфизованные спилиты. Среди перечисленных пород довольно обичны прослой и линзы вторичных метасоматических микрокварцитов, связанных с интрузиями гипербазитов; они образуются по всем породам толщ, но особенно часто, как это ранее отметил В.А.Кузнецов (1946), во известняках. В нижних горизонтах толщ заметную роль играют линзы сильно мраморизованных известняков серого и светло-серого цвета. Наиболее крупные из них достигают мощности 100 м, причем к западу и востоку от р.Эжма некоторые из них быстро выклиниваются, сменяясь сланцами и порфиритами. Мощность микрокварцитовых линз и прослоев редко превышает 5-20 м.

Переслаивание эффузивных покровов с осадочными породами и сохранившиеся местами "шаровые" лавы свидетельствуют о том, что лавы излились и застыли на дне моря в условиях геосинклинального режима.

Во многих местах толща прорвана небольшими линейными телами перидотита, пироксенита, габбро, габбро-диабазы и диорита, приуроченными почти всюду к разрывам.

Все члены толщ метаморфизованы и тонко рассланцованы. Детально выяснению ее стратиграфии сильно мешает сложная тектоника. Слои обычно падают очень круто (80-85°), местами поставлены на голову или запрокинуты и слагают несколько чешуй, разобщенных серий разрывов и зон дробления.

Общая мощность толщ достигает 2500 м. Однако считать эту мощность полной нельзя, так как в основании она ограничена тектоническим контактом.

Известняки, как сказано выше, сильно мраморизованы, в связи с чем фауна в них могла сохраниться лишь в редких случаях.

¹Петрографическая обработка нижекембрийских пород произведена Г.П.Александровым.

чаек. В частности, вблизи устья р.Суур-Дамтнг (обр.889а), ледового притока р.Эжма, нами обнаружены археоциаты и водоросли, среди которых определены: *Ajasicyathus khemtschikensis* V o 1, *A. iiziki* T o 1 . , *Ajasicyathus* sp. I. *Ajasicyathus* sp. II, *Erybuton Svarm*. Среди них, по И.Т.Журавлевой, нет характерных форм, прямо указывающих на более древний возраст по сравнению с найденными в отложениях баянкольской толщи. Более того, виды, встречаемые здесь (*Ajasicyathus khemtschikensis*, *A. iiziki*), известны также и в баянкольской толще.

Б а я н к о л ь с к а я т о л щ а (С м . 1 в н). Впервые эта толща описана по р.Баян-Кол В.А.Кузнецовым (1946). Позднее ее более детально изучали Г.А.Кудрявцев (1948ф), В.П.Маслов (1949), Я.С.Зубрилин (1952ф) и Г.П.Александров (1957). В верховьях р.Эжма, по Г.П.Александрову, она согласна и залегает на эжмской толще. Нам, однако представляется сомнительным присутствие здесь баянкольской толщи. Верхняя ее граница с терекской толщей тектоническая. Развита толща в нижнем и среднем течении р.Баян-Кола, а также к западу и востоку от нее. Кроме того, ее выходы известны по левому берегу р.В.Енисей, в районе сопок Оттых-Таш.

В лучшем разрезе по р.Баян-Колу толща сложена слоистыми туфами, конгломератами и археоцатовыми известняками. Слоистые туфы получили наибольшее развитие в низах и верхах разреза, а конгломераты и известняки с прослоями туфов располагаются между ними. Из общей суммарной мощности в 3000 м слоистые туфы в разрезе "Банкол" занимают первое место - (2000м или 66%), конгломераты - второе (550 м или 19%); далее идут известняки (до 450 м или 15%).

Слоистые туфы представляют собой темно-зеленые, зеленовато-серые, редко темно-лиловые или желтовато-зеленые породы основного и среднего состава. Среди них выделяются кристаллоластические, кристалло-витрокластические, кристалло-литокластические и кристалло-лито-витрокластические туфы. Под микроскопом наблюдаются псаммитовая, алевролитовая, реже псефитовая структура. Эти породы раньше были описаны В.А.Кузнецовым (1946) как граувакковые песчаники, а В.П.Масловым (1949) и Я.С.Зубрилинным (1952) - как туфогенные и полимиктовые песчаники.

Конгломераты, как правило, залегают около известняков. Они подстилают и перекрывают известняки и являются, как это отметил еще В.А.Кузнецов, продуктом околорифмовой фации в условиях островной страны. В состав конгломератов входит округлая и угловато-окатанная галька туфов, порфиритов, микрокварцитов и известняков. Среди конгломератов встречаются средние и мелкогалечные разновидности, окрашенные в лилово-бурый и лилово-то-зеленый цвет.

Известняки серые, редко лилово-серые, залегают линзами разной мощности (10-500 м) и протяженности (от 0,1 до 5 км). Они вытянуты согласно с простиранием окружающих пород, обычно выклиниваются и сменяются конгломератами, реже туфовыми кластическими породами.

В.П.Маслов (1949) делит эти известняки на две группы: 1) детритусовые и 2) биогермные. К детритусовым он относит обычные известняки, состоящие из археоциатов и водорослей, засоренные песчано-туфовым материалом. Биогермную группу составляют водорослевые известняки с редкими археоциатами. Среди водорослей изобилуют кустыки *Erythron* в положении роста. Между ними находятся бесформенные и войлоковидные массы, образованные сплетением трубок *Glyvaella*. Тонкие кустыки *Erythron*, по мнению В.П.Маслова свидетельствуют о тихом водоеме и мелководье. **Наборет**, водоросль *Glyvaella* могла расти и в волноприбойной зоне, так как создавала твердые корки и наросты. Рассматриваемые известняки, как полагают В.П.Маслов, образовались на подводных склонах вулканических островов на глубине 20-80 м под уровнем моря.

В районе р.Баян-Кола толща прорвана пластовыми интрузивами диабазов и габбро-диабазов, а в районе сопкок Отгх. Там-небольшими линейными телами серпентинизированного перidotита, сопровождаемого габбро. В связи с внедрением упомянутых пород толща испытала окремнение с образованием метасоматических микрокварцитов.

Породы толщи смяты в прямые складки с углами падения слоев 50-60°, за исключением зоны разрывов, где углы падения достигают 80°.

Г.А.Кудрявцев (1948ф) предполагает наличие здесь изоклинальных складок, вследствие чего, по его мнению, более

высокие горизонты разреза оказываются лежащими вместе с более низкими. Нашими детальными исследованиями изоклинальные складки не подтверждаются.

В линзах известняков, залегающих в различных интервалах разреза толщи, автором в десяти пунктах обнаружена следующая фауна археоциатов - *Coelocystus solicus* V o l ., *Ajasicyathus salebrosus* V o l ., *A. ertheintervallum* V o l ., *A. kheatschikensis* V o l ., *A. polyserptatus* V o l ., *A. primitivus* V o l ., *A. walcotti* V o l ., *A. cf. chassactuensis* V o l ., *A. cf. proakurjuzkovi* T o l l ., *Archaeoluthus unimigus* V o l ., *Archaeocystus* sp., *Loculocystus tolli* V o l ., *Coelocystus cf. kidrjavovensis* V o l ., *Protorhagetra laqueata* V o l ., *Tergia podova* V o l ., *Ethmorbyllum cf. regulatum* V o l .; водоросли - *Erythron fasciculatum* C h a p m ., *Razimovakia uralica* V o l ., *Renalcis granosus* V o l ., *Jakovlevia gamosa* V o l ., *Raskovakia mongolica* V o l ., *Syabakovia gamosa* V o l ., *Tubulorhuton asiaticus* V o l . Г.П.Александров приводит из этой толщи *Dicystocystus javogski* V o l ., *D. cf. salairicus* V o l . и др.

Указанные виды археоциат, по И.Т.Муравлевой, представляют собой промежуточный комплекс от камешковского к санаштыгольскому.

Терекская толща (См., тр.). Впервые выделена и описана Г.П.Александровым (1957) под названием шаганарской свиты. В 1957 г. по предложению совещания отдела Запальной Сиббири ВСЕГЕИ эти отложения переименованы Я.С.Зубрилинным в терекскую толщу по р.Терек, правому притоку р.В.Енисея. Я.С.Зубрилин (1952) на первых этапах исследований рассматривал эту толщу как возрастной аналог эжимской толщи.

Нижняя граница толщи тектоническая, верхняя - с отложениями среднего и верхнего кембрия - не установлена, так как последние в районе развития терекской толщи не встречены. Развита она в хребте Прибрежном (междуречье Эжим - Баян-Кол), к югу от грабена Пельорук и в районе горы Хайракан.

Терекская толща, так же как и эжимская, характеризуется накоплением весьма разнообразных пород. В нижней части она представлена чередованием базальтовых и ангитовых порфиритов с подчиненными им пачками туфов и туфоконгломератов, выше которых залегают переслаивающиеся туфы, туффиты, сланцы и ар-

neodissectimentalis Vol., Ajacisocyathus amplius var. tuvaensis Vol., N.cf. chassactuensis Vol., A.arteinter vallum Vol., A.khemtschikensis Vol., A.aff. salebrovus Vol., A.cf. ijizki Tol., Archacolyathus bimurus Vol., A.tubextenus Vol., A. tubextenus Vol., A. crassimurus Vol., Etmorphyllum pseudotichum Vol., E. regulatum Vol., Coelocyathus cf. kidrjasswensis Vol., Protophoretta laqueolata Vol., водоросли - Epirhyton fasciculatum, Jakovlevia sp.; брахиоподы - Kutorgina cf. lenaica (опр. Е.А.Ивановой).

По И.Т.Журавлевой, археоциаты представлены как камешковскими, так и более молодыми формами (Coelinoscyathus vassilievi), характерными для санамтыгольского горизонта. На более молодой возраст указывает также Kutorgina cf. lenaica. Последняя найдена в известняках по правому склону р.Эжим, в 3 км ниже одноименного поселка. Трилобиты (Protolepus sp., Bergopispirifer sp.), найденные Н.В.Покровской (Зайцев и Покровская, 1950) вместе с археоциатами и Kutorgina sp. в известняках горн Хайракан, подтверждают нижнекембрийский возраст пород.

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ (?)

Отложения, относимые нами условно к верхнему отделу кембрийской системы, развиты в северо-западной присаянской части листа, в хребтах Ужском и Куртушибинском. Отсутствие их в южной и восточной частях листа указывает на проксодившее здесь в эту эпоху поднятие. В структурном отношении рассматриваемые отложения располагаются на крыльях антиклинальных поднятий. На всей территории Тувы, где развиты верхнекембрийские (?) отложения, они представлены довольно однообразным и в палеонтологическом отношении немным флишоманным комплексом, полученным названием аласугской свиты.

А л а с у г с к а я с в и т а (См³? ал.). Впервые свита выделена в 1954 г. В.А.Благонравовым, В.Ф.Лиховицким и др. (1956ф) и отнесена ими к кембро-ордовику (См³-О¹) на основании того, что она располагается под фаунистически оха-

хоциатовые известняки с подчиненными покровами базальтовых и авгитовых порфиритов.

Из общей мощности разреза 2250 м по р.Терек-Тал базальтовые и авгитовые порфириты занимают 1800 м или 80%, пророкласитические породы - 315 м или 14%, известняки 85 м или 4%, сланцы - 50 м или 2%. Разрез на меридиане пос.Ийи-Тал, т.е. в 8-10 км к западу, показывает совершенно иное распределение типов пород в силу быстрых фациальных переходов; например, пачка сланцев и линзы известняков здесь сильно раздуваются, в то время как эффузивные породы еще более сильно уменьшают свою мощность. Таким образом, приведенные цифры лишь ориентировочно показывают относительную роль четырех основных членов, составляющих терекскую толщу.

Базальтовые порфириты обычно плотные или мелкозернистые, темно-серые и зеленовато-серые, реже серые или темно-лиловые. Под микроскопом структура их интерсерпентальная. Основная масса породы состоит из плагиоклаза, авгита, оливина и основного вулканического стекла бурого цвета; в небольшом количестве присутствует рудный минерал.

Авгитовые порфириты лиловые и зеленовато-серые то афанитовые, то мидалекаменные, с гмаллопидитовой структурой основной массн. Состоят они из авгита, плагиоклаза и основного вулканического стекла.

Пророкласитические породы основного и среднего состава, темно-серого, темно-зеленого и зеленовато-серого цвета. Наиболее распространены среди туфов кристаллокластические, литокристаллокластические, литокристаллокластические и витрокристаллокластические разновидности. Структура их псаммитовая, алевроитовая и алевропелитовая.

Все эффузивные породы сравнительно слабо изменены, что их существенно отличает от подобных же пород эжмиской толши. В целом терекская толща метаморфизована и дислоцирована заметно слабее, чем эжмиская, за исключением полос, примыкающих к разрывам, в которых сланцы становятся площадными и приобретают облик филлитов.

В пяти линзах известняков из различных горизонтов терекской толши нами найдена следующая фауна: археоциаты - Coelinoscyathus vassilievi Vol., Coelopus Vol., C. mollis Vol., C.cf.diantus Bogd., Archaeofungia

рактизованными нижеордовикскими отложениями, залегающими на ней и на нижекембрийских толщах с разрывом и угловым несогласием. Залегает свита с перерывом и несогласием на фаунистически охарактеризованных нижекембрийских породах. Название "аласугская" присвоено ей межведомственным стратиграфическим совещанием в 1956 г. по р. Ала-Суг, левому притоку р. Чащи в северо-восточной Туве.

В пределах листа аласугской свите соответствует куртушбинская свита, выделенная автором в 1949 г. приблизительно в тех же стратиграфических границах. Она залегает с перерывом и несогласием на породах нижнего кембрия. Базальные конгломераты в верховьях р. Теплой (5 км к северо-западу от границы листа), по наблюдениям И.Н. Казакова (1957 г.), кроме микрокварцита, содержат диabasы, спилиты, кремнистые сланцы и другие нижекембрийские породы. Цвет конгломерата зеленоватосерый. Размер гальки колеблется от 1 до 20 см. Цемент состоит из эпидотизированных и хлоритизированных полимиктовых песчаников. Перерыв приходится скорее всего на верхи среднего кембрия, отложения которого до сих пор в Туве не установлены. Перекрывается свита с перерывом (трансгрессивно) ордовиком. Контакт между аласугской свитой и отложениями ордовика будет описан ниже, в разделе "Ордовикская система".

Обнаженность свиты в пределах листа очень слабая. Поэтому, к сожалению, не удалось описать подробно ее разрез и определить точно мощность. Фрагменты этой свиты лучше всего обнажены в верховьях р. Эжи на ее притоках (Аргайт и Плякат), а также по рч. Ажик, впадающей слева в р. Уюк, но и здесь они осложнены разрывами.

Свита слагается ритмически слоистыми, исключительно терригенными породами типа флиша. Наблюдаемые изменения исчерпываются постепенными переходами глинистых сланцев и аргиллитов в алевролиты и среднезернистые полимиктовые песчанники, которые в низях разреза перемежаются с конгломератами. Зернистость пород, как правило, уменьшается вверх по разрезу ритма. Незначительные прослои мергелистых известняков встречаются лишь в пределах хр. Уюкского (верховья рр. Орто-Хем и Демир-Суг). Конгломераты средне- и мелкогалечные, состоят из хорошо окатанной гальки микрокварцита.

Распределение пачек песчаников, алевролитов и сланцев в

разрезе свиты довольно однообразное. Чаще всего наблюдается сравнительно тонкое чередование их, и лишь местами (р. Плякат) можно видеть небольшие интервалы разреза, которые состоят преимущественно из песчаников, содержащих прослой алевролитов и сланцев. Мощность отдельных прослоев также довольно однообразна. В одних случаях, когда в свите наблюдается правильное чередование упомянутых пород, мощность слоев колеблется примерно от 0,5 до 3 м, в других - отдельные пачки песчаников или алевролитов достигают мощности 5-10 м. Однако эти различия в настоящее время еще недостаточно выяснены.

Породы свиты повсеместно несут отчетливые признаки метаморфизма, выражающиеся в серицитизации, хлоритизации и эпидотизации сланцев, аргиллитов, алевролитов и песчаников. Роль метаморфизма явно усиливается вблизи четко выраженных разломов и зон дробления. Здесь те же породы тонко рассланцованы, приобретают отчетливую плейчатость, местами пиритизированы и пронизаны сетью мощных кварцевых жил и прожилков. Другой весьма характерной особенностью этих пород является серовато-зеленая окраска с редкими переходами к серым и лиловым тонам.

Свита собрана в скатые линейные складки восточно-северо-восточного простирания. Углы падения крутые: 70-80°, до вертикальных в зонах разрывов.

В связи с крайней противоречивостью взглядов на возраст аласугской свиты, из которых ни один не может претендовать на достаточную обоснованность (из-за отсутствия палеонтологических данных), мы оставляем этот вопрос открытым. Отметим только, что в последнее время существовали в основном три мнения о возрасте. Большинство исследователей: З.А. Лебедева (1938), Г.А. Кудрявцев (1949), Я.С. Зубрилин (1952ф), В.А. Кузнецов (1955), И.Н. Казаков (1957ф) и ряд других геологов, - относили аласугскую свиту к ордовику, а В.Г. Богомолов (1956ф) отстаивал верхнекембрийский ее возраст. Под названием "аласугская" с индексом (Ст₃₋₀₁)? она была принята для рабочей схемы на стратиграфическом совещании в 1956 г.

Краткая история этой свиты такова. Еще тридцать лет назад З.А. Лебедева отождествляла аласугскую свиту с отложениями ныне достоверного ордовика (малыновская свита) и рассматривала их в стратиграфическом отношении как единое целое ("немая" метаморфическая сланцевая толща). Эту толщу, объединя-

найдя аласугскую и малиновскую свиты, она сопоставила с ордовиком хр. Байрим в Северо-Западной Монголии и отнесла ее к ордовику. В 1947 г. в верховьях р. Урка Г. А. Кудрявцев (1949) нашел в малиновской свите фауну ангарелл мшанок, по О. И. Никифоровой и Г. Г. Астровой, определяющую ордовикский (скорее всего нижнеордовикский) возраст малиновской свиты. Г. А. Кудрявцев (1949, 1952), так же как З. А. Лебедева, склонен считать, что аласугская свита постепенно переходит в малиновскую. Это позволило ему высказать предположение о том, что аласугская свита является однообразным метаморфизованным аналогом метаморфизованной малиновской свиты. Предположение его получило распространение в литературе. Отсюда и возникло представление об ордовикском возрасте аласугском свиты.

Из сказанного следует, что в Туве два разновозрастных осадочных комплекса - аласугская и малиновская свиты - относятся к ордовику. Эти свиты достаточно хорошо различаются между собой как по генезису, так и по фациальным особенностям. В частности, аласугская свита представляет собой флиш-идную формацию, отвечающую, как указывает Н. Б. Васильев (1948, 1951) и многие другие авторы, средним этапам развития геосинклинали. Малиновская свита, как подробно будет сказано ниже, носит характер эпиконтинентальных толщ типа моласс, связанных с завершающей стадией эволюции геосинклинального режима. Кроме того, для аласугской свиты характерны метаморфизм и интенсивная рассланцованность; в малиновской свите эти признаки отсутствуют. Складчатость аласугской свиты весьма близка к складчатости геосинклинальных толщ нижнего и среднего кембрия. Складчатость малиновской свиты почти идентична складчатости пород силура, накопившихся в условиях неотектонического режима, близкого к режиму в межгорных прогибах.

Залегают аласугская свита, как говорилось выше, с нерывом и угловым несогласием на различных горизонтах нижнего кембрия и трансгрессивно перекрываются нижним-средним ордовиком.

Не вдаваясь в подробности этого вопроса, дискуссия по которому продолжается многие годы, отметим, что возраст аласугской свиты, залегающей между заведомо нижнекембрийскими и заведомо нижнеордовикскими отложениями нами, как и В. Г. Богомоловым, принимается условно как верхнекембрийский.

Небезинтересно отметить, что Е. С. Федяниной (В. И. Сняжков, 1956) в Горной Шории в близких по характеру флишеподобных толщах обнаружены трилобиты (*Milvbe* (?), *Dikeloscerbalus* sp., *Buloma* sp. nov., *Vellefontia* (?), *Illealagus* sp., *Aglostus* ex gr. *risiformis* *Shumgardia* sp.), определяющие верхнекембрийский возраст вмещающих пород.

Мощность свиты в верхнем течении р. Демир-Сук около 2100 м. Однако считать ее полной нельзя, так как разрез здесь сверху и снизу ограничен тектоническими линиями. Н. С. Зайцев и В. В. Сажина (1955ф) оценивают мощность свиты по р. Уюку в 3000 м.

О Р Д О В И К С К А Я С И С Т Е М А

Породы ордовика, как и аласугской свиты, распространены в Присибирской зоне района, в хребтах Куртушбинском и Уюкском. Широко развиты они также по р. Уюку, расположенной между названными хребтами. Южная часть района, судя по отсутствию в ее пределах отложений ордовика, испытывала в этот период восходящее движение. Это движение, как отмечалось, происходило по Саяно-Тувинскому глубинному разлому.

Ордовик представлен ритмичным чередованием мощных преимущественно красноцветных толщ, соответствующих континентальным фациям, с менее мощными сероцветными толщами, накопившимися в мелководно-морских условиях. Красноцветные толщи лишены органических остатков, сероцветные содержат однообразную и бедную видами фауну. В состав ордовикских толщ входят конгломераты, гравелиты, песчаники и алевролиты с редкими горизонтами известняков среди сероцветов. Мощность ордовика более 3000 м.

Отложения ордовика имеют характер окраинных или, что то же самое, типичных моласс, в понимании В. И. Попова (Рухин, 1953). Это означает, как указывает Л. Б. Рухин, что моласса возникает как конечный член ряда осадочных формаций, образующихся в процессе развития геосинклинали, и подстилается исторически предшествующими ей флишевыми отложениями. Подобные высказывания можно найти также в более ранних работах Н. Б. Васильевича (1948, 1951).

Мы уже говорили, что Г. А. Кудрявцев в 1947 г., а А. Л. До-

части своего разреза она соответствует систигхемской свите в Северо-Восточной Туве и Шенушдагской в Западной Туве.

Угловое несогласие между аласугской и малиновской свитами в пределах листа, по-видимому, отсутствует, во всяком случае, фактического материала для его доказательства у нас нет. Вместе с тем имеющиеся данные с несомненностью указывают на перерыв, особенно четко выраженный в районе междуручья Ужк-Аргайт, где в основании малиновской свиты наблюдается толща (200-400 м) валуновых полимиктовых конгломератов. Систигхемская свита, как известно, трансгрессивно перекрывает нижний кембрий и аласугскую свиту (В.А.Благонравов, 1956ф, 1957), шенушдагская с несогласием залегает на нижнем кембрии (В.В.Волков, 1957ф). Различия в характере отложений (флиш и моласса) и степени метаморфизма между аласугской и малиновской свитами также скорее всего свидетельствует о перерыве в осадконакоплении.

Обнаженность свиты большей частью плохая. Лучшей по обнаженности разрез расположен по склонам р.Ужк, в окрестностях пос.Малиновки. Северный же склон хр.Ужк и верховья одноименной реки почти сплошь закрыты таежными лесами и буреломами, в связи с чем на этой территории можно встретить лишь редкие коренные выходы или россыпи. Поэтому нам не удалось здесь подразделить свиту на подсвиты и пришлось показать на геологической карте нерасчлененный ордовик с индексом (O₁₋₂^{мл}).

В окрестностях пос.Малиновки свита делится на четыре подсвиты (снизу вверх): нижнемалиновскую красноцветную (O₁₋₂^{мл1}), нижнемалиновскую сероцветную (O₁₋₂^{мл2}), верхнемалиновскую красноцветную (O₁₋₂^{мл3}) и верхнемалиновскую сероцветную (O₁₋₂^{мл4}). Эти подсвиты литологически четко отделяются друг от друга, но залегают согласно. Первая снизу подсвита соответствует Борлугской свите прежнего деления, вторая - малиновской, третья - тарлыкской. Четвертая подсвита выделяется впервые; раньше она входила в состав тарлыкской свиты.

Следует подчеркнуть, что отложения малиновской свиты соответствуют двум крупным седиментационным циклам. Последние могут быть названы по имени базальных красноцветных подсвит, лежащих в основании, нижнемалиновским и верхнемалиновским циклами осадконакопления. Каждый цикл начинается

дин в 1948 г. в верховьях р.Ужк (в 3 км выше пос.Малиновки) нашли в средней части разреза ордовика органические остатки. Среди них определены: брахиоподы - *Angarella aff. jaworskii* A v a t., *A. cf. loratini* A v a t., и мшанки - *Stigmatala claviformis* U l g i c h. *Eridotkura acdillus* E l c h a l d. по О.И.Никифоровой и Г.Г.Астровой, определяющие нижнеордовикский возраст этих отложений. В 1949 г. автором была найдена в других четырех пунктах фауна: *Angarella cf. loratini* A v a t., *Trilobites*, *Gastropoda*, *Orthis* (?), подтверждающая, по заключению О.И.Никифоровой и О.Н.Андреевой, прежнее определение возраста.

По склонам долины ключа Тамзырн (который раньше был ошибочно назван Тевел-Тал) Я.С.Зубрилин в 1949 г. описал разрез и выделил фаунистически охарактеризованную ужкскую свиту. В 1955 г. Г.П.Александров и О.И.Антонова при участии автора (1957ф) дополнили список фауны: трилобиты - *Trilobus glabratus* A v e ., *Nototellus* sp., *Megalaspidella* (?) sp. (определения З.А.Максимовой), брахиоподы - *Angarella* (?) sp., бокаловидные и колпачковидные гастроподы и криноиды (определения Е.В.Владимирской). Кроме того, ужкская свита в окрестностях пос.Малиновки была разделена на три свиты (снизу вверх): борлугскую, малиновскую и тарлыкскую. Эти свиты в соответствии с заключением З.А.Максимовой и Е.В.Владимирской были отнесены к верхам нижнего и низам среднего ордовика. Н.С.Зайцев и В.В.Сажина, работавшие на р.Ужке в 1955 г. указывают (в частном письме) на следующие формы трилобитов: *Azarbus* sp., *Reporleuroides* sp., *Variorphogus* sp. (*cf. ussuriensis* T v c h u e .), *Nototellus* sp., *cf. tubzovensis* (?) W e b . и хвостовой щит сомнительного *Protorhynchon* (?) sp., - позволившие упомянутым авторам отнести эти отложения к среднему ордовика.

