

МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ И ОХРАНЫ НЕДР СССР  
КРАСНОЯРСКОЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ  
КАРТА СССР  
Масштаба 1:200 000  
Серия Западно-Саянская  
Лист М-46-Х  
Объяснительная записка

Составили Г.Н.Дукашев, О.И.Антонова  
Редактор В.Г.Богомолов

Утверждено Научно-редакционным советом ВСЕГЕИ  
8 мая 1959 г., протокол № 15



Государственное научно-техническое издательство  
литературы по геологии и охране недр

Москва 1961

## В В Е Д Е Н И Е

### ИСПРАВЛЕНИЯ

Страница	Строка	Напечатано	Следует читать
14	10 и 18 снизу	р.Кадвей	р.Кадзой
15	2 сверху	Кадвай-Ирбитей	Кадвой-Ирбитей
18	3 сверху	ирбитской и аржанской	ирбитской и аржанской тош
18	14 сверху	р.Кадвай	р.Кадзой
30	10 сверху	Олизки	Олизки
40	5 и 15 сверху	(см.рис.4)	(см.рис.3)
40	14 снизу	пластического	класгического
51	7 сверху	алюминийные	алюминийные
67	16 сверху	Кзылдатским	Кзылдатским
74	4 снизу	агталской	Агталской
80	13 снизу	в течение этапа	в течение I этапа
83	8-9 снизу	18-20 м для трезвой 12-15 м для второй	18-20 м для трезвой, 12-15 м для второй
84	15 сверху	В.А.Унковским	В.А.Унковским
90	14 сверху	проявляется связь	проявляется зависимость
93	1 снизу	-	Шлиховые опробованиям в районе выявлены: ма-лахит, халькопирит, талентит, церуссит, пирро-

Территория листа М-46-Х расположена между  $50^{\circ}40' - 51^{\circ}20'$  с.ш. и  $93^{\circ}00' - 94^{\circ}00'$  в.д. от Гринвича. Административно эта площадь относится к Тувинской автономной области в пределах Улукхеского, Тандинского, Овурского и Тескемского районов.

Центральную часть листа занимают водоразделы Западного и Восточного Танну-Ола, представляющие гольцовую область с высотами, достигающими 2590 м, разделяющие Улукхескую и Убсануурскую котловины. Основные реки района на севере - левый приток р.Верхнего Енисей - Элегест с притоками; на юге - Ирбитей, Холу, Деспен и др.

Климат континентальный, но вследствие ярко выраженного ступенчатого рельефа выражен различно на каждом участке площади: годовая амплитуда температур (по данным за 1954 г.) достигает  $83^{\circ}$ , летний максимум  $+35^{\circ}$ , зимний минимум  $-48^{\circ}$ ; средняя годовая температура  $-5,4^{\circ}$ ; годовая сумма осадков не превышает 200 мм.

Характер растительного и животного мира тесно связан с различными климатическими условиями высокогорных и равнинных участков; на гольцовых поверхностях наблюдается растительность горной тундры; несколько ниже по склонам гор спускается пояс горной тайги с хвойной растительностью; в области со средними и низкими рельефом склоны гор покрыты хвойно-лиственными лесом; по поймам рек растут лиственные леса; котловины занимают сухие степи с бедным травяным покровом.

На площади листа имеются четыре населенных пункта: поселки Хову-Аксы, Элегест, Ак-Тал и Деспен; плотность населения 0,8 человек на  $1 \text{ км}^2$ ; коренное население - тувинцы, занимающиеся скотоводством и развивающимся в последнее время земледелием. Движение на автотранспорте возможно только на севере и юге по редкой сети грунтовых дорог, соединяющих район с областными центром - г.Кзыл; для центральной части единствен-

ными путями сообщения выданы тропы. На территории листа имеется крупное промышленное месторождение кобальта - Хову-Акса. С 1947 по 1955 г. оно находилось в разведке; сейчас там ведется строительство комбината. В районе разности угленосных отложений верхнего палеозоя (ур. Он-Кажаа) ведется кустарная добыча угля.

Все геологические материалы по Туве до 1932 г. использованы и опубликованы в 1938 г. З.А. Лебедевой в монографии "Основные черты геологии Тувы" [8]. Разработанная коллективом экспедиции Академии Наук стратегия послужила основой для последующих работ.

Геологические исследования на площади листа начались с 1946 г., когда была проведена геологическая съемка геологами экспедиции ВЛГТ: Г.А. Кудрявцевым, М.П. Петрушевичем и В.П. Масловым. Одновременно с этими работами начинают свои исследования сотрудники Академии Наук СССР: В.А. Кузнецов, Н.С. Зайцев и Н.В. Покровская. В.А. Кузнецов [7] дан тектоно-стратиграфический анализ всех возрастных комплексов, развитых на площади Тувинской автономной области. Кембрийские отложения на территории Тувы рассматриваются как пять свит (типов разрезов), различных по литологическому составу, но иногда представляющие разновозрастные образования. На площади листа все кембрийские отложения объединены В.А. Кузнецовым в тангульскую свиту, являющуюся возрастным аналогом актоварской свиты, развитой на западе Тувы. Предложенная В.А. Кузнецовым тектоническая схема [7] хорошо увязывается с собранными на площади листа материалами.

Н.С. Зайцевым [4] были описаны третичные отложения и молды дизъюнктивы. Н.В. Покровской из казловского разреза кембрия собрана фауна трилобитов, списки которых, к сожалению, до сих пор не опубликованы.