Таким образом, в средней части разреза "Ужк" на различных интервалах присутствует фауна как нижнего, так и среднего отделов ордовикской системы. Мощные толщи, залегающие в разрезе ниже фауны (до 1600 м) и выше фауны (725 м), мы относим также к нижнему-среднему ордовика и в соответствии с решением совещания отдела Западной Сибири ВСЕГЕИ, выделим здесь одну свиту - малиновскую, подразделяя ее на подсвиты.

М а л и н о в с к а я с в и т а (O₁₋₂^{мл}). Свита получила свое название от пос.Малиновки на р.Ужке. В какой-то

Аргайты (нижне подсвиты); 2) на левом берегу р. Уйка, в 2-3 км к западу от пос. Малиновки (средняя часть подсвита), 3) в верховьях ключа Тамзырн, расположенного к северу от листа (верхи подсвита). В связи с разобщенностью этих пунктов мощность подсвита (1600 м) определяется весьма приближенно.

Из общей мощности разреза 1600 м песчаники занимают 700 м или 43%, конгломераты - 600 м или 38%, алевролиты - 300 м или 19%. Литологический состав подсвита и окраска ее пород делают вероятным предположение, что их накопление произошло в тектонической депрессии типа межгорного прогиба в эпоху восходящего движения обрамляющих депрессию областей разрыва. Иными словами, эта эпоха ознаменовалась вначале быстрым, а затем умеренным погружением - трансгрессией.

Нижнемалиновская сероцветная подсвита (0-1-2 ш^{1,2}). Подсвита сложена перемежающимися зеленовато-серыми и серыми известковистыми полимиктовыми песчаниками, алевролитами и известняками с прослоями мергелей, глинистых сланцев, мелкогалечных конгломератов и гравелитов.

Песчаники в составе подсвита пользуются самым широким распространением, причем первое место среди них занимают полимиктовые, второе - кварцевые разновидности, иногда с рассеянной галькой кварца и микрокварцита. В кварцевых песчаниках над всеми остальными минералами резко преобладает кварц, в полимиктовых наряду с кварцем и полевым шпатом значительное место занимают обломки пород, состоящие большей частью из микрокварцита, сланца и различных эффузивов. Цемент представлен карбонатом и серицито-глинистой массой. Обычными структурами песчаников являются псаммитовая и алевропсаммитовая, редко наблюдается псефитовая. Алевролиты по составу зерен почти не отличаются от песчаников. Галька конгломератов того же характера, что в нижнемалиновской красноцветной подсвите, но более мелкая.

Из общей мощности подсвита 990 м песчаники занимают 610 м или 62%, алевролиты - 260 м или 26%, известняки, мергели и известковистые песчаники - 100 м или 10%, сланцы - 10 м или 1%, конгломераты и гравелиты - 10 м или 1%.

О возрасте отложений подсвита мы говорили выше; там же приведен и полный список фауны. Здесь нам остается лишь уточнить интервалы разреза подсвита, к которым приурочены находки

чередованием крупно- и среднегалечных конгломератов, песчаников и алевролитов и заканчивается переслаиванием сероцветных известковистых песчаников, алевролитов, аргиллитов, мергелей и известняков.

Нижнемалиновская красноцветная подсвита (0-1-2 ш^{1,1}). Эта подсвита является базальной для ордовика. Разрез ее в районе междуречья Уйк-Аргайты начинается мощными (200-400 м) валунными конгломератами серовато-зеленоватой окраски с прослоями (0,5-10 м) зеленых песчаников и алевролитов. Конгломераты носят базальный характер и содержат, кроме обильной гальки различных интрузивных пород (диориты, гранодиориты, граниты, аплиты) и кварца, большое количество нижекембрийских зеленокаменных порфиритов и микрокварцитов. В заметном количестве присутствует также галька зеленых песчаников и сланцев, которая по литологическим особенностям вполне сходна с подстилающими породами аласугской свиты (См³? ал). Галька и валуны (от 1 до 50 см) хорошо окатаны и имеют эллипсоидальную, округлую и плоскоокатанную форму. Цемент крепкий и представляет зеленые песчаником. Выше по разрезу подсвита состоит из чередующихся пачек красноцветных, реже сероцветных полимиктовых песчаников, конгломератов и алевролитов с единичными прослоями (до 1 м) характерных оолитовых известняков лиловато-серого цвета.

Конгломераты образуют четыре пачки мощностью от 18 до 145 м, сложенные крупно- и среднегалечными разновидностями. Галька состоит исключительно из различно окрашенного микрокварцита и белого кварца. Размер ее колеблется от 1-3 до 25 см в поперечнике. Окатанность хорошая, причем крупная галька окатана лучше мелкой. Форма гальки, как правило, овальная и округлая. Цемент в породе крепкий. Он представлен грубым красными, реже серыми, песчаником.

Песчаники полимиктовые, разнозернистые, нередко косо- и параллельнослоистые, состоящие из кварца, плагиоклаза и обломков различных горных пород. Иногда они содержат редкую рассеянную гальку микрокварцита или прослой гравелитов. Цемент глинисто-серицитовый, хлоритовый и карбонатный. Алевролиты обладают таким же составом, как и песчаники.

Из-за плохой обнаженности и разрывных нарушений разрез подсвита описан в трех пунктах: I) в районе междуречья Уйк-

этой фауны. Так, в 225-310 м от основания подсвита в ней залегает пачка известняков с трилобитами и мелкими замковыми брахиоподами, в 725 м встречен прослой мергелистого известняка с мелкими замковыми брахиоподами, в 950 м - прослой гастроподовых известняков.

Нижняя и верхняя границы подсвита определяются условно по смене сероцветных пород красноцветными нижнемалиновской и верхнемалиновской подсвит. Переход между подсвитами постепенный.

Верхнемалиновская красноцветная подсвита (O₁₋₂ ш₃). Подсвита сложена лиловыми, красно-бурыми, редко зеленовато-серыми, разнотермными полимиктовыми песчаниками, обычно толсто-слоистыми, среди которых наблюдаются пачки (до 70м) весьма характерных пятнистых средне- и крупнозернистых песчаников, преобладающих в низах разреза. В основании подсвита отмечены прослой гравелитов и мелкогалечных конгломератов, свидетельствующие о размыве, происходившем перед отложением подсвита. Галька конгломератов состоит из тех же микрокварцитов и белого жильного кварца, что и в нижнемалиновской красноцветной подсвите. Из общей мощности подсвита 550 м песчаники занимают, примерно 525 м или 95%, конгломераты и гравелиты - 25 м или 5%.

Верхнемалиновская сероцветная подсвита (O₁₋₂ ш₄). Подсвита развита по левому склону р. Урка, в 6-7 км ниже пос. Малиновки (правый склон ключа Тамзырн, расположенного за пределами листа). Представлена подсвита частым переслаиванием мелко- и среднетермных полимиктовых песчаников, алевролитов и оолитовых известняков. Песчаники и алевролиты тонкоплитчатые, зеленовато-серые и серые; известняки темно-серые, почти черные, аздают при ударе слабый запах битума. Фауна в известняках встречается скоплениями лишь в отдельных слоях. Это мелкие *Huolthisidae* и трилобиты (?) плохой сохранности, которые еще не обработаны. В самых низах и верхах разреза за встречены светло-серые и серовато-лиловые разнотермные полимиктовые песчаники, среди которых наблюдаются прослои алевролитов и известняков, преобладающих в верхах разреза. Мощность подсвита равна примерно 160 м.

Ордовик в районе ключа Тамзырн, левого притока р. Урка, перекрывается красноцветной песчаниковой толщей с буровато-серыми среднеталечными полимиктовыми конгломератами в осно-

вании. Видимая мощность толщи примерно 400 м, из них конгломераты занимают 62 м. Эта толща лишена органических остатков и ложится здесь на верхнемалиновскую сероцветную подсвиту с видимым согласием, возможно, со скрытым стратиграфическим несогласием. Возраст ее неясен.

Отложения всех подсвит ордовика, так же как и силура, почти не метаморфизованы, исключая зоны, примыкающие к разрывам, где эти породы, как правило, рассланцованы, а местами приобтаивают облик филлитов. Очень характерно наличие секущих подсвит субмеридиональных даек темно-зеленого диабазового порфирита, отмечены также мелкие пластовые интрузии диабазов, диорит-порфирита и кварцевого порфира.

Породы ордовика собраны в короткие брахискладчатые структуры восточно-северо-восточного простирания. Эти структуры быстро замыкаются и обычно осложнены разломами. Углы падения меняются от 40 до 70°, а вблизи разломов достигают 80-90°.

СИЛУРИЙСКАЯ СИСТЕМА

Отложения силура развиты главным образом в южной приливной части района (рр. Эжим, Баян-Кол, Кара-Суг, Суглуг-Хем, Сенек и урочище Оттых-Таш). В присаянской части листа силура образует небольшое пятно вблизи пос. Хадын, и его мощность здесь сильно сокращена. Слабое развитие силурийских отложений в этой части листа указывает на преимущественное погружение южной тувинской зоны.

Разрез силура характеризуется развитием нормальноосаженных мелководно-морских и континентально-лагунных отложений. В северных разрезах ("Кара-Суг" и "Оттых-Таш") силура начинается базальными конгломератами лилово-бурого и желтовато-серого цвета, сменяющимися выше вначале сероцветными песчаниками, затем известняками и мергелями и заканчивается красноцветными песчаниками и алевролитами. Залегает силура с резким угловым несогласием на различных горизонтах нижнего кембрия и трансгрессивно перекрывается нижним девоном. Соотношение между силуром и ордовиком на площади листа тектоническое. В Западной Туве (р. Улуг-Хондергей и др.), по наблюдениям Е. В. Владимирской (1956) и В. В. Волкова (1956), силура на ордовике лежит со-

более хорошо окатана и состоит из пород нижнего кембрия и различно окрашенных гранитоидов. Цемент прочный и представлен грубозернистым песчаником. Мощность толщи от 350 до 600 м.

К а р а с у г с к а я т о л д а (S kg). Толща получила свое название от р. Кара-Суг, по левому склону которой постоянно изучен ее разрез. Она представлена серыми разнородными полимиктовыми и туфогенными песчаниками с прослоями алевролитов, реке мергелистых известняков. Темно-серые туфовые песчаники располагаются в основании толщи, вверх по разрезу они сменяются полимиктовыми разностями серого, зеленовато-серого и лилового-серого цвета, нередко с волноприбойными знаками, отпечатками ходов червей и гиероглифами. Мергелистые известняки в районе междуречья Барык - Сенек и по р. Тэли содержат *Hyridomella cf. asiatica*, *Samatotoeschia sp.*, *Trilobites* и *Lingula sp.*, которые, по мнению О.И. Никифоровой, полагают лишь условно относить эти отложения к ландовери.

Мощность толщи меняется от 400 м в урочище Отук-Даш до 900 м по р. Кара-Суг, а по рр. Эжим и Тэли достигает 1000 м. Верхняя граница ее определяется по подошве первого слоя известняка яшележащей актагской толщи.

А к т а г с к а я т о л д а (S ak). Толща получила название от горн Актаг, на юго-восточном склоне которой имеются хорошие ее обнажения. Кроме того, она развита по р. Кара-Суг и по северному склону хр. Бьерт-Даг. Представлена толщами серыми и зеленовато-серыми известняками, мергелями, алевролитами, реке известковистыми песчаниками.

Актагская толща содержит богатую, но в основном эндемичную фауну. Из собранных здесь брахиопод О.И. Никифорова определила: *Tyvaella gaschkovskii Tcheg.*, *Stegobryuchus descriptus var. angasiensis Tcheg.*, *Samatotoeschia belkhemensis Tcheg.*, *Dalmanella sp.*, *Spirifer tyvaensis Tcheg.*, докванзавских венлокский возраст венлокских их пород; встречаются также кораллы, членики криноидей, мшанки, трилобиты, лингулы и др.

Мощность толщи по р. Кара-Суг достигает 360 м; в урочище Отук-Даш она не превышает 200 м.

Граница между актагской и вышележащей ойкургакской толщами проводится по смене сероцветных известняков и мергелей

гласно.

В пределах листа сибурийские отложения впервые установлены в 1926-1928 гг. З.А. Лебедевой. Позднее В.А. Кузнецов (1946) в приенисейской части листа разделил силур на две свиты (снизу): элестинскую-карбонатно-терригенную и алашскую - эффузивно-осадочную. В.А. Унков и В.А. Бобров (1948ф) в урочище Отук-Даш условно расчленили силур на ярус (ландовери, венлок, лудлу), а эффузивную часть алашской свиты отнесли к нижнему девону. По правобережью р. В. Енисей, Я.С. Зубрилин (1952ф) силур был также условно разделен на ярус (ландовери, венлок). Последние три автора относили к ландовери конгломераты и песчаники с *Hyridomella asiatica sp. nov.*, к венлоку - сероцветные алевролиты, мергели и известняки с *Tyvaella gaschkovskii Tcheg.* и др., а к лудлу - красноцветные песчаники и алевролиты с *Heliolites cf. descriptus* М.С. Соу, *Laveshia elegestica Khabinin*. Позднее первые и последние формы, т.е. формы из условных ландовери и лудлу, были найдены в комплексе типичной венлокской фауны, что поставило под сомнение наличие двух ярусов (ландовери и лудлу).

В данной работе в основу расчленения силура нами положены литологические и фацциальные особенности с учетом палеонтологических данных и на карте (район урочища Отук-Даш и междуречья Баян-Кол - Кара-Суг) выделены не ярусы, а толщи. Таких толщ выделено четыре (снизу вверх): отукдашская, карасугская, актагская и ойкургакская. Переход между толщами постепенный. Эти толщи были названы по названиям географических пунктов, где их разрезы представлены наиболее полно. Раньше О.И. Антоновой (Зубрилин и др., 1957ф) они были описаны как свиты, но совещанием отдела Западной Сибири ВСЕГЕИ их предножено именовать толщами. В наиболее западных и северных разрезах (рр. Эжим, Сенек, Уюк и др.) силур представлен однообразными песчаниками, местами с подчиненными конгломератами или известняками и на толщи не подразделяется.

Отукдашская толща (S ot). Толща развита в урочище Отук-Даш и в районе междуречья Баян-Кол - Кара-Суг. Она является базальным горизонтом силура и сложена лаво-бурными и желтовато-серыми крупно- и среднегалечными конгломератами с прослоями гравелитов и грубых полимиктовых песчаников. Галька конгломератов, размером от 1 до 30 см и

И.М.Варенцова (1953-1956 гг.), А.М.Данилевич и Н.Н.Предтеченского (1952-1956 гг.), Я.С.Зубрилина (1947-1956 гг.), И.В.Кузнецова (1951-1955 гг.), А.И.Левенко (1953-1956 гг.) и В.С.Меленко (1950-1956 гг.). Указанными геологами подробно изучены многочисленные разрезы, дана их палеонтологическая характеристика и намечена основа современной схемы стратиграфии девона Тувы.

Предлагаемая схема стратиграфии девона разработана автором совместно с А.М.Данилевич, И.В.Кузнецовым и Н.Н.Предтеченским.

В качестве основ стратиграфического расчленения девонских отложений нами принята схема стратиграфии девона Минусинской котловины, разработанная М.А.Беляковым и В.С.Меленко (1951г). Сейчас в тувинском девоне выделяются все три отдела этой системы, а для среднего и верхнего отделов намечается ярусное деление.

Девонские отложения, достигающие мощности 10 000 м, представлены преимущественно красочетными континентальными толщами, которым подчинены сероцветные и пестроцветные лагунно-озерные и морские пачки. В нижней половине разреза (нижний девон-эйфель) весьма существенную роль играют различного состава эффузивы.

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Нижедевонские отложения в районе пользуются значительным распространением. Выходы их занимают большие площади в хр.Бьерт-Даг, в среднем течении р.Баян-Кола, а также по рр.Урку и Туругу.

Нижний девон представлен сложным и очень изменчивым по составу и мощности осадочно-эффузивным комплексом, охарактеризованным остатками растений, остракод и риб. Вулканогенные породы в разрезе комплекса перемежаются с лагунно-континентальными и континентальными преимущественно красочетными терригенными отложениями. Количественные соотношения между вулканогенными и осадочными образованиями в разных структурах и даже на отдельных участках одной и той же структуры весьма непостоянны. В общих чертах нижедевонский комплекс

красочетными песчаниками. Ойкургакская толща (Sok). Название дано по сухому логу Ой-Кургак, в пределах которого находится наиболее полный разрез этой толщи. Указанный лог слева впадает в р.В.Енисей и расположен на меридиане р.Баян-Кол. Толща сложена красочетными мелкозернистыми полимиктовыми песчаниками с прослоями алевролитов. Мощность ее по логу Ой-Кургак достигает 500 м. В других разрезах она отсутствует, что объясняется, по-видимому, размывом перед отложением девонских пород.

В отложениях толщи В.А.Унковым и В.А.Бобровым обнаружены *Heliolites cf. desiriensis* и *Lavescia elegans* - са R j a b i n , который, по заключению В.С.Соколова, позволяет условно относить ойкургакскую толщу к лудловскому ярусу.

Общая мощность силура в пределах листа достигает 2500 м. К западу от листа она значительно возрастает, а к востоку сокращается. Метаморфизованы и дислоцированы эти толщи слабо.

Характерно наличие межпластовых и секущих эти толщи даек темно-зеленых диабазов.

ДЕВОНСКАЯ СИСТЕМА

Девон особенно широко распространен на юге, востоке и северо-востоке листа и почти отсутствует в его центральной и северо-западной (Присянской) частях.

Впервые девонские отложения совместно с нижнекаменноугольными были выделены в Туве И.П.Рачковским (1922) и З.А.Лебедевой (1938) в так называемой сейкемский комплекс, расчлененный на пять формаций (снизу вверх): отокнильскую, усть-урукскую, шивиликскую, звеняную и жарикскую. Первые три формации исходя из литологических данных и положения в разрезе были отнесены указанными авторами к девону, а остальные на основании находок растительных остатков - к нижнему карбону.

Среди более поздних работ, касающихся девонских отложений как в целом для территории Тувинского прогиба, так и для площади листа, наиболее важное значение имеют исследования

представлен многократным чередованием основных, средних и кислых эффузивов типа диабазовых и андезитовых порфиров, кварцевых порфиров, а также туфов перечисленных пород и туфо-конгломератов с подчиненными им пачками и прослоями конгломератов, песчаников, алевролитов и мергелей.

Таким образом мы здесь сталкиваемся с результатами многочисленных, ярко выраженных проявлений интэнсивной вулканической деятельности. Последняя то возрастала, обуславливая образование мощных толщ вулканогенного материала, то затухала и уступала место периодам отложения нормальных осадков, чтобы в дальнейшем вновь усилиться, достигнуть своего максимума и опять замереть.

Изучение стратиграфии этого комплекса, где главенствующая роль принадлежит эффузивам, является задачей довольно сложной. Еще более затруднено сопоставление разрезов, составленных даже на коротких расстояниях друг от друга. Поэтому, приводя посылные разрезы составленные в хр. Бьерт-Даг и по р. Баян-Колу, мы лишь в самых общих чертах отмечаем наиболее характерные особенности строения рассматриваемого комплекса.

По левобережью р. В. Енисей в нижнем девоне выделяются три свиты (снизу вверх): бьертдагская, барикская и чаанекская. Эти свиты только в разрезе "Бьерт-Даг" достаточно четко отделяются друг от друга и залегают согласно. В других участках района нижний девон не расчленен и обозначен на карте индексом D₁kz (кызылбулакская серия).

Бьертдагская свита (D₁br). Свита впервые выделена автором в 1954 г. и получила название от хр. Бьерт-Даг, по северному склону которого виден хорошо обнаженный ее разрез от подошвы до кровли.

Свита сложена в нижней части мощной толщей (450 м) преимущественно красноцветных конгломератов, гравелитов и песчаников, чередующихся с покровами темно-серых и темно-лиловых андезитовых порфиров, частью минделаскаменных, частью порфировидных или афанитовых. В составе конгломератов преобладает хорошо окатанная галька никележащих силурийских красноцветных песчаников и сероцветных известняков с брахиоподами, кораллами и членками краиноидей. Нередко также среди гальки встречается темно-серые порфиры, серые дюриты,

гранодиориты, розовые граниты и слениты. Цемент грубый песчаниковый. Размер гальки - от 0,5 до 10 см, редко больше.

Выше лежит пачка (100 м) красноцветных гравелитов и песчаников с подчиненными прослоями и линзами зеленовато-серых алевролитов с растительным детритом и темно-серых, почти черных, битуминозных мергелей. Среди них нами найдены остатки растений: Psilophyton goldschmidtii Hald, Taeniostragadubia Kälvelet Weuland, Protobalanophyton sp., Drepanophyllum sprinaefortis Cooper et Jeniseiophyton Kudnevoe (Regenvetov) Alpaletu, указывающие, по заключению А.Р. Аманьева, на нижнедевонский, скорее всего кобленцкий, возраст бьертдагской свиты.

На этих породах залегают толща (850 м), представленная чередованием темно-серых и темно-лиловых то миндалекаменных, то порфировидных или афанитовых порфиров, диабазов, кварцевых порфиров и их туфов с резко подчиненными пачками и прослоями красноцветных, реже сероцветных песчаников и алевролитов, местами с псевдоморфозами по кристаллам каменной соли.

В верхней части свиты в разрезе "Бьерт-Даг" фауны и флоры не найдено. Но подобные же отложения, охарактеризованные фауной, известны в районе междуречья Кадый-Южный Торгалк. Здесь И.М. Варенцовым (1957) среди известняков обнаружены обильные остатки Lingula ilvae Koshet (определение Э.Н. Янова) и остракоды, указывающие, вероятно всего, на нижнедевонский возраст вмещающих отложений. Там же, в разрезе "Юргу-Даг" среди песчаников встречаются остатки рыб, определенные Д.В. Обручевым как новый род цефалоспид - Таппиаврия, также указывающий скорее всего на нижнедевонский возраст эффузивно-осадочного комплекса.

Общая мощность свиты достигает 1400 м.

Свита с разрывом и угловым несогласием залегает на разных горизонтах силура. Граница между силуром и нижним девонном общно резкая и проводится по подошве базальных конгломератов, а в тех немногих разрезах, где конгломераты отсутствуют - по подошве первых покровов эффузивов.

Барыкская свита (D₁brk). Впервые выделена автором в 1954 г. и им же подробно описана. Свита получила свое название от р. Барык, левого притока р. В. Ени-

сая, к востоку от которой, по сухому логу Тора-Саир, встречен наиболее полный и хорошо обнаженный разрез, где видно ее соотношение как с подстилающей Бьертдагской свитой, так и с покровшей чаанекской.

Представлена свита в низах сероцветными алевролитами и мергелями, в верхах - красочцветными алевролитами. По литологическим особенностям она может быть разделена на три подсвиты (снизу вверх): сероцветную, пестроцветную и красочцветную.

Сероцветная подсвита сложена темно-серыми, зеленоватосерыми и зелеными мергелями и алевролитами; в низах подсвита преобладают мергели, в верхах - алевролиты. На поверхностях напластования алевролитов встречаются хорошо выраженные трещины высыхания. В основании толщи, вблизи контакта с габбро-диабазами, мергели в различной степени ожелезненны (гематит). Среди прослоев мергелей собраны остатки остракод. Отсюда Е. Н. Поленовой определены: *Lerergiditia walatitica* Р о л т з. и др., а А. Абутик - *Lerergiditia* cf. *altoloides* Ш е л е г, которая, по ее мнению, указывает на нижнедевонский возраст подсвиты. Мощность подсвиты 70 м.

Пестроцветная подсвита представлена чередованием серых и красновато-серых косослоистых алевролитов. Соотношение серых и красных пород в разрезе примерно равно 1:1. Мощность различно окрашенных слоев алевролитов колеблется от 1 до 10 м. Среди серых прослоев алевролитов найдены уже упоминавшиеся виды остракод. Мощность подсвиты 80 м.

Красочцветная подсвита сложена известковистыми алевролитами, которыми подчинены тонкие (до 1,5 м) прослой мелкосернистых полимиктовых песчаников. Для пород этой подсвиты характерна тонкая горизонтальная, реже косая, слоистость и наличие псевдоморфоз по кристаллам каменной соли. Алевролиты окрашены в вишнево-красный и шоколадный цвет, а песчаники - в серый. Мощность подсвиты около 85 м.

Общая мощность барыкской свиты 250 м. Нижняя граница свиты резкая и отчетливо распознается по смене эффузивов Бьертдагской свиты мергелями и алевролитами.

Чаанекская свита (D₁Ch). Свита впервые выделена автором в 1954 г. и названа по р. Чаанек, право-

му притоку р. Барыка.

Представлена свита чередованием покровов основных, средних и кислых эффузивов с резко подчиненными им маломощными прослоями темно-лиловых и светло-зеленых алевролитов с псевдоморфозами по кристаллам каменной соли. Строгой закономерной последовательности в переходах от основных эффузивов к средним и кислым угадать не удалось. Однако в первом приближении все же можно наметить некоторую закономерность, заключающуюся в том, что основные и средние эффузивы типа диабазов, диабазовых и андезитовых порфиритов, их туфов, туфовлав и туфовреки явно преобладают в составе свиты и слагают преимущественно среднюю часть ее разреза. Наоборот, кислые их разновидности - кварцевые порфиры, ортофиры, альбитофиры и их туфы - встречаются сравнительно редко и тяготеют к низам и верхам свиты. Мощность отдельных покровов эффузивов колеблется от 3-5 до 20-30 м. Терригенные осадки, практически отсутствующие в нижней и средней частях разреза, в верхних горизонтах свиты играют более или менее заметную роль, слагая на отдельных интервалах разреза пачки мощностью до первых десятков метров.

Общая мощность чаанекской свиты по южному склону хр. Бьерт-Даг достигает 1600 м, а в районе Барык-Сенек-Тула сокращается до 1200-1000 м.

В породах чаанекской свиты не обнаружено окаменелостей, и нижнедевонский возраст ее определяется условно. Нижняя граница ее проводится по кровле красочцветных алевролитов барыкской свиты. Верхняя определяется условно по смене существенно эффузивной части разреза существенно осадочной, относимой условно к зифелю.

Суммарная мощность нижнедевонских отложений в разрезах "Бьерт-Даг" и "Баян-Кол" достигает 3000-3250 м, а в районах р. Турук и урочища Кызыл-Чыра сокращается до 2000 м.

Интенсивная вулканическая деятельность нижнедевонской эпохи сопровождалась малыми гипабиссальными интрузиями разнообразных комагматических пород - от основных до кислых. Мелкие выходы габбро, габбро-диабазы, диабазы и граносиениты наблюдаются среди всех нижнедевонских свит. Они залегают обычно согласно с вмещающими породами, образуя пластовые интрузии, или встречаются в виде двек.

СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

Отложения среднего девона имеют широкое распространение как по левобережью р. В. Енисей (хр. Бьерт-Даг, рр. Барык, Сенек, Тула), так и по ее правобережью (урочище Кынд-Чира, рр. Баян-Кол, Тебек, Эрбек, Ужк). Средний девон повсеместно под- разделяется на два яруса: эйфельский и живетский.

Э й ф е л ь с к и й я р у с

Эйфельский ярус в нижней части разреза представлен крас- ноцветными и пестроцветными лагунно-континентальными отложе- ниями - песчаниками, алевролитами, конгломератами и мергеля- ми, в верхней - сероцветными морскими образованиями - извест- няками и мергелями. В разрезе рассматриваемого яруса местами заметна или даже значительная роль принадлежит эффузивам типа диабазовых и андезитовых порфиров, их туфов, туфолов и туфобрекчий, реще кварцевых порфиров.

В лагунно-континентальных отложениях - песчаниках и алев- ролитах - встречаются остатки растений и рыб, в морских из- вестняках и мергелях - найдены брахиоподы, кораллы, членики криноидей, остракоды, гастроподы и пеллиподы.

В Центрально-Тувинской зоне прогиба отложения эйфель- ского яруса разделяются на две свиты (снизу): байбулунскую и таштыпскую. Они соответствуют одному седиментационному циклу который начинается, терригенной байбулунской свитой и закан- чивается таштыпской свитой сумественно карбонатных пород. Таш- тыпская свита развита за пределами района, к югу и западу от него, поэтому описания ее мы здесь не приводим.

Б а й б у л у н с к а я с в и т а (D₂bb). Эти отложения впервые выделены В.А. Унксовым и В.А. Бобровым (1949ф) в урочище Бай-Булуи под названием красноцветной толщи среднего девона. Позднее эта толща изучалась А.М. Данилович и Н.Н. Предтеченским, Я.С. Зубрилинным и И.В. Кузнецовым. Последним автором в 1952 г. она была названа байбулунской свитой, по урочищу Бай-Булуи, где хорошо обнажен ее разрез от подошвы до кровли. Эта сви- та соответствует саглинской свите на юго-западе Тувы и аглин- тавской на северо-востоке. Байбулунская и саглинская свиты,

как будет показано ниже, большинством исследователей Тувы от- носятся к эйфелю. Что касается возраста аглин-тавской свиты, то здесь единое мнение еще не достигнуто. В решениях Межведом- ственного совещания по стратиграфии Сибири в 1956 г. язы аглин-тавской свиты (3/4 ее разреза) в рабочей схеме относятся к эйфельскому ярусу, а верхи - к живетскому. Н.Н. Предтеченский, не считаясь с палеонтологическими и геологическими данными и исходя только из принципа цикличности осадконакопления, отно- сит эту свиту в полном объеме к живетскому ярусу, что, по на- шему мнению, является ошибочным.

Байбулунская свита залегает согласно на эффузивах ниже- го девона, с которыми она связана постепенным переходом на юге района (урочище Бай-Булуи, рр. Чаанек, Барык, Сенек) и яв- но выраженным разрывом на северо-востоке (рр. Баян-Кол, Эрбек, Ужк).

Состав байбулунской свиты, так же как и ее мощность, из- менчив и в основном определяется структурным положением того или иного разреза на территории листа. В южной половине, га- готейшей и центральной зоне Тувинского прогиба (урочище Бай- Булуи, рр. Чаанек, Барык, Сенек и Тула) свита достигает мощно- сти 3200-3500 м и представлена лагунными фацциями - красно- цветными песчаниками, пестроцветными алевролитами и мергеля- ми. Среди этих пород нередко встречаются покровы средних и основных эффузивов, приуроченных преимущественно к верхней половине свиты. На северо-восточной окраине листа, в перифе- рических участках прогиба (рр. Баян-Кол, Эрбек, Ужк и др.), мощность свиты сокращается до 900 м, а состав ее характери- зуется развитием аллювиальных фаций - ритмически чередующих- ся красноцветных конгломератов, гравелистов и разновозрастных песчаников, среди которых в нижней половине свиты наблюдаются покровы эффузивов среднего и кислого состава.

В наиболее полном разрезе, вскрытом по правому склону р. Баян-Кола, в районе междуречья Терлит-Хая-Акбельдыр, ха- рактерной чертой этих отложений является делетовый тип или тип временных потоков кривой слоистости и грубое линзовидное переслаивание конгломератов, гравелистов и песчаников, срав- нительно быстро выклинивающихся по вертикали и простиранию. Галька конгломератов состоит из подстилающих нижедевонских

пользуются примерно одинаковым развитием. Для пород подцветки весьма характерны знаки ряби, тонкие трещины высыхания и псевдоморфозы по кристаллам каменной соли; отмечается также тонкая горизонтальная, реже косая слоистость.

В нижней и средней частях подцветки изредка встречаются темно-зеленые и зеленовато-серые покровы (мощностью от 5-10 до 35-130 м) диабазовых и плагиоклазовых порфиритов и их туфов. Среди порфиритов наблюдаются как миндалекаменные и порфиридиновые, так и афанитовые разновидности.

Мощность подцветки достигает 1200 м. Красноцветная подцветка (D_2bb). В разрезе "Бай-Булу" подцветка сложена в нижней части (мощностью 1000 м) темно-лиловыми известковистыми алевролитами с прослоями мелкозернистых песчаников. Выше следует мощная толща (1200 м) темно-лиловых и лиловых мелко- и среднезернистых полимиктовых песчаников с прослоями серых песчаников, в верхней части - с остатками растений. На запад от урочища Бай-Булу, в районе мексиканского Турек-Чаанек-Барык, среди красноватых толщ подцветки наблюдается все более широкое развитие серых, зеленовато-серых и зеленых известковистых песчаников, алевролитов и мергелей. На плоскостях наложения красноватых пород, как и в нижележащей подцветке, отмечаются отчетливые знаки ряби, тонкие трещины высыхания, различные виды косои и горизонтальной слоистости, а в сероцветных породах наблюдаются также псевдоморфозы по кристаллам каменной соли.

В этой подцветке нередко весьма существенная, хотя и перемешанная, роль принадлежит эффузивам типа диабазовых и плагиоклазовых порфиритов и их туфов, чередующимся с пестроокрашенными песчаниками, алевролитами и мергелями. Эффузивы на востоке появляются в урочище Бай-Булу и начинают играть все большую роль по мере продвижения на запад. Так, на меридиане р. Чаанек, правого притока р. Барык, суммарная мощность эффузивных покровов достигает 1000 м, а к западу и востоку от нее происходит сравнительно быстрое сокращение их мощности. Порфириты окрашены в темно-зеленый, темно-лиловый и темно-серый, почти черный, цвет и представлены миндалекаменными, порфиридиновыми и афанитовыми разновидностями. К этой подцветке приурочены также многие пластовые интрузии, отвечающие по составу габро-диабазам и диабазам. В связи с выед-

розовых порфиров и темно-серых миндалекаменных порфиритов. Изредка встречаются белый кварц, серый алевролит и лиловый песчаник. Большой частью они округлые, угловато- и плоскооконтанные, размером от 0,5 до 5 см в поперечнике. Цемент грубый песчаниковый.

В южной части листа разрез байбулунской свиты начинается пестроцветной толщей (1000-1200 м) перемежающихся мергелей и известковистых алевролитов. Выше залегает толща (1000 м) темно-лиловых известковистых алевролитов с прослоями мелкозернистых песчаников, сменяющихся толщей (1200 м) темно-лиловых и лиловых мелко- и среднезернистых песчаников. Среди последних наблюдаются прослои и пачки серых и зеленовато-серых известковистых алевролитов и мелкозернистых песчаников, преобладающих в верхних частях разреза. В этих прослоях в разрезах "Бай-Булу" и "Турек" найдены остатки растений и рыб. За пределами листа (в разрезах "Кендей", "Кара-Суг", "Северный", "Торгалы", "Атыкташ") подобные остатки растений были найдены в южной и средней частях разреза свиты.

По литологическим особенностям свита в южной части листа подразделяется на две подцветки: нижнюю - пестроцветную и верхнюю - красноватую. Следует, однако, отметить, что более или менее точное разграничение выделяемых подцветок возможно только в районе урочища Бай-Булу. В других же участках, расположенных к западу от упомянутого урочища (рр. Чаанек, Барык, Сенек), граница между подцветками проводится весьма условно, а к северо-востоку от него (рр. Байн-Кол, Эрбек) расчленение свиты на две части практически невозможно. Это обусловлено большим литолого-фациальным разнообразием свиты на отдельных участках района и скучными органическими остатками в ней.

Пестроцветная подцветка (D_2bb_1). Представлена подцветкой чередованием красноватых и сероцветных тонколитчатых мергелей и известковистых оскольчатых алевролитов с подчиненными им прослоями мелкозернистых песчаников. Цвет мергелей весьма разнообразный: зеленый, зеленовато-серый, серый, темно-серый, желтый, светло-желтый, красный; алевролитов - темно-лиловый, лиловый и зеленовато-серый. Соотношения между красноватыми и сероцветными породами в различных участках различны. Так, в разрезе "Бай-Булу" красноватые породы явно преобладают над сероцветными, а в разрезе "Чаанек" те и другие

рением их вмещающие породы испытаны обычное в этих условиях слабое ороговивание. Мощность красноцветной подсыти 2300 м. Общая мощность байбунтунской свиты около 3500 м. Эту огромную мощность еще нельзя считать полной, так как байбунтунская свита трансгрессивно перекрывается отложениями живецкого яруса среднего девона.

Возраст свиты, определяемый по остаткам растений, рнб и споро-пыльцевому комплексу, нельзя еще охарактеризовать однозначно. В различных горизонтах свиты нами найдены растительные остатки: *Pallopyton goldschmidti* Halley, *P. princeps* Dawson, *Hosheimella wahnbachensis* (Krauss) et W., *Taeniostrada* sp., *Protobaraglinopyton dawsoni* (Krauss) et W., *Anaplev*, *P. obtusichnevi* Alekseev, *Drepanopyrus spinaefolius* Goepp., по А.Р.Ананьеву, определяющие нижедевонский, скорее всего кобленцкий, возраст байбунтунской свиты.

В верхней части свиты по р. Чозе П.В.Коростинным (1948ф) были обнаружены остатки *Pallopytonales* sp., по А.Н.Криштофовичу и В.Д.Принаде, доказывающие ниже- или среднедевонский возраст этой части свиты. В верхних слоях свиты в урочище Бай-Булун В.В.Волковым (1953ф) были найдены (в осляках) остатки рнб: *Stenosantus* sp. nov., по Д.В.Обручеву, наиболее похоже на *Stenosantus gemindensis* Goepp. из нижнего кобленца-эйфеля. Кроме того, для нижней части свиты из разреза урочища Кзыл-Чира Н.С.Зайцев (1955) приводит комплекс спор: *Stenozonotriletes oplanus* Namikawa, *Leiotriletes regradialis* Namikawa, *L. devonicus* Namikawa, *L. atavus* Namikawa, *Retivotriletes simplex* Namikawa, — относимых С.Н.Наумовой к низам эйфельского яруса (эталонном служит вагранская свита). Однако именно в связи с вагранской свитой в 1953 г. С.Н.Наумовой было сказано, что "у нас в настоящее время выделен 19-й комплекс спор, который, относится или к верхам нижнего девона, или к низам эйфеля. Этот вопрос более точно между геологами не решен".

Этим исчерпывается все, что удалось определить из байбунтунской и синхронной с ней атыкташской свиты. Резюмируя все изложенное, приходится признать недостаточность данных для однозначного установления возраста байбунтунской свиты.

В настоящее время ее возраст определяется достаточно надежно как верхи нижнего — низы среднего девона. На карте эта свита обозначена сугубо условно эйфельским индексом, что на современном уровне знаний отражает мнение большинства исследователей Тувы. Но все же мы должны отметить, что более обоснованным палеонтологически является нижедевонский возраст.

Ж и в е т с к и й я р у с

Живецкие породы широко распространены на юге и востоке района. В северо-западной его части они не отлагались, так как она являлась в это время областью размыва.

В южной части листа (районы урочищ Кзыл-Чира, Бай-Булун и рр. Кара-Сук, Барык и Чаанек) различные горизонты живецкого яруса несогласно залегают на силурийских, нижедевонских и условно эйфельских породах, в то время как в северо-восточной части живецкие отложения налегают на эйфель без видимого несогласия.

Живецкий ярус начинается и заканчивается континентальными красноцветными отложениями, заключающими в середине толщу озерно-лагунных сероцветных, местами пестроцветных пород. В низах живецкого яруса залегают "немые" базальные конгломераты, гравелиты и песчаники, в середине — песчаники, алевролиты и известняки с филлоподами, лингулами, гастроподами, остатками рнб и растений, сменяющиеся выше по разрезу песчаниками, реже конгломератами, гравелитами и алевролитами, содержащими местами филлопод и остатки растений.

Состав и фациальные особенности толщ живецкого яруса свидетельствуют о формировании их в условиях длительных и медленных опусканий и поднятий. В истории формирования подобных толщ, как отмечает Д.В.Наумкин (1955), можно различать три эпохи: первая — эпоха быстрого опускания (депрессия), сравнительно краткая; вторая — эпоха стационарного состояния озерно-лагунного режима, связанная с очень медленными и небольшими опусканиями; третья — эпоха поднятия (регрессия), опять сравнительно краткая. Таким образом, живецкий ярус рассматриваемого района может рассматриваться как пример осадочного

макритма. В этом макоритме достаточно отчетливо различается нижняя, ингрессивная часть по присутствию грубообломочных красноватых континентальных отложений с последующим появлением в разрезе мелководных солоноватоводных озерно-лагунных фаций и регрессивная - с обратной последовательностью смены фаций.

В живецком ярусе отчетливо выделяются три свиты (снизу вверх): кулузунская, илеморовская и ужская. Эти свиты повсеместно четко отделяются друг от друга и залегают согласно.

Кулузунская свита (D_{2k1}). Свита впервые была выделена в 1953 году А.М. Данилевич и Н.Н. Предтеченским под названием атакильской свиты. В 1956 г. решением Межведомственного совещания она переименована в кулузунскую свиту по названию ключа Кулузун, где находится ее лучшее обнажение. Свита имеет ограниченное распространение и известна только в южной части юрта. В пределах района она залегает с резким несогласием на породах нижнего девона и байбулунской свиты и согласно покрывается илеморовской свитой. На юго-западе Тувы ей соответствует икхедушингольская свита, на северо-востоке - верхняя часть атыкташской свиты.

Нижний горизонт свиты (190 м) представлен красноватыми брекчиевидными конгломератами, галька которых состоит исключительно из темно-серых порфиров и темно-лиловых песчаников и алевролитов. Галька повсюду угловатая, размером от 0,5 до 20 см в поперечнике. В нижней части пачки имеются прослой песчаников, в верхней - комковатых мергелистых известняков. Выше залегает пачка (30 м) перемежающихся темно-лиловых конгломератов и грубозернистых песчаников с редкими прослоями (10-20 см) комковатых известняков. Разрез завершается пачкой (40 м) переслаивающихся известковистых полимиктовых песчаников и алевролитов.

Общая мощность свиты в разрезе "Кулузун" 260 м. К востоку от него ее мощность увеличивается, а к западу сокращается до полного выклинивания свиты в верховьях рр. Барык и Сенек.

В разрезе кулузунской свиты, при достаточной возможности их подробного изучения, не удалось найти ни фауны, ни флоры. Живецкий возраст свиты определяется тем, что синхронная ей икхедушингольская свита в районе р. Саглы залегает между фаунистически охарактеризованными верхнеифольскими и живец-

скими отложениями.

Дальнейшее описание девонских отложений ведется на основе общепринятой унифицированной схемы стратиграфии. Согласно этой схеме, разрез начинается илеморовской свитой живецкого яруса среднего девона и заканчивается джаргинской свитой фаменского яруса верхнего девона.

Илеморовская свита (D₂₁₁). Свита впервые выделена в 1950 г. В.С. Мелещенко (1953) по южному склону хр. Ужк и сопоставлена им по фаунистическим и литологическим данным с илеморовской свитой минусинской котловины. Она соответствует нижней половине усть-ужской формации, которая раньше выделялась И.П. Рачковским (1922) и З.А. Лебедевой (1938) в составе "бейкемского комплекса".

Илеморовская свита, как и нижележащие девонские отложения, широко развита на юге и востоке района. В пределах юрта эта свита изучена нами по семи разрезам; по двум останкам, также детально просмотренным нами, были использованы данные Г.П. Александрова (разрезы "Тебек" и "Барык").

В целом свита может быть охарактеризована следующими образом. Она сложена мелко- и среднезернистыми косо- и горизонтально слоистыми известковистыми полимиктовыми песчаниками и алевролитами с подчиненными прослоями аргиллитов, мергелей и известняков, иногда - битуминозных известняков черного цвета. На плоскостях напластования наблюдаются знаки волновой ряби, трещины высыхания, отмечаются также выделения пирита. Окраска пород довольно однообразная: зеленовато-серая и серая, реже фиолетовая. Последний цвет, характеризующий смену условий осадконакопления, отражает постепенный переход к ниже- и вышележащим красноватым толщам.

Сохраняя только что отмеченные общие черты строения, свита все же претерпевает местами некоторые изменения как в литологическом составе, так и в окраске слагающих ее пород. Так, в урочище Кызыл-Тира, в районе ключа Кулузуна и по р. Барык свита имеет более пеструю окраску и более грубый состав кластических пород, среди которых заметно большую роль играют средние и крупнозернистые песчаники, нередко содержащие обильный растительный детрит. Роль алевролитов в этих разрезах менее заметна, реже присутствуют также микрозернистые,

У д к с к а я с в и т а (D₂uk). Свита впервые выделена в 1952 г. автором и И.В. Кузнецовым по р. Урку, а А.М. Данилевич и Н.Н. Предтеченским одновременно с ними по р. Барку. На площади листа эта свита пространственно тесно связана с подстилающей ее илеморовской свитой.

В пределах района Ужкская свита довольно однообразна по литологическому составу и представлена многократным переслаиванием красноцветных пород - мелко- и среднезернистых полимиктовых песчаников и алевролитов с прослоями гравелитов и мелкоглыбчатых конгломератов в верхней части и местами темно-серых известковистых аргиллитов и известняков - в нижней. Песчаники и алевролиты толсто- и тонкоплитчатые, часто с тонкой косой и характерной перекрестной слоистостью; иногда среди них встречаются несложные разности, скорлуповато-оскольчатые с поверхности выветривания. На плоскостях напластования этих пород наблюдаются знаки волновой ряби, трещины усыхания и глинистые корочки, отмечаются также растительные остатки плохой сохранности и тонкий растительный детрит. Местами среди песчаников и алевролитов встречаются включения плоскоугловатых обломков зеленых и темно-серых аргиллитов и мелкие округлой формы стяжения серых или лиловых известняков.

В целом для свиты характерна коричневатого-лиловая, лиловая и серо-фиолетовая окраска пород. Изредка (разрез "Кулузун") присутствуют породы желтовато- и фиолетово-серого цвета и очень редко темно- и зеленовато-серые.

Нижняя граница свиты, как отмечалось выше, проводится условно, по смене зеленовато-серых и серых пород, характерных для илеморовской свиты, красноцветными породами. Смена эта происходит постепенно на небольшом интервале разреза и позволяет в поле довольно четко определять границу между названными свитами.

В разрезах "Кулузун" и "Кзыл-Чыра" среди аргиллитов в нижней части свиты нами найдены литологические ракообразные: *Amsuzia bejaensis* Novoj., *A. bikemensis* Novoj., *A. subgillii* Novoj., *Trigonostheria altaikensis* Novoj., *Sphaerostheria prima* Novoj., по Н.И. Новожилову, определяющие верхнекайнетский возраст этой свиты.

Мощность свиты колеблется от 150 до 400 м. Значительное

обычно битуминозные известняки. Более мелководный характер рассматриваемых отложений в названных участках, по-видимому, связан со структурными особенностями, в частности, с близостью к присводовой части антиклинального поднятия.

Важнейшими руководами ископаемых, определяющими нижнекайнетский возраст свиты, являются найденные нами в ряде пунктов следующие формы листоватых ракообразных: *Utsukemia bagukensis* Novoj., *U. minusensis* Novoj., *U. sibiricaensis* Novoj., *U. sajanensis* Novoj., *U. schini* Novoj., *Pseudostheria rogrebovi* (Lutk.), *P. plicata* (Lutk.), *P. simplex* Novoj., *P. fallax* Novoj., *Eustheria jalovi* Novoj., *E. tivaensis* Novoj., *Eristorhis ukensis* Novoj., *Amsuzia sembratasae* (Racht), *Stenaelasma Novojilov gen. nov.* (определения Н.И. Новожилова). В отломках свиты обнаружены также остатки рыб, раковины лингул и гастропод. Среди растений встречены: *Drepanorhynchus gasrialus* или *Protoleriodendron* sp., *Lepidodendron (Vasegia) sibiricum* Kravt., *Protol. Kriftofovitchi*; *Pseudovirogocinus* Kravt., *Aneurorhynchon germani-lepidodendron scharyalusi*, *Knottia* sp., *Aneurorhynchon germanicum*, *Sclerorhynchon granularis*, *Barrandeiopsis beliakovi*, *Dawsonites* sp., *Arhullopteria* sp., *Hosstiemella* sp. (определения А.Р. Ананьева). Весь комплекс растений, по мнению А.Р. Ананьева, позволяет довольно уверенно сопоставлять илеморовскую свиту с нижней частью хиветского яруса Западной Европы (Богемский массив, Рейнские сланцевые горы, Бельгийские Арденны и др.).

Илеморовская свита связана постепенным переходом с подстилающей ее базальной кулузунской свитой. На более древних породах (склур, нижний девон и условный эйфель) местами (урочище Кызыр-Чыра, рр. Кара-Суг, Чаанек) она залегает несогласно.

Граница илеморовской свиты с ниже- и вышележащей соответственно кулузунской и ужкской свитами проводится условно, по смене сероцветных пород красноцветными.

Мощность илеморовской свиты довольно изменчива. Например, в разрезе "Тебек" она равна 580 м, в разрезе "Кзыл-Чыра" - 320 м, "Барик" - 500 м, "Кулузун" - 800 м.

уменьшение ее мощности (100 м) наблюдается по левобережью р. Элегеста, против поселка Кочетовки.

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Отложения верхнего девона связаны постепенным переходом с подстилающими их живецкими породами и имеют близкие к ним границы распространения. Они представлены франским и фаменским ярусами, причем франский ярус доказан фаунистически, а возраст фаменского яруса устанавливается исключительно на основании палеоботанических данных. Подобно живецким породам, верхнедевонские отложения являются континентальными и в пределах листа отчетливо расчленяются на три свиты: две красные (внизу и сверху), накопившиеся в условиях речных водоемов, и одну пестроцветную (между ними), соответствующую солончатым озерным фациям.

Здесь, как и в живецком ярусе, макроритмы выражены четко и полно. Первой эпохе макроритма соответствует быстрое опускание и накопление нижефранских красцветных конгломератов, гравелитов и песчаников. Затем идет вторая эпоха — накопление вышефранских пестроцветных песчаников, алевролитов, известняков и мергелей; для нее, как известно, характерно медленное и очень длительное опускание. Третья эпоха — краткое и быстрое поднятие, выразившееся в накоплении фаменских красцветных песчаников, конгломератов и гравелитов.

Верхнедевонские и живецкие свиты по внешнему виду в общем очень сходны между собой, но тщательное изучение окаменелостей показывает, что фауны и флоры этих одноступенчатых различны. Такое повторение в вертикальном разрезе через длительные промежутки времени аналогичных по фациям, но разновозрастных отложений, по Д. В. Наливкину (1958), достаточно распространено в природе явление. Это, по-видимому, свидетельствует о возвращении весьма сходных, но неждественных условий жизни и режимов осадконакопления.

Среди рассматриваемых отложений в ряде разрезов автором в 1952 г. были найдены листоногие ракообразные (филоподы) и остатки панцирных рыб. К этим разрезам относятся: "Ужк",

"Бегреда", "Джарга", "Суглуг-Хем", "Кзыл-Чира" и "Кзыл-Хак". Этот фаунистический материал позволил впервые подразделить верхний девон тувы на ярусы.

Ф р а н с к и й я р у с

В составе Франского яруса по палеонтологическим и литологическим данным выделяются две свиты (снизу вверх): Бегрединская и кохайская.

Бегрединская свита (D₃bc). Свита впервые выделена автором в 1952 г. и названа по р. Бегреда, правому притоку р. Б. Енисей. В. П. Масловым эти отложения в 1948 г. были описаны в урочище Кзыл-Чира под названием "серо-фиолетовой толщи" с индексом D₃.

Бегрединская свита залегает с разрывом, но видимым составом на ужкской свите живецкого яруса. По составу она довольно устойчива и сложена красноцветными мелко- и среднегалечными конгломератами и косослоистыми полимиктовыми песчаниками с прослоями гравелитов в нижней части и алевролитов, редких комковатых известняков, в верхней. Среди хорошо окатанных галек конгломерата преобладают кварцевые порфиры, порфириты и их туфы; присутствуют также подстилавшие их живецкие породы и сравнительно обильны местами (урочище Кзыл-Чира) известняки-ракушники с фауной силура.

В. В. Волковым (1953ff) в разрезе "Мог-Ой", а Г. П. Александровым (1957г.) в разрезе "Кузун" в отложениях этой свиты были найдены остатки рыб, соответственно *Bothriolepis cellulosa* и *Osteolepidae*, по Д. В. Обручеву, определяющие верхнедевонский возраст свиты. Франский возраст свиты устанавливается на основании того, что она залегает между фаунистически охарактеризованными вышеживецкими слоями ужкской свиты и Франскими — кохайской свиты.

Граница между живецким и Франским ярусами проводится по подошве конгломератов бегрединской свиты.

Мощность свиты 350—400 м.

К о х а й с к а я с в и т а (D₃cb). Свита впервые выделена и описана в Туве Я. С. Зурлиным в 1952 г. Автор на

основании многочисленных находок остатков рыб и филлопод до- казал Франский возраст этой свиты и сооставил ее с кохайской свитой Минусинской котловинн схемы Н.А.Белякова и В.С.Меле- щенко (1949). В дальнейшем это название было принято для нее и в Тувинской котловине.

В.П.Масловым эти отложения в 1948 г. были описаны в уро- чще Кызыл-Чира и вблизи утеса Джарга под названием "пестро- цветной толщи" верхнего девона.

Свита представлена пестроокрашенными породами - полимик- товыми песчаниками, алевролитами, аргиллитами, известняками и мергелями. В разрезах по р.Кызыл-Хак и в районе урочища Кызыл- Чира в составе свиты встречаются прослой гравелитов и мелкога- лечных конгломератов.

Особого различия в составе свиты в пределах листа не на- блдается. Однако мелкие изменения как в составе, так и в ок- раске пород все же имеют место. В целом свита характеризуется переслаиванием мелкозернистых песчаников и алевролитов; мер- гели, известняки и аргиллиты имеют подчиненное значение. Кон- гломераты также пользуются незначительным развитием. Окраска пород довольно разнообразная: зеленовато-серая, серовато-ко- ричневая, розовато-серая, фиолетовая, темно-серая, редко поч- ти черная; последняя наблюдается преимущественно в битуминоз- ных известняках. Для пластов песчаников и алевролитов харак- терно наличие тонкогоризонтальной и косои слоистости. В этих же породах иногда наблюдается растительный детрит, а в аргил- литах и мергелях - выделения ширита.

Среди аргиллитов и мергелей, как отмечалось выше, найде- но несколько форм филлопод и остатки панцирных рыб. Из фил- лопод определены: *Amuvvia vulgaris* (L u t k .), *A. го- tunda* (L u t k .), *A. excentrica* (L u t k .), *Bras- duytheria orbiculata* N o v o j ., *Sphaerostheria celana* N o v o j ., *Trigonostheria timanica* (L u t k .), по Н.И.Новикову, свидетельствующие о Франском возрасте свиты. Среди остатков рыб определены: *Bothriolepis sibirica* (O b g.) *Dipterus matianovi* (O g b.), *Megistolepis klementzi* (O g b.), *Oxyschodus remotus* (O g b.), *Osteolepidae* inc. sp., *Sossosteidae*. Первые две формы, по Д.В.Обручеву, определенно указывают на верхнедевонский возраст свиты.

Переход свиты вверх и вниз по разрезу постепенный. Ниж-

няя и верхняя границы ее определяются условно по смене пест- роцветных пород красноцветными.

Мощность свиты изменяется в пределах 150-250 м.

Ф а м е н с к и й я р у с

Фаменский ярус в Туве представлен одной свитой - Джаргин- ской. Граница между Франским и Фаменским ярусами определяется по палеонтологическим и литологическим данным. Выше этой гра- ницы в разрезе появляется Фаменская археоптерисовая флора и исчезают двусторчатые листоногие ракообразные. Кроме того, данная часть разреза характеризуется красноцветными породами в отличие от подстилающих - пестроцветных.

Д ж а р г и н с к а я с в и т а (р. 3 д ж). Эти отложе- ния впервые описаны в урочище Кызыл-Чира В.П.Масловым, выде- лившим их в 1947 г. под названием "красноцветной толщи" верх- него девона. В 1952 г. эта толща автором была отнесена услов- но к Фаменскому ярусу и сопоставлена с тувинской свитой Мину- синской котловинн схемы Н.А.Белякова и В.С.Меледенко. Назва- ние свиты дано А.М.Даннлевиц, Н.Н.Предтеченским и автором по утесу Джарга, отстоящему в 3 км к югу от изученного разреза.

Рассматриваемые породы согласно залегают на кохайской свите и трансгрессивно перекрываются отложениями суглуктем- ской свиты нижнего карбона. В опорных разрезах ("Джарга", "Кызыл-Чира", "Кызыл-Хак") свита представлена грубым чредова- нием красноцветных полимиктовых, ре- аркозовых песчаников, гравелитов и мелкогалечных конгломератов, местами с редкими прослоями или пачками серых песчаников в нижней части. По- следние, как правило, содержат тонкий растительный детрит, а иногда хорошей сохранности остатки растений. Алевролиты и известняки в составе свиты изредка встречаются, но пользуют- ся ничтожным развитием.

Однообразне пластов песчаников часто нарушается появле- нием грубой косои и параллельной слоистости. На плоскостях напластования отмечаются знаки волновой ряби и следы водяных струй. В серых песчаниках нижней части свиты найдено несколь- ко форм флоры, чаще всего *Archaeopteryx fimbriata*, *A. cf. pa- silenta Lesquereux* и *A. palliana*, по А.Р.Ананьеву, указываю-

щие скорее всего на фаненский возраст свиты.

Мощность свиты до 700-850 м.

КАМЕНОУГОЛЬНАЯ СИСТЕМА

Нижнекаменноугольные отложения пользуются значительным распространением и приурочены к южной части листа. Выходы их занимают большие площади как по правобережью, так и по левобережью р. В. Енисея (Улуг-Хем).

Присутствие нижнекаменноугольных отложений в Туве впервые установлено И. П. Рачковским (1922) и З. А. Лебедевой (1938) на основании находок растительных остатков. Указанные авторы выделяли их в районе нижнего течения р. В. Енисея (Бий-Хем) совместно с девонскими отложениями в составе так называемого Бейкемского комплекса и подразделили на две формации (снизу вверх): звенящую и Джарикскую.

В 1947 г. Д. В. Вознесенский (1948ф) в районе пос. Аргузун объединил эти формации в одну свиту и назвал ее аргузунской. Возраст этой свиты на основании ошибочного определения фауны, собранной в ослях по р. Арты-Хем, он определил как верхний девон.

В том же 1947 году стратиграфические аналоги аргузунской свиты в районе междуречья В. Енисей - Элегест были выделены В. А. Унковым и В. А. Бобровым (1948ф, 1949ф). Эти авторы, основываясь на находках в звенящей формации остатков флоры, определяли ее возраст как девон-карбон ($D_3 + C_1$).

Позднее Я. С. Зубрилин (1952ф, 1953ф), И. В. Кузнецовым (1954ф), А. И. Левенко и М. В. Протопоповой (1954) по правобережью р. В. Енисея был собран новый палеонтологический материал (остатки растений и рыб). В результате этих работ возраст аргузунской свиты был пересмотрен и указанные отложения были отнесены как и прежде И. П. Рачковским и З. А. Лебедевой, к нижнему карбону.

Нижнекаменноугольные отложения, как впервые было показано В. А. Кузнецовым (1946) и В. П. Масловым (1948ф), трансгрессивно и несогласно залегают на всех более древних толщах, начиная от кембрия до верхнего девона включительно. Они сложены

чередующимися красноцветными, сероцветными и пестроцветными толщами терригенных и пирокластических пород континентального происхождения. Общая мощность их в наиболее погруженных восточных и юго-восточных участках (суглутхемская и хаккская музлы) достигает 1000-1100 м, а в сводовой части кембрийского выступа (рр. Баян-Кол, Терек, Тал, Саир) сокращается до 400 м.

В настоящей работе расчленение этих отложений проведено по унифицированной схеме, принятой в 1956 г. Межведомственным совещанием. В соответствии с этой схемой рассматриваемые отложения расчленяются на ярусы общей стратиграфической шкалы: турнейский и визейский. Подразделение их основано как на палеонтологических и литологических данных, так и на стратиграфическом сопоставлении разреза Туви с фаунистически лучше охарактеризованным нижним карбоном Минусинской котловины и Кузбасса. Внутри этих ярусов в пределах листа выделяется шесть свит, которым присвоены местные географические названия.

Взаимоотношения между ярусами и между свитами нормальны стратиграфические согласны. Лишь одна свита турнейского яруса - хербесская - местами залегают с явно выраженным разрывом или угловым несогласием на кзылчиринской.

Турнейский ярус

В турнейском ярусе выделяется три свиты (снизу): суглутхемская, кзылчиринская и хербесская.

Суглутхемская свита (С₁св). Свита впервые выделена А. М. Данилевич, Я. С. Зубрилин, И. В. Кузнецовым и Н. Н. Предтеченским в 1952 г. под различными названиями, а в 1954 г. ими же названа суглутхемской по р. Суглут-Хем, правому притоку р. В. Енисея.

И. П. Рачковским (1922) и З. А. Лебедевой (1938) эта свита описана совместно с верхнедевонскими отложениями под названием швиллянской формации.

Свита представлена почти повсеместно ритмическим чередованием желтовато-розовых, серовато-розовых и лиловых средне- и крупногалечных конгломератов, гравелитов и полимиктовых песчаников, местами с прослоями или пачками (5-20 м) зе-

гинской толщи. Поскольку под этим названием уже раньше выделена верхнедевонская свита, оно было Межведомственным советом в 1956 г. изменено. Современное свое название свита получила от урочища Кызыл-Уйра, по восточной окраине которого она хорошо обнажена.

Представлена свита фиолетовыми средне- и мелкозернистыми полимиктовыми песчаниками с редкими прослоями серо-фиолетовых гравелитов в нижней части и крапчатых туффитов - в верхней. Однородность свиты несколько нарушается появлением в песчаниках косоj и перекрещивающейся слоистости и присутствием прослоев алевролитов и линз мелкогалечного конгломерата.

Мощность свиты в районе горы Хербесс достигает 100 м, а далее к западу и югу она постепенно уменьшается до полного выклинивания свиты. Стложения кызылчиринской свиты, такие как и суглукхемской, формировались, по-видимому, преимущественно в крупных впадинах докарбонového эрозионного или тектонического рельефа.

Совершенно постепенным переходом свита связана с отложениями суглукхемской свиты. Органических остатков в ней не найдено, а по стратиграфическому положению и литологическому сходству она сопоставляется с алтайской свитой Минусинской котловины.

Х е р б е с к а я с в и т а (C_1br). Свита впервые была выделена А.М.Данилевым, Я.С.Зубриным, И.В.Кузнецовым и Н.Н.Предтеченским в 1952 г. под различными названиями, а в 1954 г. ими же названа Хербесской по горе Хербесс на правом склоне р.В.Енисей.

И.П.Рачковским (1922) и З.А.Лебедевой (1938) она описана под названием звенцвейской формации, причем в объеме этой формации входила также вышележащая байтагская свита.

Свита сложена перемежающимися косолистыми полимиктовыми песчаниками и алевролитами с прослоями туффитов, фарфоровидных туфовых аргиллитов и известняков. В целом эти породы тонкоплитчатые, звенящие при ударе и характеризуются большой плотностью и высокой устойчивостью в отношении выветривания. Окраска их, как правило, светлая: желтовато-серая, зеленовато-желтая и светло-серая, почти белая. На плоскостях напла-

сновато-серых гелитоморфных известняков в верхней части. Галы конгломератов большей частью не отсортированы, окатана сравнительно слабо и состоит из порфиров, порфиров, их туфов реже белого жильного кварца, песчаников и алевролитов. Разрез ее вверх по разрезу постепенно уменьшается. Цемент принадлежит к грубому песчаннику. Ритм, как правило, начинается конгломератами или гравелитами и заканчивается песчаниками. Мощность отдельных ритмов обычно измеряется первыми десятками метров. Исключением являются разрез "Эрбек" и "Он-Каваа", где свита сложена исключительно песчаниками.

Суглукхемская свита характеризуется значительной изменчивостью мощностей. Максимальная ее мощность (до 400 м) наблюдается в нижнем течении р.Суглук-Хема, а к западу от нее она сокращается вплоть до полного выклинивания свиты. В известняках верхней части свиты И.В.Кузнецовым и А.И.Левенко в районе р.Суглук-Хема найдены следующие формы иктиофауны: *Strebodus sibiricus* Chav. и *Rhizodopsis savensovi* Obg. А.М.Данилевым в отложениях этой свиты по р.Талса найден *Acanthodes ex gr. loratini* Rohov. Все эти формы как в Туве, так и в быстранской свите Минусинской котловины, по Д.В.Обручеву, "типично нижнекаменноугольные".

По положению в разрезе и тождественным видам иктиофауны суглукхемская свита сопоставляется с быстранской свитой Минусинской котловины. Последняя, по данным М.И.Грайзера (1956), содержит также остракоды (*Astarte socialis* Bichw., *Sarconites* sp.) и брахиоподы (*Schellwienella sibirica* Sok.), характеризующие турнейский возраст свиты. Найденные в ней расчленения и пелелиподы во многом сохраняют черты верхнедевонских ископаемых. Поэтому В.С.Мелешенко (1956) еще не исключает полностью фаменский возраст для быстранской свиты. Решением Межведомственного совещания она отнесена к нижнему карбону.

Нижняя граница суглукхемской свиты проводится по подошве базальных конгломератов, верхняя - по подошве первого слоя красноватых песчаников, характерных для вышележащей кызылчиринской свиты.

Кызылчириная свита (C_1kz). Как самостоятельный нижнекаменноугольный горизонт эти отложения впервые выделены в 1953 г. И.В.Кузнецовым под названием джар-

тования часто наблюдается веретенообразные мероглифы неясного происхождения; характерны также трещины высыхания и волнообразные знаки яри. В верхах свиты к тонким прослоям (5-15 см) алевролитов и аргиллитов приурочено повышенное содержание фосфора.

Отложения свиты характеризуются значительной выдержанностью как по литологическому составу и фациальным особенностям, так и по мощности. По сравнению с суглукемской и кзылчиринской свитами они охватывают гораздо большие площади, распространяясь на выступы докарбонного фундамента. В последнем случае в основании свиты нередко присутствуют маломощные (0,3-7 м и более) базальные мелкогалечные конгломераты.

Минералогический состав кластического материала (кварц, альбит, обломки эффузивов и пепловый туф) на всей площади листа в общем тождествен, что указывает на общий источник сырья. Цементом песчаников и алевролитов служит преимущественно карбонат. Вся совокупность литологических и фациальных особенностей этих отложений позволяет думать, что формирование их происходило скорее всего в обширном мелководном и опресненном бассейне типа озера или лагуны.

Взаимоотношение свиты с подстилающими ее породами в различных частях листа неодинаковое. Так, на выступах докарбонного фундамента (рр. Баян-Кол, Тал, Саир, Сенек, Барык, точная окраина урочища Бай-Булу) свита трансгрессивно и резко несогласно перекрывает все более древние толщи, от кембрия до девона включительно. В районах наибольших погружений (гора Хербесс, р. Суглуг-Хем, утес Джарга и др.) она налегает на слои кзылчиринской свиты то с видимым согласием, то с явным разрывом; местами, например, в нижнем течении р. Суглуг-Хем между ними наблюдается угловое несогласие.

Мощность свиты 120-180 м. Нижняя граница ее повсюду резкая; она определяется по смене красноцветных пород кзылчиринской свиты светлоокрашенными - хребесской.

В отложениях свиты В.А. Унксовым и автором обнаружено несколько форм флоры: *Lepidodendron schmalhauseni* Schaller, *Knopfia* sp., *Archaeopteris* sp., *Pteridophacalis* sp. (определение А.Н. Криштофовича) *Archaeopteris flavilis* Schaller - **д а ч е л** (определение В.Д. Принады), а И.В. Кузнецовым

найден чешуи рыб: *Palaeoniscoides inc.fam.* и *Cladodus* sp. ind. (определение Д.В. Обручева).

По положению в разрезе, литологическим и фациальным особенностям, а также сходной палеонтологической характеристике хребесская свита сопоставляется с надалтайской свитой Миусинской котловины, но в последней, по данным М.И. Грайзера (1956), эта свита отличается большей карбонатностью и, кроме флоры и остатков рыб, содержит брахиопод (*Schellwienella* sp., *Schubertella* sp.) и остракод (*Tulepia* (?) *miusinskensis* Tschernig., *Carbonita skogobogatonensis* Tschernig., *C. aff. acutiancalata* Rosen. и др.), которые по В.А. Назаровой-Чижовой, определяют турнейский возраст пород.

В и з е й с к и й я р у с

Визейский ярус подразделяется на три свиты (снизу вверх): байтагскую, экиотугскую и актальскую.

Б а й т а г с к а я с в и т а (C₁Bt). Эта свита в 1952 г. была выделена автором по правобережью р. В. Енисей под названием нижнебайтагской подсвиты C₁B (по горе Бай-Тог на р. Баян-Коле). В 1954 г. А.М. Данилевич, Я.С. Зубрилин, И.В. Кузнецовым и И.Н. Предтеченским она была переименована в байтагскую свиту.

Свита сложена многократно переслаивавшимися пестроцветными терригенным эродами, весьма разнообразными по литологическим особенностям. Наряду с преобладающими в разрезе мелкозернистыми подмиктовыми песчаниками, алевролитами и кремнистыми аргиллитами, здесь заметную роль играют пелловые туфы и туффиты, мергели и известняки. Обязательными членами свиты являются также прослойки и линзы фосфоритсодержащих пород, представленных алевролитами, кремнистыми аргиллитами и известняками. За немногими исключениями, все наблюдаемые тонкие прослойки (5-15 см) и прослой (50 см) фосфатизированных пород (от I до 24% P₂O₅) сосредоточены в нижних 60-70 м этой свиты.

Наибольшим распространением пользуются горизонтально-истые породы, реже наблюдаются косоистые и пятнистые раз-

ности. Окраска их довольно разнообразна. Преобладают зеленоватые тона, хотя нередко встречаются красноватые, розовые, коричневые и темно-серые, а в случае флюоритсодержащих пород фиолетовые и синеватые.

В составе песчаников и алевролитов, как правило, присутствуют кварц, полевой шпат и обломки различных эффузивов. Изредка попадает сингенетический глаукоцит. В пропластках фосфатизированных пород довольно обычны флюорит, а иногда присутствует анальцит. Цементом песчаников и алевролитов большей частью служит кальцит, гораздо реже можно наблюдать кремнезем, хлорит, глинистый материал и флюорит.

В целом свита фацциально устойчива и широко распространена в Туве. Она связана постепенным переходом с отложениями турнейского яруса. Граница между ними недостаточно отчетлива и определяется по исчезновению в разрезе белых фарфоровидных кремнистых аргиллитов, характерных для нижележащей хребесской свиты, и появлению пятнистых аргиллитов, крапчатых туффитов, мергелей и известняков, относимых уже к байтагской свите.

Мощность свиты колеблется от 120 до 300 м, постепенно сокращаясь с востока на запад.

В районе гор Бай-Таг, Ак-Таг и Хербесс в отложениях этой свиты нами обнаружены остатки растений: *Angarobendrops cf. obrotschewi* Z a l., *Knorrta sp.* (Bothgobendrops и др., указывающие, по заключению А.Н.Криштофовича и М.А.Сенкевич, скорее всего на нижекаменноугольный возраст пород Г.А.Кудрявцевым (1948ф), В.И.Теодоровичем (1949) и А.М.Данилевич (1953) в районах р.Баян-Кола и горы Ак-Таг в этой свите найдены остатки рыб: *Rhabdodonta sp. ind.*, *Goniatodus*, *Eloplichthys sp.*, *Ralschschidei Tag.*, определенными Д.В.Обручевым как нижекаменноугольные.

Стратиграфическим аналогом описываемой свиты в Минусинской котловине является самохвальская свита, в Кузбассе - нижняя часть ермаковских слоев подьяковской зоны (М.И.Грайзер, 1956).

Экитутугская свита (С₁ек). Впервые эта свита была выделена И.Л.Рачковским и З.А.Лебедевой под названием джарикской формации. Позднее В.В.Волковым (1953ф), А.М.Данилевич, Н.Н.Предтеченским (1955) и автором (1953ф) она была описана как подсвита или толща с индексом С₁^Г, а в

решениях Межведомственного совещания в 1956 г. ей присвоено название экитутугской свиты.

Свита сложена фацциально устойчивыми красноватыми породами - средне- и мелкозернистыми полимитовыми песчаниками и алевролитами, причем именно в этих песчаниках в некоторых разрезах наблюдаются характерные концентрические кольца - "глазки", - впервые отмеченные З.А.Лебедевой. Тонкие прослои (10-15 см) известняков, обычно мергелистых, встречаются сравнительно редко и располагаются, как правило, в основании разреза. К ним местами приурочено повышенное содержание P₂O₅ (1-3%).

Свита в общем косослоистая или горизонтальнослоистая, но отдельные пачки песчаников и алевролитов неслоисты или неясно-слоисты. Окраска пород преимущественно темно-лиловая, буроватая и коричневатая-лиловая. Редко встречаются розовато- и зеленоватые-серые разновидности приурочены почти исключительно к верхам разреза. В наиболее погруженных в структурном отношении участках (р.Эрбек) в разрезе наряду с красноватыми породами появляются и сероцветные, что придает ей пестроцветный облик.

Экитутугская свита согласно залегает на отложениях байтагской свиты. Граница между ними обычно резкая и определяется по смене окраски пород. Мощности свиты колеблется от 140 до 300 м, уменьшаясь к востоку и западу.

Фауны и флоры в отложениях этой свиты не найдено. Ее аналогом в Минусинской котловине является кривинская свита, а в Кузбассе - верхняя часть ермаковских слоев подьяковской зоны (М.И.Грайзер, 1956).

Актуальская свита (С₁ак). Свита впервые была выделена в верховьях р.Элегест В.В.Волковым (1953ф) как толща с индексом С₁^Г. И.В.Кузнецов в 1954 г. описал ее под названием актуальской толщи - по пос.Актал на р.Хендерге.

Представлена свита преимущественно среднезернистыми полимитовыми, реже полевошпатово-кварцевыми песчаниками. В низах и верхах свиты местами присутствуют прослои алевролитов и аргиллитов. Прослои известняков встречаются лишь в разрезе по р.М.Баян-Колу, правому притоку р.В.Енисей. Окраска песчаников и алевролитов серая с зеленоватым, реже желтоватым и розоватым оттенками, известняков - зеленоватого-серая и темно-серая, почти черная. В некоторых разрезах песчаники косослоисты

тые или неясностные с характерными концентрическими "глазками" округлой формы.

Переход от экиоттутской свиты к аккальской происходит постепенно. Нижняя граница свиты проводится по кровле последнего пропластка красноцветных песчаников экиоттутской свиты, верхняя - по подошве базальных конгломератов угленосной яры. Мощность свиты изменяется от 0 до 200 м. Подобное колебание ее можно объяснить неодинаковой глубиной размытия перед отложением пород угленосной яры.

В отложениях свиты В.В. Волковым и Г.П. Толмачевым (1955ф) по р. Моолды-Хем найдено несколько форм флоры: *Pteridogachis f. modica megarhullum* sp., nov., *Angarodendron* sp., *Bothrodendron* sp., *Arctodendron* aff. *kidstoni* K a t h ., *Knottia* рода *Arctodendron*, *Sordolles* sp. (определения Г.П. Радченко). Ее аналогом в Минусинской котловине является соломинская свита, а в Кузбассе - подъяковские слои подъяковской зоны.

Аккальской свитой заканчивается разрез нижнекаменноугольных отложений описываемого района. В Юго-Западной Туве, по р. Моолды-Хему, В.В. Волковым (1955ф) и И.В. Кузнецовым (1955ф) выделена еще одна свита - моолдыкская (С₁м₁), которая завершает разрез нижнего карбона и сложена красноцветными ко-со- и параллельнослостными песчаниками с прослоями алевролитов; мощность ее 285 м.

Суммарная мощность нижнекаменноугольных отложений в пределах листа не превышает 1100 м, а в Юго-Западной Туве, по данным В.В. Волкова (1955ф), достигает 3000 м.

Ю Р С К А Я С И С Т Е М А

Самым молодым членом стратиграфического разреза коренных пород на площади листа являются среднеюрские угленосные отложения. В центральной и юго-восточной частях района они слагают пологие мульды, вытянутые в соответствии со структурами более древних подстилаемых пород. Основные поля распространения этих отложений охватывают районы междуречий В.Енисей-Элегест, Барык-Тула, Тал-Саир и Суглут-Хем - Эрбек.

Юрские угленосные отложения в Туве впервые были установлен-

лены в 1881 г. А.В. Андриановым (1888) по р. Элегест. Позднее они детально изучались М.Ф. Нейбург (1936, 1950), А.Л. Лосевым (1947-1955 гг.), П.П. Тимофеевым и другими геологами. В результате этих работ в ряде разрезов были обнаружены пласты углей, остатки растений, фауна моллюсков и выделен комплекс спор. Этот палеонтологический материал позволил с достаточной уверенностью отнести рассматриваемые отложения ко второй половине доггера - началу лейкаса. Упомянутый палеонтологический материал, кроме указаний на возраст континентальных толщ, характеризует также озерный тип их осадков.

Схема стратиграфии юрских угленосных отложений была разработана А.Л. Лосевым (1955). Последний среди них выделил четыре свиты (снизу вверх): элегестинскую (мощностью до 120 м), эрбекскую (280-585 м), салдамскую (740 м) и бомскую (315 м), причем элегестинскую свиту от отнес к нижней юре, а все остальное - к средней. В пределах нашего района распространены преимущественно осадки эрбекской свиты и лишь небольшое пятно по р. Саиру, правому притоку р. В. Енисея, принадлежит к нижней части салдамской свиты.

Э р б е к с к а я с в и т а (J₂er). Нижняя часть свиты (мощность до 200 м), залегающая с несогласием на различных горизонтах девона и нижнего карбона, представлена желтовато-серыми разногалечными конгломератами с прослоями и линзами песчаников. Базальный конгломерат состоит из хорошо окатанной гальки песчаника, алевролита и аргиллита нижнего карбона, цементированной грубым песчаником. Выше следует продуктивная толща (300-400 м), сложенная зеленоватосерыми полимиктовыми песчаниками (70%), алевролитами и аргиллитами с подчиненными им пластами углей.

Всего в разрезе насчитываются четыре угленосных пласта мощностью от 0,1 до 6 м (пласт Улуг). Пласты, как правило, не выдержаны по простиранию и часто выклиниваются. По направлению к северу (участок Ийи-Тал) отмечается обогащение углей глинистым материалом, что позволило А.Л. Лосеву сделать вывод об аллохтонном характере угленакпления на севере бассейна и автохтонном - в его центральной части. В верхней части свиты часто наблюдается сношение мелких обугленных растительных остатков, представленных главным образом *Coniorteria* cf. *burgajensis* (Z a i .) S e w ., *Sphenopteris* sp. (разные

виды), *Phoenicorvis arctica* Н Г., *Szekanowskia rigida* Н Г., *Szekanowskia setacea* Н Г., *Sagrolithes sinctus* М а т h. (определения И. Сребродольской).

С а л д а м с к а я с в и т а (J₂sl). Эта свита сложена серыми и зеленовато-серыми алевролитами и мелкозернистыми полимиктовыми песчаниками с прослоями темно-серых, почти черных аргиллитов, мергелистых и кремнистых известняков. По данным А. Л. Лосева, свита содержит многочисленны угольные пропластки, из которых два-три являются рабочими пластами угля с невысокими технологическими свойствами.

Переход салдамской свиты к выше- и ниже лежащим отложениям постепенный. Нижняя ее граница проводится по первому прослою мергелистого известняка. В породах нижней части свиты автором в нижнем течении р. Эрбека найдена фауна моллюсков: пелециподы - *Isfagorvis tucensis* sp. nov., *Isfagorvis* sp., *Obrutschewia ovalis* gal. nov., sp. nov., *Obrutschewia* sp.; гастроподы - *Vithulia* sp. Среди них, по Г. Г. Мартинсону, наиболее показательной формой является *Isfagorvis tucensis* sp. nov., на основании которой он относит эту свиту к средней яре (доггеру). В целом комплекс фауны, как отмечает Г. Г. Мартинсон, характеризует сравнительно открытые водные бассейны, озерного типа или, точнее, их прибрежную зону.

Мощность свиты (неполная) около 100 м.

Ч Е Т В Е Р Т И Ч Н Е О Т Л О Ж Е Н И Я

Четвертичные отложения развиты на площади листа почти повсеместно, но занимают сравнительно небольшие площади. Они представлены весьма разнообразным комплексом континентальных осадков. Сюда относятся элювиальные, элювиально-делювиальные, делювиально-пролювиальные, аллювиальные озерные, эоловые и ледниковые образования.

Накопление элювиальных отложений наиболее интенсивно происходит на водораздельных пространствах. По механическому составу они довольно разнообразны: от крупных беспорядочных нагроможденных глыб, образующих каменные россыпи на гольцах, до супесей и суглинков на затеженных плоских водоразделах. Элювиально-делювиальные отложения залегают на склонах

и переходных участках от водораздельных поверхностей к склонам. Они представлены мелким дебенитым и суглинистым материкалом, покрытым, как правило, почвенным слоем. Мощность этих отложений изменяется от 0,2-0,3 до 2-3 м.

Делювиально-пролювиальные отложения приурочены к подножиям гор и развиты в районах оз. Как-Холь, Пельборукской впадины и по склонам речных долин (Эжест, уль, Тула и др.). Местами (склоны р. В. Енисей) эти отложения образуют конусы выноса, которые сливаются в одну полосу, называемую пролювиальным шлейфом. У подножия гор и в конусах выноса накапливается грубообломочный материал, характеризующийся плохой сортировкой и слабой окатанностью обломков. В речных долинах и на равнинных участках получил развитие супесчаный и суглинистый материал с примесью гравия и щебенки. Мощность этих отложений достигает первых десятков метров.

Аллювиальные отложения располагаются в речных долинах или на речных террасах. Наиболее широко они развиты по р. В. Енисей, где слагают пойму и три надпойменных террас. Пойма возвышается над уровнем воды на 1-1,5 м и сложена галечником (до 0,4 м) в нижней части и песчано-глинистым, местами илистым материалом (0,6-1,2 м) в верхней. Надпойменные террасы образованы преимущественно галечным материалом, перекрытым суглинками, супесями и почвенным слоем. Сходный характер аллювиальных отложений наблюдается в остальных речных долинах.

Озерные отложения известны только в районе оз. Как-Холь, где они представлены супесью серовато-желтого цвета. Мощность их не превышает 1,5 м. Здесь же отмечаются смешанные озерно-аллювиальные отложения, выраженные чередованием галечников и песков. Золовые отложения слагают несколько разобленных питей (барханов) по левобережью р. В. Енисей (юго-восточная окраина урочища Бай-Булуи и район междуречья Барык-Сенек). Они представлены хорошо отсортированными полевостратовыми и кварцевыми песками, возникшими вследствие дефляции и коррозии попутных среднеперских пород.

Следы оледенений обнаружены по правобережью р. В. Енисей (урочище Кнызл-Чира, рр. Кара-Суг, Самр и др.) в виде моренных суглинков и эрратических валунов размером до 4-5 м.

И Н Т Р У З И В Н Ы Е О Б Р А З О В А Н И Я

В главе "Стратиграфия" мы достаточно подробно остановились на эффузивных толщах и очень схематично отображали основные черты интрузивной деятельности. Там указывалось, например, что основные и средние по составу эффузивы широко развиты в толщах нижнего кембрия, обильные основные, средние и кислые эффузивы приурочены к нижнедевонским и условно эйфельским отложениям. Теперь перейдем к более подробной характеристике интрузивных комплексов и принадлежащих к ним отдельных петрографических разновидностей.

Важно отметить, что для района в целом характерно слабое площадное и к тому же неполное (в смысле числа этапов) развитие интрузивных образований. Эти образования, правда, обладают очень пестрым составом; от ультраосновных до кислых с переходом в породы повышенной щелочности. По времени образования среди них выделяются два комплекса: среднекембрийский и среднедевонский. Первый в Туве называется актовракским, второй - торгалгским, Актотракский комплекс, по Ю.А.Билигину (1948, 1955), отвечает начальным этапам развития подрижных поясов земной коры, торгалгский - поздним.

Среднекембрийский (актоврацкий) комплекс в Западной Туве впервые был выделен и детально изучен П.М.Татариновым, В.А.Кузнецовым и К.С.Филатовым (1934) в районе одноименных сопкок на р.Хемчик. Позднее актоврацкая интрузия на территории листа (сопки Отгук-Таш) изучалась В.А.Кузнецовым (1946), В.А.Унксовым и В.А.Бобровым (1948ф), а в районе междуречья Демир-Суг-Баян-Кол и далее к востоку - Я.С.Зубрилинным (1952ф, 1953ф). Последующие исследования этой интрузии относятся к недавнему прошлому. Среди них резко выделяется работа Г.В.Пинуса, В.А.Кузнецова и И.М.Волохова (1955), которым принадлежит наиболее полная характеристика ультраосновных пород Тувы. Наш район в ней рассматривается как восточная часть Западно-Тувинского гипербазитового пояса.

Актотрацкий комплекс представлен ультраосновными, основными, реже среднего состава интрузиями. Эти интрузии слагают до десятка мелких выходов, измеряемых, как правило, первыми

сотнями метров в длину и первыми десятками метров в ширину. В плане они имеют овальные очертания и вытянуты длинными осями согласно со складчатостью вмещающих пород кембрия. Все интрузивные тела выведены на дневную поверхность в зоне Центрально-Тувинского анциклинального поднятия. Контактные поверхности их обычно крутые.

Как наши наблюдения, так и более детальные исследования Г.В.Пинуса, В.А.Кузнецова и И.М.Волохова показывают на отсутствие признаков термального воздействия ультраосновной магмы на окружающие ее кембрийские породы. Распределение гипербазитовых выходов на площади листа носит характер закономерной приуроченности их к двум субширотным зонам глубинных разломов - Саяно-Тувинской на севере и Бьертдагской на юге. В Саяно-Тувинской зоне, охватывающей верховья рр.Эжина и Баян-Кода, гипербазиты получили максимальное развитие, в то время как в Бьертдагской зоне, проходящей через сопки Отгук-Даш, известна только одна интрузия.

Возраст гипербазитовых интрузий и пространственно связанных с ними габброидов определяется тем, что в смежном к западу районе они прорывают фаунистически охарактеризованные среднекембрийские толщи, а их галька присутствует в базальтовых конгломератах алаускской свиты верхнего кембрия. С этой интрузией в пределах листа связана асбестоносность, возможны хром и платиноиды, признаки которых известны в соседних к западу районах.

На основе вмещающихся материалов этот комплекс делится на пять главных петрографических типов: 1) перидотиты, 2) пироксениты, 3) серпентиниты, 4) габбро, 5) диориты, причем между первыми тремя и последними двумя типами установлены интрузивные отношения.

Перидотиты встречаются редко и слагают небольшие центральные участки среди тел серпентинитов. Структура панадиоморфнозернистая. Порода состоит из оливины, ромбического пироксена и хромита. Кроме того, в переменных количествах всегда присутствуют серпентин, принадлежащий к хризотилу и антитериту, хлорит и кальцит.

Пироксениты известны в районе междуречья Эжин-Баян-Кол, а также к западу и востоку от этих рек. Структура гипидиоморфнозернистая.

морфоэнергичная. Порода состоит из оливины, ромбического пироксена и хромита. Кроме того, в переменных количествах всегда присутствуют серпентин, принадлежавший к хризотилу и антигориту, хлорит и кальцит.

Пироксениты известны в районе междуречья Эжим-Баян-Кол, а также к западу и востоку от этих рек. Структура гиллидоморфно-зернистая. Порода слагается как ромбическим пироксеном-бронзитом, так и моноклинным - диаллагом. Присутствуют также отдельные зерна оливины и рудного минерала. Из вторичных встречаются хлорит и серпентин.

Серпентиниты слагают большинство известных гипербазитовых тел. Структура их решетчатая. Порода на 90% и больше состоит из спутанноволокнистого хризотила и тонкопластинчатого антигорита. В незначительных количествах присутствуют хромит, магнетит, зеленая шпинель и такие минералы, как хлорит и кальцит. Последние не связаны с процессами серпентинизации и не являются также реликтами материнской породы. Г.В.Линус (1955) подчеркивает, что серпентинизация гипербазитов происходитла автоматоморфически за счет гидротерм, осеождающихся из расплава ультраосновной магмы в результате ее кристаллизации.

Габбро обнаружено в ряде пунктов как в районе междуречья Эжим-Баян-Кол, так и в сопках Отгук-Даш. Структура его офиговая. В состав породы входят плагиоклазы (лабрадор) - 50%, пироксен - 45%, рудный и вторичные минералы: пренит, эпидот, развивающиеся по плагиоклазу, и амфибол - по пироксену.

Диориты слагают одно тело в среднем течении р.Арзака. Структура их гиллидоморфная, реже пойкилитовая или порфиоровидная. Породообразующими минералами являются: плагиоклаз - 55% и амфибол - 40%; крайне редко присутствует кварц - до 5%. Плагиоклаз, принадлежавший к андесину, интенсивно сосерпентинизирован. Амфибол, представленный обыкновенной роговой обманкой с Si_{12-15} , хлоритизирован и биотитизирован. Среди акцессорных минералов отмечаются апатит, сфен и циркон.

Среднедевонский (торга) Центральной Туве Я.С.Зубрилинным и Т.Н.Ивановой (1948ф) и назван по р.Сев.Торгалгу, левому притоку р.В.Енисея. Одновременно подобный же комплекс А.И.Додным (1948ф) был изучен

в Западной Туве и назван каргизским. На территории листа эти интрузии в различных участках изучались В.Г.Богомоловым (1958ф), Я.С.Зубрилинным (1952ф, 1958ф), П.В.Коростинным (1950ф), Г.Д.Трухинным и А.Н.Павловым (1955ф, 1956ф), В.А.Унксовым и В.А.Бобровым (1948ф) и др.

Типичными представителями торгалгского комплекса являются так называемые малые трещинные интрузии, нередко обладающие четко выраженным эффузивным обликом. Комплекс характеризуется большой изменчивостью состава, и мы встречаем здесь как основные и средние, так и кислые разновидности с отчетливым отклонением в сторону повышенной щелочности. Интрузии относятся преимущественно в южной (применсейской) и северо-восточной (приюкской) частях листа, в синклинальных прогибах и грабен-синклинальных впадинах и известны в районе междуречья Эжим - Баян-Кол, в зоне антиклинального поднятия. Они залегают вблизи разломов, как правило, согласно с вмещающими породами нижнего девона или эйфеля и образуют пластообразные залежи-силлы, дайки, резе штоки. Иногда их можно наблюдать также среди толщ силура или даже кембрия (междуречье Эжим-Баян-Кол). Общее количество известных ныне выходов комплекса не превышает пяти десятков, а их размеры колеблются от нескольких сотен квадратных метров до 2-4 км². Экзоконтактовые изменения этих пород выражаются в слабом ороговикования, эпидотизации, серицитизации и ожелезнении. Ширина пояса контактового измененных пород колеблется от 0,5-5 до 10 м.

Возрастное положение интрузий определяется тем, что они, кроме кембрийских и силурийских толщ, прорывают также толщи нижнего девона и эйфеля и являются более древними, чем фаунистически охарактеризованные отложения живецкого яруса среднего девона. Таким образом, возраст торгалгского комплекса в пределах листа надлежно определяется как доживецкий. С торгалгскими интрузиями в районе связаны барит, признаки меди, золота, железное и ртутное оруденение.

В пестром по составу торгалгском комплексе все же можно заметить пять главных петрографических типов: 1) габбро-диабазы, 2) кварцевые диориты, 3) гранодиориты, 4) гранит-порфир и 5) сиенит-порфир.

Габбро-диабазы наиболее широко распространены в хр. Бьерт-Даг (рр.Чаанек, Сенек, Тула) и в районе междуречья

Эким-Эрбек. Единичные выходы их известны также в урочищах Кызыл-Чира и Бай-Булуң. Структура этих пород, как правило, крупнокристаллическая габброофитовая, в приконтактовых зонах — мелкокристаллическая до афанитовой. Породы состоят из плагиоклаза руда андезина и моноклинного пироксена. В незначительном количестве присутствуют магнетит, ильменит, анатит, сфен и вторичные минералы: хлорит, амфибол, серицит, лейкоксен и эпидот. При наличии кварца, количество которого достигает 15% породу следует называть кварцевым габбро-диабазом.

Кварцевые диориты встречаются в районе между речья Терлиг-Хая-Акбелдыр. Структура пород порфировидная, реже гипидиоморфная. Они состоят из плагиоклаза, калиевого полевого шпата, кварца и значительного количества цветных минералов. Плагиоклаз, принадлежащий к андезину, в большинстве случаев серицитизирован, а иногда эпидотизирован. Калиевый полевой шпат, не превышающий 5-10%, обычно каолинизирован. Кварц также сравнительно редок. Цветные минералы, представляющие собой обманку с $сфен = 17^\circ$ и биотитом, присутствующими примерено в равных количествах, заметно хлоритизированы и содержат включения плагиоклаза, сфена, апатита и кварца.

3. Гранодиориты обнаружены только в одном месте, в верховьях р. Орал-Оймак. Они слоятся здесь удлиненное тело эллипсоидной формы, вытянутое согласно с простиранием выходящих пород нижнего девона. Структура пород порфировая, преимущественно с микрогранитовой основной массой. В состав пород входят плагиоклаз (олигоклаз-андезин) — 45%, кварц — 30%, калиевый полевой шпат, роговая обманка, пироксен (пиконит), рудный минерал. Из вторичных минералов присутствуют хлорит, амфибол, серицит и лейкоксен.

Гранит-порфирн сравнительно широко распространены и встречаются по рекам В.Енисей, Урку и Магов. Структура этих пород порфировидная с микрографической или аллюриоморфнозернистой основной массой. Среди порфировидных выделений наблюдается кварц, калиевый полевой шпат, плагиоклаз и амфибол. Основная масса слогается кварцем (15-20%), калишпатом (25-30%) и плагиоклазом (15-30%). Цветные минералы содержатся в небольшом количестве или совершенно отсутствуют; представлены они амфиболом, реже биотитом. В районе между речья Хадли-

Арзак гранит-порфирн, по данным В.Г. Богомолова (1958ф), обнаруживаются отклонения к микрогранитам с минрографической структурой. Состав последних определяется следующими комплексами минералов: калишпат (20-35%), олигоклаз (10-35%), кварц (30-35%), амфибол, иногда биотит (5-15%). Вторичные минералы представлены серицитом, хлоритом, реже эпидотом.

Синит-порфирн связаны с гранит-порфирнами постепенными переходами. Отличие от последних заключается в пониженном содержании плагиоклаза и кварца и значительно более высоким содержанием калиевого полевого шпата.

Д а й к о в ы к о м п л е к с . Породы дайкового комплекса представлены диабазом; диабазовыми порфиритами, диорит-порфиритами, реже кварцевыми и фельзитовыми порфиритами, синит-порфиритами и гранофитами. Все они располагаются среди отложившихся до эйфеля включительно. Протяженность отдельных даек колеблется от десятков метров до 3 км при мощности от десятков сантиметров до 50 м. В целом по району дайки сравнительно многочисленны, но их простирание северное положение охватывает все румбы с резким преобладанием северозападного, широтного и меридионального простирания с падением к востоку, югу и западу под углом 50-80°. Большая часть даек является, по-видимому, корнями выходящих эффузивов.

Говорить определенно о последовательности образования торгальских интрузий пока еще преждевременно. Можно лишь отметить, что по левобережью р. В.Енисей гранит-порфирн и синит-порфирн рассекают габбро-диабазы. Наличие интрузивных отложений между указанными породами делает вероятным предположение, что пять петрографических разновидностей пород, объединенных в один комплекс, внедрялись не вполне одновременно.

Таковы в общих чертах главные особенности рассмотренных двух интрузивных комплексов, отвечающих начальным и поздним этапам развития подвижных зон.

Баянкольский район находится в поясе каледонид, усложненном герцинскими движениями. Он является небольшой частью обширной зоны сопряжения двух разнородных региональных тектонических структур: Тувинской - на юге и Западносибирской - на севере и имеет все типичные особенности этих структур, неоднократно уже описанных ранее (В.А.Кузнецов, Г.А.Кудрявцев, Н.С.Зайцев и др.). Поэтому здесь нет необходимости подробно останавливаться на геологической позиции, которую занимает район в общей структуре Саяно-Тувинской складчатой области. Достаточно напомнить, что зона сопряжения упомянутых структур выражена "Саяно-Тувинским глубинным разломом", по В.А.Кузнецову (1946, 1955), или "Большим Тувинским разломом", по Г.А.Кудрявцеву (1949).

Эти структуры, как впервые показал В.А.Кузнецов (1946), существенно различаются между собой прежде всего по стратегическому разрезу и, следовательно, по истории геологического развития. Так, в Тувинской структуре полностью выпадает из разреза верхний кембрий, а в Западносибирской сильно сокращен разрез силура, отсутствуют живецкий ярус и верхний девон, нижний карбон и яра. Указанные пропуски в разрезах показывают, что Тувинская структура была зоной поднятия в верхнем кембрии, а в Западносибирской поднятие началось в силуре и продолжалось в девоне, карбоне и яре.

По особенностям тектонического строения отдельных толщ и свит, по степени их метаморфизма, а также по установленным перерывам и несогласиям в пределах района можно наметить пять структурных этажей. Первый структурный этаж включает нижний кембрий, второй - верхний кембрий, третий - ордовик и силур, четвертый - девон и нижний карбон, пятый - среднюю яру.

Отложения пятого этажа (яра) образуют широкие и пологие мульды с углами падения на крыльях от 5 до 30°. Четвертый этаж (девон-карбон) собран в угловатые и корчатые складки, осложненные разрывами и флексуорообразными перегибами. Он несогласно лежит на третьем этаже и несогласно покрывается пятым этажом. Угли падения на крыльях колеблются от 20 до 60°. В разрезе четвертого этажа можно наметить три подэтажа: D₁-D₂¹, D₂²-D₃ и C₁ - которые отделяются

друг от друга несогласиями и дислоцированы с различной интенсивностью.

Толщи третьего этажа (ордовик и силур) смяты в простые складки с углами падения на крыльях 30-70°. Эти структуры сравнительно быстро замкнутся и местами нарушены разрывами. Перерыв между третьим и вторым этажами хорошо фиксируется базальными конгломератами, а несогласие не во всех случаях четко выражено.

Флишвидная аласугская свита образует второй этаж. Она смята в линейные складки, сильно рассланцована и метаморфизована. От первого этажа второй отделен угловым несогласием и базальными конгломератами.

Первый структурный этаж (нижний кембрий) отличается наиболее напряженной линейной складчатостью, осложненной многочисленными крупными разрывами. Осадочно-эффузивные толщи здесь более метаморфизованы, интенсивно рассланцованы и нередко в них отмечается возникновение плейчатоности.

Структура района достаточно хорошо видна на геологической карте. Наиболее важным и сложно построенным ее элементом является Центрально-Тувинская антиклиналь. Она занимает центральную часть листа, вытянута в близком к широтному направлении (простирается 70-80°) и отчетливо погружается на восток. С севера и юга к антиклинали примыкают крупные синклинальные прогибы. Первый из них располагается в Присянской зоне - Западнояноульским. Последняя структура представлена здесь своим северным крылом, южное лежит за пределами листа.

Синклинальные прогибы вытянуты в восточно-северо-восточном направлении, повторяя простирание Центрально-Тувинской антиклинали. Западнояноульский синклинорий претерпел более значительное погружение, чем Уюнская синклиналь и здесь накопились более мощные осадки и вулканогенные образования. В пределах Центрально-Тувинской антиклинали и Западнояноульского синклинория выделяется ряд антиклинальных и синклинальных структур второго и третьего порядка.

Центральная - Тувино-Яноульская антиклиналь и Яноуль-Бедева и названа ею "Тувинским антиклиналом". З.А.Лебедева отмечала большую роль взбросов в этой структуре и дифферен-

циально-блоковый характер антиклинала. По ее мнению, взброс в значительной степени обусловили возникновение пликативных дислокаций. В.А.Кузнецов (1946, 1953, 1954) также неоднократно подчеркивал глибовый характер тектоники этой структуры.

В.М.Теодорович (1949) пришел к выводу, что: "Центральная Тува обладает в основном складчатой структурой, и разрывы не играют в ней ведущей роли". Несостоятельность этого взгляда была доказана позднейшими работами автора, а также К.А.Климитым (1957) и другими исследователями.

На востоке эта структура кончается у рамки данного листа, а на западе она далеко выходит за его пределы и описана А.Л.Додиным (1951), как "Утук-Каинская антиклиналь". Ширина Центрально-Тувинской антиклинали на меридианах рр.Эжма и Баян-Кола достигает 60 км; далее к востоку она постепенно суживается, а затем затухает. Северное крыло структуры охватывает хр.Умкский, южное - область долины р.В.Енисея.

Поперечный профиль антиклинали резко асимметричен, что обусловлено движениями по Саяно-Тувинскому глубинному разлому. Так, на северном крыле структуры нижекембрийское ее ядро последовательно окаймлено верхнекембрийскими, ордовикскими, силурийскими и нижнедевонскими отложениями. В строении южного крыла, кроме нижекембрийского ядра, принимают участие силурийские, девонские, нижекаменноугольные и среднеюрские отложения.

В пределах Центрально-Тувинской антиклинали закартировано много крупных субпараллельных разломов. Последние, как правило, имеют крутой угол падения и относятся к вертикальному типу. Они разбили антиклинальное поднятие на серию узких (3-15 км в ширину) горстов и грабен-синклиналей. К их числу относятся (с севера на юг): Чапкатская, Тэльский, Эжмский и Баянкольский горсты, Планкатская, Пельорукская и Ийталская грабен-синклинали. Горсты сложены преимущественно толщами нижнего и верхнего кембрия, в строении грабен-синклиналей большую роль играют отложения силура, девона, нижнего карбона и даже средней юры. Таким образом, рассматриваемая антиклиналь представляет собой комплекс блоков претерпевших неодинаковое смещение относительно друг друга. В качестве примера приведем описание Пельорукской и Ийталской

грабен-синклиналей.

Пельорукская грабен-синклиналь расположена вдоль линии, соединяющей пос.Эжим и пункт, где проиходит слияние Правого и Левого Эрбека. Ось структуры протягивается в восточно-северо-восточном направлении (простираение 70°). На западе, в районе междуречья Тэли-Эжим-Баян-Кол, в ее строении принимают участие породы силура и нижнего девона. На востоке, в районе междуречья Баян-Кол-Эрбек, развиты отложения силура, всех трех отделов девона и нижнего карбона, что свидетельствует о погружении структуры на восток.

Ийталская грабен-синклиналь находится в Приенисейской части листа, в районе междуречья Эжим-Баян-Кол. Здесь в осевом разреза лежат породы баянкольской толщи нижнего кембрия. На них с резким несогласием залегают отложения хребесской свиты турнейского яруса, затем следуют отложения визейского яруса, трансгрессивно перекрытые средней юрой. Мощность нижнего карбона 400 м, средней юры около 350 м. Другие отложения здесь выпадают из разреза.

Из сказанного видно, что выделенные блоки в пределах антиклинали резко различаются своим разрезом. Например, все горсты сложены различными толщами нижнего и верхнего кембрия. Пельорукская грабен-синклиналь выполнена породами силура, девона и нижнего карбона. В Ийталской грабен-синклинали разрез начинается хребесской свитой турнейского яруса и заканчивается угленосной юрой. Это означает, что горсты на протяжении длительной истории геологического развития испытывали неравномерное восходящее движение, а грабены - нисходящее. Ийталский блок в силуре, девоне, частично даже в нижнем карбоне (суглукемское и кызылчиринское время) был также поднят, а начиная с хребесского времени и до конца средней юры он испытывал погружение. Все это вместе взятое позволяет сделать вывод, что движение по разрывам в пределах антиклинали началось еще в раннем кембрии и продолжалось в течение всего палеозоя и мезозоя, по крайней мере до средней юры включительно.

Среди более мелких структур, закартированных на площади Центрально-Тувинской антиклинали, заслуживают быть упомянутыми так называемые угловатые и коробчатые складки. Примера-

ми их, как это еще раньше отметил К.А.Клигин (1957), являются Кзылтырская антиклиналь и Понтагская синклиналь. Обе эти структуры находятся в загужающей восточной части Центрально-Тувинской антиклиннальи и располагаются вдоль двух тектонических линий, пересекающихся под прямым углом. Более ранняя из этих линий имеет широтное простирание, более поздняя - меридиональное.

У д к с к а я с и н к л и н а л ь . Структура, как отмечалось, располагается в Присаянской зоне между Центрально-Тувинской антиклиннальи и Куртушбинским антиклинорием. Из-за плохой обнаженности она изучена менее детально, чем преддудан. Длина синклиннальи около 100 км, ширина достигает 30-40 км. Северное ее крыло прихдится на область южного склона Куртушбинского хребта, а южное охватывает северный склон хр. Ужского. Ось структуры протягивается примерно по р.Ужку, проходя через пос.Малиновку. Простирание ее ВСВ 60-70°, в том же направлении происходит погружение шарнира. Углы падения на крыльях изменяются от 50-70° до вертикальных вблизи разломов. Центральная часть структуры (в западной части долины р.Ужка) выполнена терригенными отложениями орудовика (малиновская свита). Южное и северное крылья сложены флишными толщами верхнего кембрия (аласугская свита). По мере удаления на восток структура расширяется, а в ядре ее появляются терригенные отложения силура и эффузивные толщи нижнего девона. Прочие отложения отсутствуют. Крылья структуры, а также ее ядерная часть осложнены разрывами.

З а п а д н о т а н н у о л ь с к и с и н к л и н а л ь . В пределы листа входит лишь крайняя северная часть этой структуры. К западу и востоку она далеко уходит за границы характеризуемого района. Впервые структура в общих чертах была описана в 1938 г. З.А.Лебедевой, затем она более детально изучалась В.А.Унсовым, В.А.Бобровым, А.Д.Додиним и многими другими геологами, в том числе и автором настоящей записки.

Эта крупная структура занимает всю южную часть листа. Она располагается между Центрально-Тувинской антиклиннальи и Восточно-Таннуульской антиклинорием, причем последний лежит далеко к югу от нашего района. Название получила от хр.Западный Танну-Ола. Ось структуры вытянута в восточно-северо-восточ-

ном направлении (простирание 60°). Углы падения на крыльях изменяются от 10-40° до 60-80° вблизи разломов. Центральная часть синклинорин занята отложениями нижнего карбона. Крылья ее окружены поясами свит силура и девона. Отсутствие осадков верхнего кембрия указывает на происходившее здесь в этот период поднятие. Строение синклиннальи осложнено продольными и поперечными разрывами, загругивающими отложения от силура до юры включительно. Угловые несогласия и перерывы как между отдельными системами, так и внутри их здесь выражены менее отчетливо, чем в пределах Центрально-Тувинской антиклиннальи. На фоне Западнотаннуульского синклинория установлены структуры второго и третьего порядка. Примерами их могут служить Хаккская и Байбулунская овалыные мульды, Кочетовская асимметричная брахисинклиналь и др.

Таковы в общих чертах морфологические особенности главных тектонических элементов района. Из сказанного следует, что в целом район включает три крупных блока (Центрально-Тувинскую антиклиналь, Ужскую синклиналь и Западнотаннуульский синклинорий), которые неоднократно меняли знак вертикального смещения относительно друг друга. Ужская впадина, по-видимому, оформилась в начале верхнего кембрия, когда еще только начиналось накопление флишвидных толщ аласугской свиты. Западнотаннуульская впадина заложилась в начале силура и по характеру геотектонического режима относится к межгорным прогибам. В дальнейшем все эти структуры продолжали развиваться в среднем и верхнем палеозое, мезозое и местами сохранили характер межгорных депрессий даже в современном рельефе.

Остановимся более подробно на характеристике дизъюнктивных нарушений, отмеченных выше при описании отдельных структур.

Разрывные дислокации наиболее интенсивно проявлены в пределах Центрально-Тувинской антиклиннальи, откуда они нередко протягиваются в сторону синклиннальных прогибов. По типу среди них можно заметить как вертикальные сбросы, так и крутопадающие взросы. Они образуют здесь целую систему кулисообразно следующих друг за другом крупных продольных разрывов. Сопровождаются они сравнительно узких то приподнятых, то опущенных блоков. В поднятых блоках зажаты кембрийские тол-

щи, а в опущенных - силурийские, девонские, нижекаменноугольные и среднеюрские отложения. Более поздние поперечные разрывы, секущие, как правило, породы девона и нижнего карбона, встречаются сравнительно редко. Суммарная ширина зоны продольных разломов измеряется десятками километров, длина ее выходит за границы района и достигает нескольких сотен километров. Именно эту систему дисъюнктивных нарушений В.А.Кузнецов (1946, 1955) квалифицирует как глубинный разлом, названный им Саяно-Тувинским. Движение по нему, как справедливо отмечает указанный автор, началось в раннем кембрии и продолжалось в течение всего палеозоя, мезозоя и кайнозоя.

В пределах листа Саяно-Тувинский разлом обнаруживает все типичные особенности глубинных структур, по А.В.Лейве (1945, 1956). Сюда относятся, например, длительность развития, региональный масштаб, большая глубина заложения и др. Особенно характерно в этом отношении расположение гипербазитовых интрузий, образующих "цепочки" вдоль четко выраженных крупных линейных разломов. Эндогенные месторождения и рудопроявления полезных ископаемых также контролируются разломами. Особенно отчетливо выступает связь с разломами проявлений ртуть и железа.

В синклиналях закартированы как продольные, так и поперечные разломы, причем первые из них, как правило, являются более древними. Все они отражаются на складчатых структурах ордовика, силура, девона, нижнего карбона и средней уры и отчетливо фиксируются системой почти параллельных зон дробления. Некоторые из них в урочищах Бай-Бутун и Кызыл-Чыра перекрыты отложениями нижнего карбона.

Уюкская впадина с севера и юга ограничена продольными разломами, разбивающими складчатые структуры аласутской и малиновской свит на крупные блоки. Простирание их, так же как и складчатых структур, северо-восточное (50-70°). Эти разломы на местности, помимо расслаивания и сложности пород, отмечаются еще широким развитием зон дробления. С последними связаны здесь трещинные излияния третичных базальтов, встречаются также кварцевые жилы. Размеры зон дробления довольно велики; по ширине они колеблются от сотен метров до 2 км, а по длине достигают десятков километров.

Среди разломов, осложняющих Западнотануольскую синклинали, особого внимания заслуживает почти широтное тектоничес-

кое нарушение, ограничивающее на севере хр.Морук. Этот разлом, обусловивший молодое поднятие названного хребта, прослеживается по верховьям рр.Тулы, Сенека и Барыка к урочищу Бай-Бутун. На всем протяжении он нарушает отложения байбулунской свиты. Восточный его конец расщепляется на две ветви: Байбулунскую и Кулузунскую, причем первая из них сразу же упирается в породы нижнего карбона, а вторая рассекает живетский ярус, верхний девон, частично нижний карбон и затем в более высоких горизонтах нижнего карбона затухает. Этот разлом, как и многие другие, сопровождается интенсивным раздроблением и перетиранием окружающих пород. С ним связаны жилы кальцита, кварца, барита, а также железное оруденение в каньоне Кызыл-Эль (верховья р.Сенека).

Поперечные разрывы и зоны дробления представляют собой большей частью оперения, идущие от крупных продольных разломов. Размеры их, как правило, не слишком велики; мощности их измеряются метрами, а длина составляет 5-10 км, реже более. К ним нередко приурочены рудопроявления ртуть.

Вертикальные перемещения вдоль продольных разломов довольно значительны и колеблются от сотен метров до 1-2 км и больше по различным блокам. Характерно, что по всем имеющимся данным, перемещение вдоль поперечных зон дробления было сравнительно незначительным, вряд ли превышающим десятки или первые сотни метров.

Тектоническая активность, проявившаяся во второй половине среднего кембрия, сопровождалась внедрением основных и ультраосновных интрузий. С последними в Туве связана асбестовосность, а также находки хромовых руд и признаки платиноидов.

За девонским перерывом следуют мощные излияния основных, средних и кислых лав, залегающих в нижней половине девона. Усложняется также широкое развитие малых субвулканических интрузий, представленных габро-диабазами, диоритами, гранодiorитами, гранит-порфирами и сиенит-порфирами. Некоторые из них по времени, вероятно, следует отнести к предживетскому перерыву. С этими интрузиями в районе связаны проявления железного, медного и ртутного оруденения. Известны также проявления золота.

Дальнейшая, уже четвертичная история развития района дается в геоморфологическом очерке.

Г Е О М О Р Ф О Л О Г И Я

Рельеф района характеризуется исключительным разнообразием. Он представляет собой контрастное сочетание выровненных пространств, высоких, средних и низких гор различной расчлененности и, наконец, широких долин и котловин.

Неотектоника определила основные черты рельефа и направила его дальнейшее развитие под воздействием экзогенных рельефообразующих процессов. Разнообразные формы рельефа находятся также в теснейшей зависимости от литологических особенностей пород, их структурного положения и климата.

По морфологическим признакам, характеру современных процессов, а также процессов, происходивших в прошлом, можно наметить на территории листа пять генетических категорий рельефа: I - денудационно-тектонический рельеф; II - дельвиально-пролювиальный аккумулятивный; III - речной эрозионно-аккумулятивный; IV - озерный аккумулятивный; V - золотый аккумулятивный. Соответственно морфологическому облику и гипсометрическому положению в каждой генетической категории выделяются типы рельефа.

Д Е Н У Д А Ц И О Н Н О - Т Е К Т О Н И Ч Е С К И Й Р Е Л Ь Е Ф

I. Выровненные поверхности занимают значительную часть водораздельных пространств на хребтах Ужского, Кургушбинского и Бура (1600-2000 м абс.внс.). Продольный профиль их характеризуется полого-волнистой линией без резких изгибов склонов. Над однообразной поверхностью этих хребтов кое-где доминируют караваеподобные возвышенности, представляющие собой типичные гольцы (горы Чапкак, Подалыг и др.). Характерными микроформами их являются курумы, нагорные террасы и наменные многоугольники. Значительная часть выровненных пространств представляет собой слабо-алонные заболоченные поверхности, местами покрытые угнетенной древесной растительностью.

Формирование выровненных поверхностей многие исследо-

ватели Тувы, в том числе и автор, связывают с интенсивной денудацией мезозойско-третичного времени. Новейшие тектонические движения вызвали поднятие страны, расчленение выровненной территории и образование горного рельефа.

2. Среднегорный пологосклонный слабо расчлененный рельеф (абс.внс. до 1600 м, относительные превращения до 300 м). Этот тип рельефа представляет собой ступень, расположенную более низко по сравнению с преддущим рельефом и занимает район междуречья Лезого и Правого Эрбека. Рельеф здесь характеризуется массивными округлыми формами, сравнительно пологими склонами и почти плоскими водоразделами. Наличие на отдельных вершинах выровненных поверхностей и обшая сглаженность указывают, что данный тип рельефа является вторичным, образовавшимся в результате расчленения древних денудационных поверхностей.

3. Среднегорный резко и глубоко расчлененный рельеф с крутыми склонами (абс.внс. 1400-2100 м, относительные превращения 500-1000 м) занимает пространство хребтов Ужского, Бура и Морук. Этот тип рельефа отличается весьма сильной расчлененностью, узкими зазубренными водоразделами, выгуклой формой склонами и остроконечными вершинами. Здесь отчетливо проявляется зависимость внешнего облика рельефа от структурных соотношений разновозрастных толщ и их литологического состава. Формирование рассматриваемого рельефа относится к концу неогена - началу четвертичного периода. В это время произошло окончательное расчленение древней денудационной поверхности и поднятие отдельных блоков на различные гипсометрические уровни.

4. Среднегорный крутосклонный рельеф с массивными формами (абс.внс. 1200-1600 м относительные превращения 300-500 м) охватывает верховья р.Узка и южный склон Кургушбинского хребта. Происхождение рельефа аналогично преддущему, но связано с участками меньшего поднятия. Данный рельеф обладает сравнительно слабой расчлененностью и низким гипсометрическим положением.

5. Низкогорный рельеф (абс.внс. 1000-1500 м) охватывает узкой полосой окраины Западнотангульской и Ужской впадин, а также встречается на останцовых возвышенностях типа гор Хайракан. Этот тип рельефа подразделяется на крутосклонный резко

расчлененный (относительные превышения 300-600 м) и полого-склонный (относительные превышения до 200 м). Первый характеризуется гребневыми линиями водоразделов, выуклой формой склонами, лишенными растительности. Второй - довольно мягкий и сложенный. Внешний облик того и другого и характер рыхлых отложений говорят о том, что ведущим рельефообразующим процессом являлся эрозийный смыв.

6. Мелкосопочный сильно расчлененный рельеф (абс. выс. 600-1000 м, относительные превышения 100-200 м) является основным типом рельефа Западнотангульской и Ужской впадин. Он представляет собой беспорядочно расположенные невысокие холмы или отдельные возвышенности со слегка заостренными вершинами. Литологический состав пород здесь играет гораздо большую роль при выработке тех или иных форм рельефа, чем в какой-либо другой зоне.

7. Пологохолмистый рельеф пространственно связан с юрскими отложениями. К основным элементам рельефа здесь относятся пологие холмистые возвышенности и отдельные мелкие гряды с относительными высотами 80-100 м. Такой рельеф обусловлен спокойным залеганием полурыхлых юрских отложений.

П. ДЕЛЮВИАЛЬНО-ПРОЛЮВИАЛЬНЫЙ АККУМУЛЯТИВНЫЙ РЕЛЬЕФ

1. Плоские и волнистые равнины обычно приурочены к нижним участкам Западнотангульской и Ужской впадин и являются продуктами разрушения окружающих гор. Плоские равнины обладают относительно ровной поверхностью с небольшим уклоном в предгорной части. Волнистые равнины Пельоружской впадины и урочища Бай-Булул характеризуются тем, что среди относительно ровной поверхности здесь встречаются выходы коренных пород, обычно представленных эффузивами. Формирование равнин генетически связано с относительно олуменными зонами, где основными рельефообразующими процессами являются экзогенные.

2. Предгорные шлейфы описывают узкой полосой горные массивы. Временные водотоки при выходе из гор на равнину образуют мощные конусы выноса. Последние в предгорной части сложены наиболее грубым материалом, который по мере удаления от гор постепенно становится мельче, и ниже образуется единый делювиально-пролювиальный шлейф.

РЕЧНОЙ ЭРОЗИОННО-АККУМУЛЯТИВНЫЙ РЕЛЬЕФ

1. Участки долин с преобладанием глубинной эрозии приурочены к верховьям рек, берущим начало с хребтов Ужского и Мокруты. Они имеют типичный горный характер с бурным течением и крутым, часто ступенчатым, продольным профилем. Долины их глубоко врезаны и имеют узкие V-образные ущельистые или каньоннообразные поперечные сечения.

2. Участки долин с комплексом террас. Почти все долины рек в нижнем течении, а также долины рек В.Енисея и Урка хорошо разработаны и имеют ячеикообразный поперечный профиль. Многочисленные рукава и излучины свидетельствуют о том, что в этой части своего течения реки переживают стадию расширения с выглаживанием продольного профиля и накоплением аллювиального материала. В строении их принимают участие поймы и одна-две, как исключение, три надпойменные террасы. В долине р. В.Енисея пойма и три надпойменные террасы образуют в совокупности аллювиальную равнину шириной до 3-4 км. Пойма и первая надпойменная терраса прослеживаются по долинам почти всех рек, вторая представлена небольшими участками, а третья и более высокие террасы, встречаются лишь в долине р. В.Енисея. Террасы сложены валунно-галечным материалом, сцементированным песками, реже лессовидными суглинками. По данным И.С.Гудилина и И.Г.Нордста (1952), аллювиальные отложения второй и третьей террасы можно отнести к ледниковому времени (Q_3); все остальные террасы, расположенные выше, будут доледниковыми (Q_2), а ниже (пойма и первая надпойменная терраса) - послеледниковыми.

ОЗЕРНЫЙ АККУМУЛЯТИВНЫЙ РЕЛЬЕФ

Озерная равнина образует узкую полосу вокруг современного озера Как-Холь. Поверхность ее постепенно понижается от окружающих гор к озерной ванне. Колловина оз. Как-Холь и лежащая от нее к западу долина ручья Осдон-Шоль представляют

следы которого встречаются в районе. С концом ледниковой эпохи связано формирование гидрографической сети, по характеру близкой к современной. Поднятием начала четвертичного периода, по-видимому, заканчивается формирование в общих чертах современного рельефа, хотя обильный подъем страны происходит и в настоящее время.

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

На площади листа обнаружен ряд месторождений и проявлений полезных ископаемых, среди которых в настоящее время можно выделить по вещественному составу четыре группы, в большинстве своем четко очерченные по генетическим признакам. Группы эти образуют следующий ряд:

I. Твердые горючие ископаемые

- 1) Каменный уголь

II. Металлические ископаемые

- A. Черные металлы
- 2) Железо
- B. Редкие металлы
- 3) Ртуть

III. Цветные металлы

- 4) Медь

IV. Неметаллические ископаемые

- 5) Фосфориты
 - 6) Барит
 - 7) Асбест
- IV. Строительные и огнеупорные материалы
- 8) Флисовые известняки
 - 9) Динасовые кварциты.

Во вторую группу (подгруппа B) входит более десятка рудных разражений и месторождений, другие группы и подгруппы представлены большей частью единичными рудными и нерудными проявлениями или месторождениями, не представляющими серьезного интереса ни в промышленном, ни в минералогическом отношении. Сюда относятся, например, железо, медь,

собой наиболее хорошо сохранившиеся участки древней речной сети. Ручей Одою-Шоль раньше впадал не в Барик, как сейчас, а в оз. Как-Холь, которое было проточным и соединилось с р. Элегест, что подтверждается характером четвертичных отложений. Изменение течения ручья произошло в результате перехвата притока р. Элегеста рекой Барик, вызванного регрессивной эрозией последнего.

Э О Л О В Н Ы Й А К К У М У Л Я Т И В Н Ы Й Р Е - Л Ъ Е Ф

Эта категория рельефа известна только в южной части листа, где она распространена в виде незначительных разобщенных пятен по левому склону р. В. Енисей, преимущественно совпадая с отложениями девона-карбона и юры. Песчаные накопления образуют подвижные или полужакрепленные дюны, песчаные холмы или бугры, довольно четко ориентированные, что обусловлено господствующим северо-западным направлением ветров. Источником песчаного материала являются скорее всего полурыхлые отложения средней юры.

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ РЕЛЬЕФА

По существующим воззрениям, весь мезозой и начало третичного периода характеризовались интенсивной денудацией, что привело к образованию единой поверхности выравнивания. Тектонические подвижки конца третичного - начала четвертичного периода привели к смятию древней денудационной поверхности в крупные складки. Затем по ряду оживших и вновь заложившихся разломов некогда единая поверхность была разбита на серию блоков. Различная амплитуда поднятий блоков способствовала различной степени расчленения эрозией их краевых частей.

Образование гор и разделяющих их депрессий произошло по тем же направлениям, по которым были созданы складчатые структуры и ограничивающие их дисъюнктивные нарушения. Изменение климатических условий при продолжающемся поднятии в начале четвертичного периода привело к оледенению, незначительные

барит и асбест. Асбестовая минерализация, как отмечалось выше, генетически связана с гипербазитовыми интрузиями и относится, по Ю.А. Билибину, к начальным этапам развития подвижного пояса. Железо, ртуть, барит и признаки меди, как правило, обнаруживают пространственную, возрастную и генетическую связь с малыми субвулканическими интрузиями поздних этапов развития. Фосфорит приурочен к нижекаменноугольным, точнее к визейским отложениям, уголь — к среднеурским.

Рассматривая пространственное распределение эндогенных месторождений и проявлений полезных ископаемых, нельзя не заметить некоторой закономерности. Так, все железные, ртутные, медные и баритовые месторождения и проявления сосредоточиваются в пределах шести относительно узких зон разломов, почти широтного простирания. Эти зоны впервые установлены Я.С. Зубриным (1952ф, 1955ф) и названы им (с севера на юг): Бурекско-Планкатской, Пельзрукской, Тебекской, Карабедикской, Бьертдагской и Морукской.

КАМЕННЫЙ УГОЛЬ

Каменный уголь известен в районе пос. Ийи-Тал, по правому и левому берегам р. В. Енисей и в среднем течении р. Сугутут-Хема.

Ийи-Тальское месторождение (Зб, Зб)¹. Состоит из двух участков, из которых один (Копка Ийи-Тал) расположен в устье р. Сайра, правого притока р. В. Енисей, другой ("Левобережный") — в нижнем течении р. Сенека, левого притока р. В. Енисей.

Месторождение открыто в 1926 г. З.А. Лебедевой, а в 1949 г. в "Копках Ийи-Тал" по пласту "Мощному" была пройдена наклонная шахта и кустарным способом добывалось небольшое количество каменного угля для нужд г. Шагонара.

На "Левобережном" участке в 1952 г. Улуткенской экспедицией производились буровые работы с целью опробования и определения запасов. Скважины вскрыли здесь пласт угля, структура которого

¹ Здесь и ниже в скобках приводятся номера, под которыми месторождения и рудопроявления показаны на карте полезных ископаемых.

тиграфическое положение которого соответствует пласту "Мощному" на участке "Копки Ийи-Тал". В настоящее время месторождение "Копки Ийи-Тал" законсервировано, а на "Левобережном" участке производится кустарная добыча угля для г. Шагонара.

В геологическом строении района принимают участие отложения эрбекской свиты средней юры, представленные монотонным песчаным песчаником и алевролитами с мощными конгломератами в основании. В средней и верхней частях разреза свиты залегают угольные пласты с прослоями углистых аргиллитов. В "Копках Ийи-Тал" стратиграфически выше залегают нижние горизонты солдамской свиты, сложенные здесь небольшим по площади пятно.

Яркие угольные отложения образуют пологую синклиналь, вытянутую в восточно-северо-восточном направлении. Эта структура осложнена асимметричным антиклинальным перегибом, обусловленным появлением двух небольших синклиналей. Углы падения пород на южном крыле складки не превышает 20°. На северном крыле, вблизи тектонической границы с нижним карбоном и кембрием, они достигают 80°.

В разрезе эрбекской свиты, по данным А.Л. Лосева (1955), насчитывается четыре угольных пласта мощностью от 0,1 до 6 м. По простиранию они не выдержаны, часто выклиниваются, вследствие чего степень угленасыщенности в различных местах бассейна неодинаковая. Обман площадь распространения угольных пластов на месторождении составляет 20 км². Угленасыщенность эрбекской свиты в Ийитальском районе может быть охарактеризована, по А.Л. Лосеву, следующими данными:

Мощность свиты, м	470
Количество угольных пластов	4
В том числе рабочих пластов	2
Суммарный угольный пласт (общий), м	6,45
Суммарный пласт (рабочий), м	5,45
Общая угленасыщенность, %	1,87
Коэффициент угленасыщенности (рабочий), %	1,15
Максимальная мощность угольной массы рабочего пласта, м	3,96
Средняя мощность рабочего пласта, м	2,7
Технологическая группа угля	Г I

Проявления железного оруденения в районе многочисленны, но в большинстве случаев незначительны по размерам и представлят лишь минералогический интерес. Пространственно все они тяготеют к Пельорукской, Бьертдагской и Морунской тектоническим зонам.

По морфологии рудных тел и характеру оруденения их можно разделить на два типа.

К первому типу относятся жилы выполняющие открытые трещины, ко второму — рудные тела неправильной формы, залегающие среди раздробленных или перетертых пород в упомянутых тектонических зонах. Рудопроявления первого типа известны по рр. Санеку (проявление 35) и Барьку (40, 41, 37). Представлены они кварцево-гематитовыми и кварц-барит-гематитовыми телами, размещенными в отложениях силура (проявление 35) и нижнего девона (40, 41, 37). Жилы незначительной длины (от 0,5 до 15 м) и малой мощности (от 1-2 см до 1 м). Зальбанды жил резкие, экзоконтактовые изменения отсутствуют. Нередко жилы имеют зональное строение: барит-гематит-барит с кварцем.

Ко второму типу относятся рудопроявления по р.Эжму (5, 8, 20) и в верховьях р.Сенека (43). В бассейне р.Эжма выявлено три рудных участка, расположенных в пределах Пельорукской тектонической зоны.

Рудная зона первого (проявление 5) и второго (проявление 8) участков с большими перерывами прослежена по свалам и коренным выходам на протяжении около 2 км при мощности 100-150 м третий участок (проявление 20) установлен по рудным свалам. Рудные тела представляют собой залежи среди раздробленных пород кемория. На первом и втором участках они состоят из брекчиевидной или пористой рудой гидрогематита и лимонита, на третьем — массивным магнетитом. Мощность рудных тел колеблется от 0,5 до 1,5 м. Малые размеры рудных тел и низкое (от 11 до 34%) содержание железа ограничивает ценность этих участков. Положение же их в зоне Пельорукского разлома и своеобразный характер руд (проявления 5 и 8) не исключает возможности связи с сульфидными проявлениями. Поэтому крайне желательно провести в ближайшем будущем хотя бы самые первые исследования на первом и втором участках.

Петрографическим исследованием установлено, что угли являются каменными, гумусовыми, а по степени метаморфизма — близкими к среднemetаморфическим разновидностям. Угли блестящие и полублестящие, по микроструктуре относятся к кларенам и слатам. В основном (60-70%) витринизированным веществом: фрезен составляет от 1,2 до 14,5%. Для элементарного состава углей характерно высокое содержание углерода (до 84%) и водорода (до 6%) при сравнительно небольшом содержании кислорода (до 9%), что обеспечивает высокую теплооборотную способность горючей массы.

Данные технического анализа показывают, что угли обладают легкой обогатимостью, высоким выходом летучих веществ (до 46%), низким содержанием серы (до 0,2%), фосфора (0,0085%) и влаги (до 2%). По выходу летучих веществ на горючую массу и пластометрическим параметрам угли рабочего пласта "Мощного" могут быть названы газовыми усадочными 2-й группы (Г₂). Самый верхний по положению в разрезе угольный пласт является газовым малоплавким (ГМ).

Таким образом, комплекс данных технического и элементарного анализа углей месторождения позволяет говорить об их пользаваемости их в качестве не только энергетического, но и технологического топлива. Однако ввиду незначительной механической прочности полученного из угля кокса вводить его в угольную шихту можно только при условии предварительного обогащения (данные ВМСа).

Перспективные запасы угля исчисляются 50 млн.т по правобережному и 84170 т по левобережному участку.

С у г л у х е м с к и й у г о л ь н ы й у ч а с т о к (28). Находится в бассейне среднего течения р.Сугдуг-Хема (правого притока р.В.Енисей). По данным Я.С.Зубрилина (1952ф), угли встречаются в трех разобщенных выходах; два из них представляют собой коренные обнажения, третий зафиксирован в виде выбросов из нор грызунов. Каменный уголь приурочен к средней части разреза эрбекской свиты. Мощность угольных пластов и их протяженность не установлены.

В обрывах каньона Кызыл-Эль, в верхнем течении р. Сенека, в 1955 г. Я.С.Зубрилин и Г.П.Александровым был обнаружен ко- ренной выход (20x50 м) гематито-мартиновой руды. Рудное тело располагается в Морукской зоне перетертых пород байбурдунской свиты, прорванных интрузией габбро-диабазов. Кроме того, маг- нитомертрические работы на данном участке выявили еще две ано- мали протяженностью от 200 до 400 м при ширине 80-100 м. Ин- тенсивность магнитных аномалий достигает 2500 гамм. Горными работами участок не вскрывался и причины аномалий пока неяс- ны, так как гематито-мартиновые руды коренного обнажения прак- тически не магнитны.

Р Т У Т Ь

Выше уже отмечалось, что ртутная минерализация на площа- ди листа пользуется широким распространением и приурочена к пяти зонам разломов. Сюда относятся Бурско-Планкатский, Пельо- рукский, Тебекский, Карабедийский и Бьертдагский разломы. На местности они отмечаются широким развитием оперяемых зон дроб- ления различной мощности и протяженности. Именно с ними, как правило, связано ртутное оруденение района. Размеры зон дроб- ления не слишком велики: мощность их колеблется от единиц до первых десятков метров, а длина измеряется десятками и первы- ми сотнями метров.

В настоящее время на территории листа известно 12 корен- ных ртутных объектов, принадлежащих к обычному эпитермальному типу. Десять из них являются незначительными по масштабу рудо- проявлениями и лишь два (Терлиг-Хая и Торо-Саир) относятся к промышленно интересным месторождениям.

М е с т о р о ж д е н и е Т е р л и г - Х а я (З). Месторождение находится в Кызылском административном районе, в 110 км к западу от г.Кызыла. Оно расположено по р.Терлиг- Хая, правому притоку р.Баян-Кола, впадающей справа в р.В.Ени- сей.

Первые сведения о находке мелких единичных знаков кино- вари в среднем течении р.Баян-Кола (15 км выше ее устья) от- носятся к 1945 г. и приводятся в отчете Ю.Ф.Погона и В.М.Лу- льяна (1946). В 1949 г. автором по р.Терлиг-Хая, в 2,5 км от

ее устья, были обнаружены в шихах значительные концентрации киновари (3-5% немагнитной фракции). На основании этих данных в 1950 г. А.А.Лисовским в том же пункте было открыто Терлиг- Ханское месторождение ртуты. С 1950 по 1955 г. месторождение разведывалось партией Горной экспедиции под руководством С.Н.Кондакова. В 1956 г. деятельность Горной экспедиции в райо- не Терлиг-Хая закончилась, так как выявленные перспективы и запасы ртуты позволили передать это месторождение для промыш- ленного освоения Министерству цветной металлургии.

Геологическое строение района месторождения довольно слож- но. Он находится, как отмечалось, в пределах Пельорукской гра- бен-синклинали, ограниченной с севера и юга крупными разлома- ми. Центральная часть этой структуры занята свитами всех трех отделов девона. Северное и южное ее крылья сложены интенсивно дислоцированными толщами кембрия и силура. Быстрое расширение структуры к востоку, смена более древних горизонтов более мо- лодыми в том же направлении - все это указывает на погружение шарнира в сторону р.Эрбек.

Рудовмещающая толща располагается на северном крыле Пель- орукской грабен-синклинали и представлена нижедевонскими эф- фузивами с подчиненными им пачками грубозернистых полимикто- вых песчаников. Следует подчеркнуть, что ближайшие интрузивные породы удалены от месторождения на 5-6 км к северо-востоку. Они здесь прорывают отложения силура и представлены мелкими штока- ми кварцевых диоритов и габбро-диабазов торгальнского комплек- са. Таким образом, видимая связь с интрузивными породами данно- го месторождения отсутствует.

В состав рудовмещающей эффузивной толщи входят плагиокла- зовые и авгитовые порфиры, кварцевые порфиры, туфы, туфо- брекчи и туфолавы. Оруденение локализуется в нижних горизон- тах вулканогенной толщи и приурочено к раздробленным и пере- тертым зонам относительно небольших размеров.

Рудные тела представляют собой систему сложно ветвящих- ся живообразных зон дроблений, иногда образующих сплошные участки, прослеживающиеся на несколько десятков метров по простиранию и падению. Рудой является интенсивно перетертая порода, в той или иной мере насыщенная киноваром. С.Н.Конда- ков различает здесь оруденение прожилкового, примазкового, крапчатого и смешанного типов. В пределах контуров рудных

ляются в 124 278 т по кат. В+С₁+С₂.

По минералогическим ассоциациям Терлиг-Хайнское месторождение, в соответствии с классификацией В.И.Смирнова (1947), может быть отнесено к мономинеральному типу.

Общие запасы руды на месторождения по кат. В+С₁+С₂ достигают 830 645 т, а металла - 1708,2 т при среднем содержании руды 0,21%. Технологическое исследование руд показало, что они хорошо обогащаются и обрабатываются металлургическим путем без предварительного измельчения и обогащения.

Все приведенные данные ставят это месторождение в число средних по запасам промышленных объектов.

Т о р о - С а и р с к о е м е с т о р о ж д е н и е (33). Месторождение находится на левом склоне долины р.В.Енисей, в 80 км к западу от г.Кызыла. Оно расположено в верховьях сухого лога Торо-Саир, на северном склоне хр.Бьерт-Дат. Коренные выходы киновари были обнаружены в 1955 г. Г.Д.Трухиным по данным богатых шликерных проб (более 100 знаков на лоток), взятых здесь в 1954 г. Банковской картосоставительской партией.

Район месторождения сложен алевролитами и мергелями барынской свиты нижнего девона. Эти породы образуют здесь моноклиновую складку с падением к ЮВ 180° под углом 45° и осложены Бьертдагским разрывом субширотного простирания. Вдоль указанного нарушения наблюдаются пластообразные залежи габродиабазов и секущие барыскую свиту дайки порфиритов среднего состава.

Из семи рудных тел, выявленных на месторождении, шесть локализуются в зонах раздробленных и осветленных пород, принадлежащих к дайкам порфиритов и габродиабазам, и лишь одно находится в алевролитах барынской свиты. Длина рудных тел колеблется от 23 до 40 м, а одно из них достигает длины 65 м при мощности 2-2,5 м. Среднее содержание руды 0,18-0,26%. Руды вкрапленные и прожилковые; вкрапленность киновари распределена среди вмещающих пород довольно равномерно как по простиранию их, так и по падению. Месторождение разведывалось Горной экспедицией, а в настоящее время, как незначительное по масштабу, законсервировано.

Все оставшие рудопроявления руды за недостатком места приводятся в списке проявлений полезных ископаемых (прилож.3).

тел он выделяет убогие руды с содержанием руды менее 0,07%, беднее - от 0,07 до 0,4% и богаче - выше 0,4%. Оконтуривание рудных тел производилось при бортовом содержании руды в руде 0,07%.

Минералогический состав руд прост и ограничивается киноварью, метациннбаритом, самородной ртутью, пиритом, халькопиритом, гематитом. Из нерудных минералов наблюдаются кварц, карбонат, барит, халцедон, каолин. Крайне редко отмечается аурипигмент, азурит, малахит. Киноварь встречается либо в виде тонкокристаллических выделений ярко-красного цвета, либо в виде порожковатых землистых масс. Спектрографически в ней устанавливается свинец, мышьяк, следы никеля и кобальта.

На месторождении С.Н.Кондаков выделяет пять рудных участков, различных по своему геологическому строению и перспективам. Два из них - № 2 (Северный) и № 3 (Южный) являются промышленно интересными, остальные три характеризуются малыми размерами рудных тел и низким содержанием руды.

Участок № 2 (Северный) расположен по левому склону р.Терлиг-Хая, в 2,5 км от ее устья. В пределах рудного поля этого участка выделено пять рудных тел. Все они залегают среди порфиритов и связаны с серией субпараллельных сложно ветвящихся зон дробления. Последние представляют собой зоны распространения интенсивно перетертых обожренных вмещающих пород, местами превращенных в тектоническую глину. Именно к этим нарушенным зонам приурочены прожилки, примазки, гнезда и вкрапленность киновари и метациннбарита. Самое крупное рудное тело прослежено по простиранию на 225 м и на глубину до 200 м при мощности от 4,7 до 15,8 м. Запасы руды на участке, по С.Н.Кондакову, достигают: по кат.В+С₁ 59 498,6 т при среднем содержании руды 0,23% и по кат. С₁+С₂ III 381 т при среднем содержании руды 0,12%.

Участок № 3 (Южный) находится на правом склоне р.Терлиг-Хая, в 2 км от ее устья. Он объединяет девять рудных тел с общей протяженностью рудной зоны до 400 м при мощности ее от 5 до 25 м. Для оруденелой зоны чрезвычайно характерно окварцевание, серицитизация и каолинизация вмещающих пород. Киноварь здесь образует мелкие прожилки мощностью 1-3 см, изредка 2-3 см, гнездообразные скопления или редкую вкрапленность. Запасы руды при среднем содержании руды 0,18% исчис-

На карте полезных ископаемых они показаны под номерами 1, 4, 9, 10, 11, 16, 21, 22, 24, 31.

Подводя итог вышеизложенному, можно связать, что по современному состоянию разведанности и масштабам запасов только Терлиг-Ханское месторождение ртуть является промышленным. Однако перспектив района не исчерпываются этим месторождением, так как не исключена возможность находок новых рудных тел, о чем свидетельствуют высокие концентрации киновари в шлихах и многочисленные рудопроявления в коренном залегании. Большая часть последних почти не разведана. Среди них можно рекомендовать для дальнейшего изучения рудопроявления Карахай (9), Анхай (22) и Кызыл-Чира (31).

М Е Д Ъ

В пределах листа известно девять точек с ничтожной концентрацией меди. Пространственно они тяготеют к четырем зонам тектонических нарушений: Тебекской (проявления 15, 17, 18), Карабедикской (34), Бьертдагской (39, 44) и Морукской (42, 45, 46). Медное оруденение в них повсюду проявлено в форме налетов, примазок и мелких прожилок малахита, азурита, реже халькопирита и приурочено к отложениям силура, нижнего девона и эфелля.

Не останавливаясь подробно на результатах шлихового исследования, укажем лишь на то, что в шлихах, помимо весьма широко распространенных киновари и шелита, установлены: золото, галенит, касситерит, пироморфит, флюорит и окислы марганца. Отметим кстати, что золото в шлихах (десяток знаков) обнаружено Г. Д. Трухиным (1956б) к югу от урочища Отук-Даш, вблизи выходов сиенит-порфира и габбро-диабазы торгалыгского комплекса. Флюорит в количестве 30-50 знаков на лоток встречен нами по р. Секеку, невдалеке от выхода железной руды в каньоне Кызыл-Эль (проявление 43). Эта находка делает вероятным предположение о наличии здесь руд карасугского типа. Знаки касситерита вблизи эффузвов нижнего девона обнаружены по р. Эжиму (по Я. С. Зубрилкину, 1955б), и по р. Умку (по В. Г. Богомолову, 1958).

Фосфоритсодержащие породы в районе известны среди отложений нижнего карбона. Они занимают широкую полосу (до 6 км) по правобережью р. Б. Енисей и прослеживаются к западу и востоку от р. Баян-Кола на расстоянии около 50 км (проявление 47).

Впервые эти породы были описаны Я. С. Зубрилкиным (1952б). Позднее они на горе Ак-Тарг более детально изучались А. Я. Осиповым и Ю. Б. Евдокимовым (1953). Наличие фосфоритов в них установлено Е. Э. Бурьяновой при камеральной обработке петрографических материалов, собранных Я. С. Зубрилкиным в 1951 г.

Наибольший интерес в отношении фосфоритоносности представляет байтагская свита. Она залегает в основании визейско-го яруса и сложена многократно переслаивавшимися пестроцветными мелкозернистыми полимиктовыми песчаниками, алевролитами и кремнистыми аргиллитами. Заметную роль в разрезе свиты играют пепловые туфы, крапчатые туффиты, мергели и известняки. Обназательными членами разреза являются также пропластки и линзы фосфоритсодержащих пород, представленных кремнистыми аргиллитами, алевролитами и мергелистыми известняками.

Наибольшим распространением пользуются горизонтально-слоистые породы, реже наблюдаются косослоистые и плитнистые разности. Окраска их довольно разнообразна. Преобладают зеленоватые тона, хотя нередко встречаются красноватые, розоватые, коричневые и темно-серые.

В главе "Стратиграфия" мы уже говорили, что повышенное содержание фосфоритов (от 1 до 24% P₂O₅) приурочено к тонким прослоям (5-15 см) в байтагской свите. В других свитах нижнего карбона фосфорит встречается лишь в виде очень небольших скоплений (0,1-3% P₂O₅), неравномерно рассеянных по разрезу. Необходимо также отметить, что и в байтагской свите на различных участках Тувинского прогиба мы не знаем достаточно устойчивых концентраций фосфоритов. Так, например, в районе междуречья Саир-Баян-Кол - Кара-Суг, охватывающем крайнюю часть прогиба, содержание фосфоритов достигает максимального значения. Этот участок характеризуется сокращенными мощностями (350-500 м) рассматриваемых отложений и пропускками в нижней половине разреза, указывающими на перерыв в осадконакоплении. Далее к востоку и югу, по направлению к центру про-

тиба, содержание фосфоритов резко уменьшается, а мощности их-некаменноугольных отложений достигают 1000-1100 м и появляются новые горизонты, выпадающие из разреза по периферии прогиба. Все это делает вероятным предположение, что концентрации фосфоритов контролируются структурным положением вмещающих пород и увеличиваются в краевой зоне прогиба.

В разрезе байтагской свиты выявлены и прослежены по протяжению десятки (до 80) разобленных фосфатсодержащих тел. Все они сосредоточены в низах свиты в пределах относительно узкого стратиграфического горизонта и образуют в вертикальном разрезе серии из 4-5 максимум из II пластов, сближенных по разрезу до 3-5 м один от другого. По форме эти тела представлены тонкими прослоями, линзами и конкрециями. Прослой и пропластки сравнительно выдержаны как по простиранию, так и по мощности. Наиболее устойчивые прослой на Саирском, Байтагском и Актагском участках прослеживаются по простиранию на 1-2 км, но чаще всего протяженность их исчисляется десятками и сотнями метров. Мощность пропластков колеблется от 2-5 до 15-20 см и редко достигает 30-40 см. Полезный компонент в прослоях распределяется равномерно на всем их протяжении. Линзы прослеживаются по простиранию на доли и первые единицы метров и рассеяны по разрезу в виде единичных тел. Нередко они образуют четковидные серии протяженностью до 1 км. Широкий распространением пользуется кулисообразное расположение линз. Мощность линзовидных тел не превышает 15-20 см. Содержание фосфатов в линзах значительно ниже, чем в телах пластового типа.

Как пластообразные, так и линзовидные тела в большинстве случаев не отличаются по литологическому составу от вмещающих пород, поэтому визуальное определение фосфатсодержащих пород весьма затруднительно. Конкреционные стяжения, обогащенные фосфатами, имеют резкие границы и легко отслаиваются от вмещающих пород. Размеры конкреций изменяются от 1 до 20 см.

При минералогическом исследовании фосфатсодержащих пород, выполненном Е.З.Бурьяновой, наряду с кластическим материалом, были обнаружены следующие аутигенные минералы: фосфаты - коллофан, франколит и, кроме того, в небольших количествах флюорит, ангалит, малахит, глаукозит, гидроксислы железа, цеолиты. Фосфорсодержащие минералы развиваются в цементе алевроли-

тов и песчаников или находятся в сростании с карбонатом в известковистых разностях.

Немногочисленными химическими анализами было установлено, что содержание P_2O_5 в фосфатных породах колеблется от 0,7-2 до 18-24%. Среднее содержание P_2O_5 не превышает 10-12%, а средняя мощность прослоев и линз - около 10-15 см, что позволяет отнести это месторождение к группе бедных. Следует оговорить, однако, что фосфориты до сих пор изучались весьма бегло, попутно с другими полезными ископаемыми. Поэтому здесь, кроме противоречивых и слабо аргументированных неполных данных, мы ничего, в сущности, не имеем.

Б А Р И Т

Баритовая минерализация в районе имеет значительное распространение. Количество выявленных жил достигает нескольких десятков. Встречаются они в основном вблизи упомянутых выше тектонических разломов, выполненная трещины или дробленные участки среди отложений кембрия, силура и нижнего девона.

Наиболее интересным участком баритовой минерализации, по данным Я.С.Зубрилина (1952ф), является Байнакольский, расположенный в междуречьях Баян-Кол - Кара-Суг (проявления 23, 25, 26, 27). Сложен он байнакольской толщей нижнего кембрия и приурочен к северному крылу антиклинали, осложненной карабедикским разломом. Интрузивные породы здесь представлены габродиабазами, имеющими форму межпластовой залежи. Многочисленные баритовые жилы, число которых достигает многих десятков, имеют северо-западное простирание с углами падений от 65 до 90°. Мощность жил колеблется от 10 до 100 см при значительной протяженности, и лишь одна жила достигает мощности 3-4 м при видимой длине 350 м.

По минералогическому составу преобладают существенно баритовые, реже карбонатно- и кварц-баритовые жилы. Зальбанды жил резкие. Околожильные изменения вмещающих пород выражены крайне слабо.

На левом берегу р.Барыка (проявление 38) в порфиридах нижнего девона встречены гематито-баритовые жилы, имеющие зоннальное строение: барит-гематит-барит с кварцем. Максималь-

ная протяженность жил 15 м при мощности до 20 см.

В интенсивно дробленных эффузивах D_1 в верховьях р. Тебе-ка (проявление 35) обнаружено несколько баритовых жил с примазками медного и ртутного оруденения. Кроме отмеченных участков, жилы барита пользуются развитием на ртутном месторождении Терлиг-Хая.

Баритовые жилы нередко пространственно группируются со штоками и силлами габро-диабазов Торгалынского комплекса, с которыми, вероятно, имеет генетическую связь.

Несмотря на широкое распространение баритовых жил считать их промышленно-интересными нельзя вследствие большей рас-сеянности по площади и крайне малых размеров.

Х Р И З О Т И Л - А С Б Е С Т

В 1949-1951 гг. в районе межручья Элим-Демир-Сут Я.С. Зубриным (1952ф) среди отложенной кембрия было обнаруже-но 16 небольших тел серпентинитов. В девяти из них, по пр. Та-ли (проявления 6, 19) и Суур-Даштык (?), встречен хризотил-ас-бест. Форма тел серпентинитов линзовидная, вытянутая в нап-равлении слоистости вмещающих пород. Мощность линз 60-100 м при максимальной длине 1-2 км. Породы интенсивно рассланцо-ваны, трещиноваты, окремнены и местами оталькованы. Хризотил-асбест представлен серией тонких прожилков, образующих слож-но переплетающуюся сетку в серпентинитах. Мощность жилок 0,5-3 мм, редко до 6-8 мм. Область насыщенность серпентинитов хри-зотил-асбестом весьма слабая, причем текстильные сорта отсут-ствуют совершенно. Кроме жилок хризотил-асбеста, серпентини-ты секутся множеством мелких жил кварца, кальцита, серпидита. Образование серпентинитов и жил хризотил-асбеста нами связы-вается с процессами автотаморфизма в перидотитах под влия-нием самой основной магм. Все находки хризотил-асбеста мел-кие и представляют лишь минералогический интерес.

Ф Л Ю С О В Ы Е И З В Е С Т Н Ы Е

Месторождение флюсовых известняков (29) находится на ле-вом берегу р. В. Енисей, в районе г. Хайракан, в 110 км западнее г. Кызыла. Первые выходы хайраканских известняков были зарекар-тированы З.А. Лебедевой (1988). Позднее, в 1952 г., они дета-льно изучались Н.Я. Дробининой (А.Е. Первухина, Н.Я. Дробинина, 1955).

Район месторождения сложен известняками, мраморами, пес-чаниками и конгломератами нижнекембрийского возраста. Породы эти образуют узкую синклинали, вытянутую в северо-восточном направлении и осложненную с севера и юга тектоническими нару-шениями. В ряде мест они прорваны дайками габро-диабазов и диабазовых порфиритов.

Мраморизованные флюсовые известняки обнажаются в крыль-ях синклинали. Мощность их достигает 300 м. Среди них Н.Я. Дро-бина выделяет шесть разновидностей (снизу вверх):

- 1) черные мраморизованные известняки, тонкозернистые, массивные, с сетью кальцитовых прожилков;
- 2) светло-серые известняки с археоциатами;
- 3) серые оолитовые известняки;
- 4) серые тонкозернистые мраморизованные известняки (пользуются наибольшим распространением);
- 5) малиново-розовые мраморизованные известняки (служат маркирующим горизонтом);
- 6) серые и белые мраморизованные известняки и мраморы.

Данные химических анализов известняков, по Н.Я. Дробини-ной, позволяют говорить о возможности использования первых четырех разновидностей в качестве второстепенного флюсового сырья. Содержание в них: серы (следы), пятиоксида фосфора (0,02-0,08%) сумми $SiO_2 + Al_2O_3$ (1,28-3,12%) вполне отвечает требовани-ям, предъявляемым металлургией к флюсам. Малинован разность известняков непригодна для флюса из-за высокого содержания нерастворимого остатка (8,56%).

Кроме производства флюса, известняки могут быть исполь-зованы для получения извести, первые две разности - для не-магнезиальной извести, третья и четвертая - жирной немагне-зиальной, пятая - гидравлической немагнезиальной. Для произ-

кую часть листа. Второй, работавший в 1955 г. в составе Баян-кольской картосоставительской партии охватил всю площадь листа.

Исследования указанных авторов показали, что все члены стратиграфического разреза района, от кембрия до четвертичных отложений включительно, в той или иной степени водоносны.

По литолого-стратиграфическому принципу оказалось возможным наметить восемь водоносных комплексов: кембрийский, силурийский, нижне-, средне- и верхнедевонские, нижнекаменноугольный, среднеюрский и четвертичный. Водоносными породами служат преимущественно нормальноосадочные образования. Исключение в этом отношении составляют водоносные комплексы, связанные с породами нижнего кембрия, нижнего девона и условного зйфеля, которые, как известно, сложены осадочно-эффузивными толщами.

По условиям формирования и циркуляции подземных вод рассматриваемый район в целом относится к трещинно-жильному бассейну. В последнем, однако, можно наметить области распространения трещинно-пластовых и пластово-поровых вод. Трещинно-жильные воды в большинстве случаев образуют скопления, прижимающиеся по форме к жильным образованиям. Поэтому здесь правильнее говорить не о горизонтах подземных вод, а о зонах обводнения. Интенсивная трещиноватость пород обуславливает гидравлическую связь между отдельными зонами. Основными путями циркуляции этих вод являются трещины - тектонические, литогенетические и выветривания.

Трещинно-пластовые воды приурочены к слабодислоцированным отложениям верхнего девона, нижнего карбона и средней юры, слагающим пологие мульды. Воды этих комплексов часто оказываются напорными, о чем, например, свидетельствуют самозливающие скважины на угольном месторождении Эрбек.

Пластово-поровые воды приурочены к рыхлым четвертичным отложениям. Водоносные горизонты здесь, как правило, обладают свободной поверхностью.

Водообильность пород различных стратиграфических горизонтов меняется в широких пределах: от 0,2 до 15 л/сек, но преобладают источники с дебитом 0,3-0,5 л/сек. Наибольшая водообильность приурочена к продольным разломам типа Пельорукского, Тебекского, Морукского и др., а в урочище Кызыл-

водства карбида пригодны все разновидности, за исключением малиново-розовых известняков, где содержания CaO (49,85%), SiO_2 (6,56%) и суммы $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3$ (3,03%) отклоняются от требований стандарта. Как строительный материал известняки могут употребляться только для внутренней облицовки зданий, а также в качестве бутового и мостового камня.

Запасы месторождения не подсчитывались, но, по мнению ряда специалистов, практически неограниченны. Разработка их может производиться карьерным способом без вскрышных работ.

ДИНАСОВЫЕ МИКРОКВАРЦИТЫ

Микрокварциты широко распространены среди осадочно-вулканогенных отложений нижнего кембрия. Выходы их широко развиты в бассейнах рр. Эжим, Тэли, Демир-Суг, а по левому берегу р. В. Енисей они известны в сопках Отгых-Таш.

Кварциты образуют пласты и линзы мощностью 10-15, редко 20 м, среди кембрийских порфиритов, туфов и сланцев. Наиболее мощное тело (250 м) линзовидной формы известно в сопках Отгудаш (месторождение 32). Внешне кварциты плотные, полупрозрачные, с раковистым изломом. Окрашены они в черный и дымчато-серый, реже в розовый, красный, зеленый и светло-желтый цвет.

Химические анализы отгудашских кварцитов, по Н. Я. Дробининой, показали, что они характеризуются чистотой и содержат небольшое количество посторонних примесей (Al 0,01-0,1%; Fe I-0,1%; Mn 0,01-0,1%; Ti - "следы"; Ca 0,1-1%; Mg -0,01-0,1%), что позволяет рассматривать их как возможное сырье для производства динаса. Для окончательной оценки месторождения необходимы дополнительные разведочные работы.

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

Материалами для данной главы послужили гидрогеологические исследования О. М. Гирфановой и Ф. Миронова. Первая в 1954 г. выполняла эту работу по всей территории Центральной и Западной Тувы (на средства ВСЕГЕИ) и захватила Прменксей-

Чира она наблюдается вдоль продольных и поперечных зон разломов.

Минерализация вод небольшая - редко более 1 г/л. По химическому составу преобладают гидрокарбонатные кальциевые и натриевые воды, реже встречаются магниевые, хлоридные и сульфатные. Средняя величина pH обычно близка к 7.

Области питания подземных вод приурочены к водораздельным частям хребтов. Общий сток воды направлен к р.В.Енисею, которая является областью разгрузки всех подземных вод района. Подземные воды могут быть местами использованы в целях водоснабжения целинных земель.

ЛИТЕРАТУРА

Опубликованная

- Адрианов А. В. Путешествие на Алтай и за Саяны, совершенное в 1881 г. "Зал. Русск. геогр. о-ва по общ. геогр.", т. XI, 1888.
- Билибин Ю. А. Вопросы металлогенической эволюции геосинклинальных зон. "Изв. АН СССР. Серия геол.", 1948, № 4.
- Билибин Ю. А. Металлогенические провинции и металлогенические эпохи. Госгеолтехиздат, 1955.
- Благонравов В. А. [и др.] О книге Л. Н. Леонтьева "Краткий геологический очерк Тувы". "Советская геология", сб. 59, 1957.
- Варенцов И. М. К стратиграфии среднедевонских отложений Тувы. Докл. АН СССР, т. 104, № 3, 1955.
- Варенцов И. М. Стратиграфия и унификация отложений среднего и верхнего девона Тувинского прогиба. Тезисы докл. на Межвед. совещ. по разработке униф. стратигр. схем Сибири, 1956.
- Варенцов И. М. Стратиграфия, литология, фауна среднего и верхнего девона Тувинского прогиба. ИГи АН СССР, 1957 I (на правах рукописи).
- Варенцов И. М. О песчаных породах девона Тувинского прогиба и вопросах их классификации (статья I). "Бюлл. МОИП. Отд. геол.", т. XXXII (3), 1957 2.
- Вассоевич Н. Б. Условия образования флиша. ГИТИ, 1951.
- Грайзер М. И. Проект унифицированной стратиграфической схемы доугленосных отложений нижнего карбона Минусинской и Тувинской межгорных впадин. Тезисы докл. на Межвед. совещ. по разработке униф. стратигр. схем Сибири, 1956.
- Гудилин И. С. и Нордета И. Г. Объяснительная записка к геоморфологической карте Тувинской авт. обл. М-ба 1:1 000 000. Под ред. А. Л. Додина. Госгеолтехиздат, 1952.
- Данилевич А. М. и Претченко И. Н. Стратиграфия девонских отложений Тувинской котловины. Тезисы докл. на Межвед. совещ. по разработке униф. стратигр. схем Сибири, 1956.
- Додин А. Л. и Кудрявцев Г. А. Объяснительная записка к геол. карте ТАО м-ба 1:1 000 000. Госгеолтехиздат, 1951.
- Зайцев Н. С. и Покровская Н. В.

О строении смежных частей Западного Саяна и Тувы. "Изв. АН СССР Серия геол.", 1950, № 6.

Зайцев Н. С. К стратиграфии и строению девонских отложений Тувинского прогиба. Докл. АН СССР, т. 102, № 2, 1955.

Зубрилин Я. С. Девон Центральной Тувы. Тезисы Докл. Межвед. совещ. по разработке униф. стратигр. схем Сибири, 1956.

Клитин К. А. Тектоническое строение центральной части Тувинской межгорной впадины. "Изв. АН СССР. Серия геол.", 1957, № 7.

Кудрявцев Г. А. О нижнем силуре Западного Саяна. Докл. АН СССР, т. 67, № 4, 1949.

Кудрявцев Г. А. Еще об области сопряжения Западного Саяна и Тувы. "Бюлл. МОИП. Отд. геол.", т. 27(1), 1952.

Кузнецов В. А. Новые данные о геологическом строении Тувы. "Изв. АН СССР. Серия геол.", 1946, № 5.

Кузнецов В. А. и Пинус Г. В. Материалы по геологии и полезным ископаемым Тувинск. авт. обл., 1953. (Пр. Ужно-Енисейск. эксл. АН СССР, вып. 11).

Кузнецов В. А. Геотектоническое районирование Алтае-Саянской складчатой области. В кн. "Вопр. геологии Азии". Т. 1. Изд-во АН СССР, 1954.

Лебедев В. А. Основные черты геологии Тувы. 1938. (тр. Мон. ком. АН СССР).

Левинок А. И. и Протопова М. В. О стратиграфии и распространении отложений среднего девона в Туве. Докл. АН СССР, т. 98, № 5, 1954.

Левинок А. И. О возрасте соленосных отложений района горы Тузтаг (Тува). "Изв. АН СССР. Серия геол.", 1955, № 3.

Левинок А. И. и Протопова М. В. О находке фауны в эффузивно-осадочных отложениях юго-восточного борта Тувинского межгорного прогиба. Докл. АН СССР, т. 106, № 2, 1956.

Левинок А. И. Новые данные о возрасте галогенных отложений Тувы (девои). Докл. АН СССР, т. 109, № 5, 1956.

Лосев А. Л. Угольные месторождения Тувинск. авт. обл. "Советская геология", сб. 46, 1955.

Маслов В. П. Происхождение кембрийских известняков Тувы. "Изв. АН СССР. Серия геол.", 1949, № 2.

Мелешенко В. С. О некоторых вопросах стратиграфии девонских отложений Минусинской котловины. В сб. статей ВСЕГЕМ. Госгеолтехиздат, 1953.

Мелешенко В. С. Девонские отложения Минусинской котловины. Полевой атлас фауны и флоры девонских отложений Минусинской котловины. Госгеолтехиздат, 1955.

Мелешенко В. С. Проект унифицированной схемы стратиграфии девонских отложений межгорных впадин Саяно-Алтайской складчатой области (Тувинская, Минусинская, Чебокаво-Балатинская котловины, Назаровская и Рубинская впадины). Тезисы Докл. на Межвед. совещ. по разработке униф. стратигр. схем Сибири, 1956.

Мелешенко В. С. Некоторые вопросы геологии межгорных впадин Саяно-Алтайской складчатой области. "Информ. сб. ВСЕГЕМ", № 3, 1956.

Микицкий С. П. Стратиграфия турнейских и везейских отложений Кузнецкого бассейна. Тезисы докладов на Межвед. совещ. по разработке униф. стратигр. схем Сибири, 1956.

Музылев С. А. и Паффенгольц К. Н. Инструкция по составлению и подготовке к изданию геологической карты и карты полезных ископаемых масштаба 1:200 000. Госгеолтехиздат, 1955.

Назвекин Д. В. Проблемы геологии девона Русской платформы. В сб. "Девон. Русской платформы". Госгеолтехиздат, 1953.

Назвекин Д. В. Учение о фациях. Т. 1, 1955. Т. 2, 1956. Изд-во АН СССР.

Наумова С. Н. Споро-пыльцевые комплексы девона Русской платформы. В сб. "Девон Русской платформы". Госгеолтехиздат, 1953.

Нейбург М. Ф. К стратиграфии и возрасту угленосных отложений Танну-Тувинской Народной Республики. 1936. (тр. геол. ин-та АН СССР, т. 5).

Нейбург М. Ф. О флоре и стратиграфии верхнего палеозоя и юрн. Танну-Тувы. Докл. АН СССР, т. 24, № 3, 1950.

Нейве А. В. Глубинные разломы геосинклинальных областей. "Изв. АН СССР. Серия геол.", 1945, № 5.

Нейве А. В. и Синицын В. М. Некоторые основные вопросы учения о геосинклиналях. "Изв. АН СССР. Серия геол.", 1950, № 4.

Нейве А. В. Общая характеристика, классификация и пространственное расположение глубоких разломов. Главнейшие типы глубоких разломов (статья 1). "Изв. АН СССР. Серия геол." 1956, № 1.

Нейве А. В. Связь осадконакопления, складчатости, магматизма и минеральных месторождений с глубинными разломами. Главнейшие типы глубоких разломов (статья 2). "Изв. АН СССР. Серия геол.", 1956, № 3.

Нервухин А. Е. и Дробинина Н. Я. Карбонатные породы Тувинск. авт. обл. Вып. 1. Изд-во АН СССР, 1955.

Пинус Г. В., Кузнецов В. А. и Волохов И. М. Гипербазиты Тувы. Вып. 2. Изд-во АН СССР, 1955.

Рачковский И. П. Отчет Сибирского отделения Геологического комитета за 1920 г. "Изв. Сиб. отд. Геол.

Капкова Ю. Н. Металлогения теллура Тувинск. авт. обл. (Центр. и Зап. Тува). Фонды ВСЕГЕИ, 1954.

Владимирская Е. В. и Кривоболдова А. В. Стратиграфия ордовикских и силурийских отложений Тувы (промежуточный отчет). Фонды ВСЕГЕИ, 1957.

Волков В. В. Цивилев Г. В. и Маренин Б. И. Геологическое строение и полезные ископаемые района рр. Барык и Сенек. Фонды ВСЕГЕИ, 1952.

Волков В. В., Кочан Ю. И. и Заболотников А. С. Геологическое строение и полезные ископаемые района озера Как-Холь (левобережье р. Элегест). Фонды ВСЕГЕИ, 1953.

Волков В. В. [и др.]. Геологическое строение и полезные ископаемые бассейна р. Боршин-Гол и результаты поисковых работ в бассейне р. Хам-Дыт. Фонды ВСЕГЕИ, 1955.

Волков В. В. и Зубаков Р. А. Геологическое строение и полезные ископаемые района бассейнов рр. Чиргак, Шами, Хондергей и Чадан Тувинск. авт. обл. Фонды ВСЕГЕИ, 1957.

Грушевой Г. В. при участии Иванова Г. И. [и др.]. Геология и теллуричность левонских отложений в бассейне среднего течения р. Улуг-Хем. Г. И. Фонды ВСЕГЕИ, 1955.

Данилевич А. М., Предтеченский Н. Н., Мельников Е. К. Стратиграфия, фации и теллуричность средне-верхнедевонских отложений Тувинск. авт. обл. Фонды ВСЕГЕИ, 1955.

Додина А. Л. при участии Матрrosoва П. С. и Парва И. К. Геология и полезные ископаемые юго-западной части Тувы. Фонды ВСЕГЕИ, 1948.

Дробинина Н. Я. Поиски месторождений нефтяного сырья в центральной части Тувинск. авт. обл. Фонды ВСЕГЕИ, 1953.

Защев Н. С. и Сажина В. В. Информационный отчет о результатах полевых тематических исследований, произведенных летом 1955 г. в Туве и Западном Саяне. Фонды ИГиН АН СССР, 1955.

Зубрилин Я. С. и Желтова Н. Я. при участии Иванова Г. Н. Геологическое строение и полезные ископаемые бассейна р. Сев. Торгалык. Фонды ВСЕГЕИ, 1948.

Зубрилин Я. С. Геологическое строение и полезные ископаемые бассейнов рр. Суглуг-Хем, Баян-Кол, Эжим, Демир-Сут и Улук-Ч. Г. и 2. Фонды ВСЕГЕИ, 1952.

Зубрилин Я. С. [и др.]. Геология и полезные ископаемые района междуречья Улук, Б. и В. Енисей. Фонды ВСЕГЕИ, 1953.

Зубрилин Я. С. Стратиграфическая схема левона Центральной Тувы. Фонды Горной экспедиции, 1954.

ком.", т. 2, вып. 6, 1922.

Рухин Б. Л. Основы литологии. Гостоптехиздат, 1953.

Сауков А. А. Геохимия ртути. 1946. (Тр. ИГиН АН СССР, вып. 78).

Сивов А. Г. Нижний кембрий Западного Саяна. "Изв. Томск. политехн. ин-та", т. 74, вып. 2, 1953.

Синяков В. И. Флишеподобные отложения верхнего кембрия по р. Б. Каз (приток р. Тельбес) в Горной Шории. Докл. АН СССР, т. 108, № 2, 1956.

Смирнов В. И. Геология ртутных месторождений Средней Азии. Гостеоиздат, 1947.

Стратиграфический словарь СССР. Гостеоиздат, 1956.

Татаринов П. М., Кузнецов В. А., Филатов К. С. Геологические исследования в районе Актовракского месторождения асбеста в верховьях р. Енисей (1932). 1934. (Тр. ЦНИГРИ, вып. 13).

Тодорович В. И. Центрально-Тувинская антиклиналь. Докл. АН СССР, т. 68, № 3, 1949.

Фондовая

Ананьев А. Р. Заключение о возрасте ископаемой флоры из девонских отложений Тувинской впадины, собранной в 1955 г. Я. С. Зубрилин и др. Фонды Томск. гос. ун-та, 1957.

Беляков М. И. и Мелещенко В. С. при участии Великой Н. Н. Девонские отложения Минусинской котловины и перспективы их нефтеносности. Фонды ВСЕГЕИ, 1949.

Благонравов В. А. [и др.]. Геологическое строение нижнего течения р. Ситиг-Хем, среднего течения р. Чаваш и бассейна Уза. Фонды ВАГТ, 1956.

Благонравов В. А. и др. Объяснительная записка к геологической карте и карте полезных ископаемых масштаба 1:200 000 листа М-46-XXX. Фонды ВАГТ, 1957.

Богомолов В. Г. [и др.]. Геологическое строение и полезные ископаемые бассейна среднего течения р. Уюк. Фонды ВСЕГЕИ, 1953.

Богомолов В. Г., Цивилев Г. В. и Серебрицкий А. И. Геологическое строение и полезные ископаемые бассейнов рр. Ситиг-Хем и Шет-Хем. Фонды ВСЕГЕИ, 1956.

Вознесенский Д. В. Геологическое строение бассейнов рр. Шатанар, Чаахоль и вершины Чадан. Фонды ВСЕГЕИ, 1948.

Вознесенский Д. В., Бурынов Е. З. и Серпухов В. И. при участии

Трухин Г. Д. [и др.] Отчет по работам шлюховой партии за 1955 г. Фонды Горной экспедиции, 1956.

Трухин Г. Д., Павлов А. Н. и Волонтей Г. М. Геология и полезные ископаемые бассейна р. Эжим. Фонды Горной экспедиции, 1957.

Унксов В. А. и Бобров В. А. Геологическое строение и полезные ископаемые между речья Улуг-Хем-Элегест и правых притоков последнего. Фонды ВСЕГЕМ, 1948.

Унксов В. А., Бобров В. А. и Иванова Т. Н. при участии Богомола А. А. Геология района между речья Улуг-Хема и Элегест и правых притоков последнего. Фонды ВСЕГЕМ, 1949.

Унксов В. И. и Иванова Т. Н. с участием Митропольского А. С. [и др.] Геолого-экономический очерк Тувинск.-авт. обл. Фонды Горной экспедиции, 1952.

Унксов В. А. Тектоника Тувы. Фонды ВСЕГЕМ, 1955.

Устинов Е. П., Трухин Г. Д. и Юдина З. П. Отчет о поисково-съемочных работах в бассейнах рр. Эжим, Элиг-Хем и Чинга. Фонды Горной экспедиции, 1954.

Чеботников И. В. Геологическая карта масштаба 1:50 000 района между речья Арзак - Амн-Шиви - Магой. Фонды Горной экспедиции, 1955.

Зуборин Я. С. Девон Центральной Тувы. Фонды Горной экспедиции, 1955.

Зуборин Я. С. [и др.] Геологическое строение и полезные ископаемые бассейнов рр. Ужк, Эжим, Баян-Кол, Суглуг-Хем, Сенек и Барык. Фонды ВСЕГЕМ, 1957.

Казakov И. Н. [и др.] Геологическое строение Западного Саяна. Фонды ВСЕГЕМ, 1957.

Кондаков С. Н. [и др.] Окончательный отчет за 1951-1954 гг. о результатах разведочных работ с подсчетом запасов, утвержденных ВКЗ в 1954 г. Фонды Горной экспедиции, 1955.

Коростин П. В. Геология и полезные ископаемые бассейна р. Ажн.Торгалыг. Фонды ВСЕГЕМ, 1948.

Коростин П. В. и Бобров В. А. Геология и полезные ископаемые бассейнов рр. Ужк и Оджа. Фонды ВСЕГЕМ, 1950.

Коростин П. В. Геология и полезные ископаемые бассейна р. Элиг-Хем. Фонды ВСЕГЕМ, 1952.

Кудряев Г. А. Геологическое строение юго-западной части Куртушибинского хребта. Фонды ИАЭ, 1948.

Кузнецов И. В. и Нефедова Е. И. Девонские и нижнекаменноугольные сложенные Центральной Тувы. Фонды ВГФ, 1954.

Кузнецов И. В. Девонские и нижнекаменноугольные отложения центральной части Тувинского межгорного прогиба в свете оценки перспективности их нефтегазоносности. Ч. I. Фонды ВГФ, 1955.

Лисовский А. Л. Отчет по работам партии № 40 Ермаковской экспедиции за июль-август 1950 г. Фонды Горной экспедиции, 1950.

Лисовский А. Л. и Владимирский Ю. М. Геология и полезные ископаемые района в среднем течении р. Бий-Хем. Фонды ВСЕГЕМ, 1950.

Лукашов Г. Н. и Задорожная Н. М. Геология и полезные ископаемые района бассейна р. Элегест и его притоков: Хендерге, Он-Кажаа, Хурегечи и Улуг-Салыг. Фонды ВСЕГЕМ, 1956.

Маслов В. П. Геология центральной и южной Тувы (отчет Тувинской аэрогеологической экспедиции). Фонды ГАУ, 1948.

Осипов А. Я. [и др.] Геологическое строение и теллуричность между речья Баян-Кол-Суглуг-Хем. Фонды ВСЕГЕМ, 1958.

Погоня Ю. Ф. и Гульдван В. М. Годовой отчет Илим-Хемской партии. Фонды Тузолого, 1946.

Трухин Г. Д. [и др.] Отчет по работам поисково-съемочной Баянкольской партии за 1954 г. Фонды Горной экспедиции, 1955.

П р и л о ж е н и е I

Список
материалов, использованных для составления карты
полезных ископаемых

№ п/п	Фамилия и инициалы автора	Название работы	Год составления или издания	Местонахождение материала, его фонд или номер издания
1	Богомолов В.Г., Попов А.А. при участии Терентьева В.М. и Иванова А.В.	Геологическое строение и полезные ископаемые бассейна среднего течения р. Уюк (отчет о полевых съемочных работах партии № 27 за 1952 г.)	1953	Фонды Горной экспедиции
2	Волков В.В., Цивилев Г.В., Маревин В.И. и др.	Геологическое строение и полезные ископаемые в районе бассейнов рек Барык и Сенек (отчет о поисково-съемочных работах партии № 14 за 1951 г.)	1952	Фонды Горной экспедиции
3	Волков В.В., Качан Ю.И., Заболотнов А.С.	Геологическое строение и полезные ископаемые района оз. Как-Холь (левобережье р. Элегест) Тувинской автономной области (отчет о поисково-съемочных работах партии № 25 летом 1952 г.)	1953	Фонды Горной экспедиции
4	Дробинина Н.Я.	Поиски месторождений нерудного сырья в центральной части Тувинской автономной области (отчет о работах 31 партии Дальней экспедиции за 1952 г.)	1953	Фонды Горной экспедиции
5	Зубрилин Я.С.	Геологическое строение и полезные ископаемые бассейнов рек Сулуг-Хем, Баян-Кол, Эжим, Демир-Суг и Уюк (окончательный отчет съемочной поисковой партии № 32 и 19 по работам 1949-1951 гг.) части I и 2	1952	Фонды Горной экспедиции ВСЕГЕИ
6	Зубрилин Я.С., Орлов Д.М., Дорофеева Э.Ф. и др.	Геология и полезные ископаемые междуречья Уюк и Большого и Верхнего Енисея	1953	Фонды ВСЕГЕИ
7	Коростин П.В. и Бобров В.А.	Геология и полезные ископаемые бассейнов рек Уюк и Олжа	1949	Фонды ВСЕГЕИ
8	Кондаков С.Н., Цветкова З.А. и др.	Окончательный отчет за 1951-1954 гг. о результатах разведочных работ с подсчетом запасов, утвержденных ВКЗ	1954	Фонды Горной экспедиции
9	Лосев А.Л.	Угольные месторождения Тувинской автономной области	1955	"Сов. геология", со. 46
10	Первухина А.Е., Дробинина Н.Я.	Карбонатные породы Тувинской автономной области. Вып. I. Труды Тувинской комплексной экспедиции	1955	Изд-во АН СССР
11	Трухин Г.Д.	Отчет о поисковых работах на ртуть в бассейне р. Эжим за 1952 г. (отчет о работах Эжымского поискового отряда)	1953	Фонды Горной экспедиции
12	Унксов В.А., Бобров В.А. и др.	Геологическое строение и полезные ископаемые района оз. Как-Холь (левобережье р. Элегест) Тувинской автономной области (отчет о поисково-съемочных работах партии № 25 летом 1952 г.)	1953	Фонды Горной экспедиции
13	Унксов В.А., Иванова Т.Н. и др.	Геолого-экономический очерк Тувинской автономной области	1952	Фонды Горной экспедиции
14	Трухин Г.Д., Павлов А.И. и др.	Отчет по работам поисково-съемочной Баян-Кольской партии за 1954 г.	1955	Фонды Горной экспедиции
15	Трухин Г.Д. и др.	Отчет по работам шлюховой партии за 1955 г.	1955	Фонды Горной экспедиции

Список промышленных и непроизведенных месторождений полезных ископаемых, показанных на листе М-46-IV карты полезных ископаемых масштаба I:200 000

№ по карте	Индекс клетки на карте	Наименование месторождения и вид полезного ископаемого	Состояние эксплуатации	Тип месторождения (К-копеечное, Р-россыпное)	№ пользованных материков, дов к списку
30, 36	I-III, 2-II	Иди-Тал Каменный уголь	Добыча местного значения	К	5, 9
3	3-II	Терлиг-Хая Руды	Передано для промышленного освоения	К	5, 8
29	I-III	Хайракан Флюсовые известняки	Не разведывалась	К	4, 10
32	3-III	Северный склон хр. Бьерт-Даг Динасовые микрокварциты	То же	К	4, 10
47	2-III, 3-II, 4-II	Баян-Кольская группа Фосфориты	"-	К	5

Список проявлений полезных ископаемых, показанных на листе М-46-IV карты полезных ископаемых масштаба I:200 000

№ по карте	Индекс клетки на карте	Название (местонахождение и вид полезного ископаемого)	Характеристика проявления	№ использования матерала по списку (Прилож. I)	Примечание
28	4-II	Левобережье р. Суутуг-Хема. Каменный уголь	Каменный уголь приурочен к отложениям средней мр. Мощность и протяженность пластов не установлена	5	
5, 8, 20	I-II	Эжимская группа. Железо	Рудные тела залегают в зоне раздробленных кембрийских пород, представленных порфиритами, сланцами и известняками. Это железисто-медные залежи, сопровождаемые слюдой, брекчиевидной или пористой руды (гематита, гидротематита и лимонита). Мощность тел - от 0,5 до 1,5 м. Содержание Fe - с и Mn низкое.	5	
37, 38, 39	2-IV	Левый берег среднего течения р. Барыка. Железо, медь, барит	Минералогические проявления в зоне нарушения содержат баритовые и баритогематитовые жилы. Площадь распространения жил 2 км ² . Проявленная барита зафиксированы в 7 пунктах. Это мало-мощные (от 5 до 15 см) жилы, протяженностью 3-15 м. Они образуют серию слабо, но переплетающихся	13	

I	2-II	Планкат. Ртуть	Параллельных жил, не выдержанных по мощности. Жилы имеют зональное строение и содержат примазки зелени	II	45	2-IУ	Правый берег р. Барыка. Медь	Медная зелень в виде корочек на плоскостях слоистости отложения среднего девона	2
40, 41	2-IV	Правый берег р. Барыка и ее притоки рр. Узун-Ой и Баянак. Железо, медь	Проявление приурочено к зоне разлома в эффузивах, которые интенсивно изменены (эпидотизированы) и пронизаны кварцевыми жилками с железной слюдой. Жилки мощностью до 1 см содержат 10-20% железистой слюдки. Более мелкие проявления железистой слюдки часто встречаются на правом и левом берегах р. Барыка.	2	46	3-IУ	Иль-Карасугское, левый приток р. Элегеста. Медь	Оруденение приурочено к диоритам, слогающим шток среды эффузивов нижнего девона. Медные проявления в виде примазок и налетов по трещинам	12, 13
35	I-IУ	Правый берег р. Сенека. Железо	Гематит-баритовая жила в песчаниках силура.	3	16	3-II	Верховье р. Тебека. Ртуть	Среди порфиритов и порфилов условно нижнего девона обнаружены примазки ртутного оруденения в виде вкрапленности и прожилков вдоль трещинок среди песчаников	5
18	4-II	Среднее течение р. Сугулуг-Хема. Медь	Медь встречается в виде миндалин в плагиоклазовых порфиритах	5, 6					
14, 15, 17	3-II	Верховье р. Тебека. Медь	Проявление в форме налетов сини и зелени в раздробленных эффузивах в ассоциации с ртутным оруденением	5	4	3-II	Акбельдыр Ртуть	Киноварь встречается в виде редкой вкрапленности в песчаниках и вулканогенной обречки нижнего девона	5, 8
34	3-III	Улугхемское (нижнее течение р. Карачуга)	Медное оруденение в форме налетов сини и зелени в эффузивах нижнего девона	5, 6	9	2-II	Карахайское Ртуть	Проявление ртуть приурочено к эффузивам кембрия. Киноварь в виде примазок встречается среди диабазовых порфиритов.	15
42	4-IУ	Район г. Элегест Медь	В эффузивах нижнего девона по трещинкам и в пустотах развита медная зелень	12	10	2-II	Овалыкбулакское. Ртуть	Ртутное оруденение локализуется в отложениях кембрия и приурочивается к зоне нарушения (редкие вкрапленности и примазки)	15
44	2-IУ	В 8 км выше устья р. Узун-Ой Медь	Порфириты нижнего девона на по трещинкам пронизаны халькопиритом и медной зеленью	2					

II	2-II	Узунсейрское Ргуть	I4	В геологическом строении участка принимают участие породы кембрия и силура. Оруденение приурочено к тектоническим зонам и представлено примазками и прожилками киновари	Стр.
2I	2-III	Саирское Ргуть	I5	Оруденение приурочено к тектонической зоне, проходящей по контакту отложений кембрия и нижнего карбона. Киноварь локализуется в кварц-карбонатных прожилках.	3
22	2-II	Аккайское Ргуть	I5	Ртутное оруденение приурочивается к измененным известнякам кембрия и представлено вкрапленностью киновари	10
3I	3-III	Кызылчирикское Ргуть	I5	Оруденение киновари в виде примазок и редкой вкрапленности приурочено к диабазовым порфиритам кембрия	11
23, 25, 26, 27	3-III	Междуречье Баян-Кол - Кара-Суг. Барит	5,6	Осадочные отложения кембрия содержат многочисленные баритовые жилы незначительных размеров рассеянные по площади. Промышленного значения не имеют	23
6, 7, 19	I-II	Бассейн среднего течения р. Эжма Ассест хризотильный	5	Среди отложений кембрия встречено несколько небольших тел серпентинитов с асбестом. Текстильных сортов асбеста не обнаружено	29

О Г Л А В Л Е Н И Е

Введение	3
Стратиграфия	10
Кембрийская система	11
Ордовикская система	23
Силурийская система	29
Девонская система	32
Каменноугольная система	52
Юрская система	60
Четвертичные отложения	62
Интузивные образования	64
Тектоника	70
Геоморфология	78
Полезные ископаемые	83
Подземные воды	98
Литература	101
Приложение I. Спссок материалов, использованных для составления карты полезных ископаемых...	108
Приложение 2. Спссок месторождений полезных ископаемых.....	110
Приложение 3. Спссок проявлений полезных ископаемых	111

Редактор издательства М.Л.Энтин.
Технический редактор Г.А. Константинова.

Подписано к печати 18.X.63 г.
Формат бумаги 60x90 I/16. Бум. л. 8, 6. Печ. л. 7, 2. Уч.-изд. л. 6, 5.
Тираж 100 экз. Заказ № 161 с. Бесплатно.

Ротапринт ВМГР.

Ленинград, В.О., Кожевенная л., 23а.