В 1947 г. на площади распространения верхнепалеозойских и мезозойских отложений А.Л. Лосевым и В.А. Бобровым были начаты поиски и съемка территории листа в масштабе 1:200 000. Впоследствии А.Л. Лосевым [9] была разработана стратегия поисков угленосных отложений Тувы.

В том же году на площади листа Тувинской геологической экспедицией ВСЕГЕИ начаты поисково-съемочные работы в масштабе 1:200 000. Основными исполнителями работ были Н.С. Зубрилин, П.В. Коростин и В.А. Утков. Этим коллективом разработана стратегия района и выявлен ряд полезных ископаемых. Предложенная ими схема стратегия в настоящий момент значительно устарела, особенно это касается среднего и верхнего отделов девона и каменноугольных отложений. Кембрийские отложения разделились на нижний - преимущественно эффузивный и верхний - преимущественно карбонатный толщ. Первый толща была отнесена к нижнему, второй - к среднему или к нижнему-среднему кембрию. Такое определение возраста особенно вывело на находках в карбонатных породах фауны археопциат; некоторые формы их определялись в то время И.Т. Журавлевой как среднекембрийские.

В.А. Утковым, В.А. Бобровым, А.А. Ботомом и др. открыто крупное кобальто-никелевое месторождение Хову-Акса и месторождение Уаун-Ой; В.А. Бобровым открыто Онкжинское месторождение верхнепалеозойских углей.

В 1951 г. по материалам геологов Тувинской экспедиции ВСЕГЕИ и ВЛГТ издана Государственная геологическая карта Тувинской автономной области в масштабе 1:1 000 000 под редакцией А.Л. Дюдина [3] и объяснительная записка к ней. В том же году геологом Дальней экспедиции ВСЕГЕИ В.А. Бобровым были проведены работы, детализировавшие стратегиями девона. На южном склоне поисковые работы в масштабе 1:25 000 одновременно проводил Г.М. Владимирский [14], значительное детализировавший стратегиями этого участка.

В 1952 г. по левобережью среднего течения р. Элегест проводилась геологическая съемка в масштабе 1:100 000 под руководством геолога Дальней экспедиции В.В. Волкова [15]. В результате работ впервые в районе были выявлены и расчленены отложения нижнекаменноугольного возраста, что послужило основой материалом для создания схемы стратегиями в Тувинской автономной области.

В 1954 г. коллективом геологов ВСЕГЕИ под руководством И.В. Вознесенского был обобщен многолетний материал по метал-

Долени Тувы и составлена геологическая и металлотеническая карта Центральной и Западной Тувы в масштабе 1:500 000.

В том же году в западной части площади листа геологом Горной экспедиции Г.Н. Лукашевым [22] проводились поисково-съемочные работы в масштабе 1:100 000. При составлении карты листа был использован большой материал по стратиграфии девонских и каменноугольных отложений, собранный сотрудниками ГИН АН СССР А.И. Левенко и др., геологами СГК Главнефтегазразведки Н.Г. Поповым, И.В. Кузнецовым, М.И. Трайзер, геологом Горной экспедиции В.В. Поповым и др.

В последние годы большим коллективом геологов: В.С. Мещенко, Я.С. Зубрилинным, Н.Н. Предтеченским, А.М. Данилевиц, В.В. Волковым, И.В. Кузнецовым, Г.И. Ивановой, Г.Н. Лукашевым и др. разработана схема стратиграфии девонских отложений в Туве, принятая Межведомственным совещанием по разработке унифицированных схем стратиграфии Сибири (1956 г.).

В 1958 г. Северной экспедицией Министерства геологии и охраны недр СССР составлена магнитная карта в масштабе 1:500 000, контуры на которой соответствуют контурам толщ, развитых на площади листа, однако выделенные магнитные свойства пород не позволяют уточнить их геологические границы.

Кроме авторов данной записки, в сборе материалов и его обработке приняли участие геологи Н.М. Задорожная и Э.Ф. Дорофеева. Э.Ф. Дорофеевой собран большой материал по интрузивам таннуольского комплекса; Н.М. Задорожная совместно с другими геологами провела картографирование девонских и каменноугольных отложений и составила ряд разрезов. Фауну и флору из разных сборов определяли палеонтологи: Е.М. Андреева, А.Г. Вологдин, Е.В. Владимирская, Д.В. Обручев, З.А. Максимова, О.Ф. Марченко, М.Н. Дубалов, К.Б. Корда, Н.И. Новожилов, М.А. Ржонинский, Н.Я. Спасский, Р.С. Егтешева, Н.В. Покровская, Н.Е. Чернышева, В.И. Яворский, Н.М. Яковлева, Э.Н. Янов. Химические анализы выполнены лабораторией ВСЕГЕИ.

С Т Р А Т И Г Р А Ф И Я

В геологическом строении листа принимал участие фаунистически охарактеризованные эффузивно-осадочные отложения нижнего и среднего кембрия, осадочные образования орудовика (?) и силура, немые эффузивно-осадочные толщи нижнего девона, фаунистически охарактеризованные осадочные отложения среднего и верхнего девона и богатые флорой накопления карбона и дрн. Вечная разрез палеоценовые и четвертичные образования.

К Е М Б Р И Й С К А Я С И С Т Е М А

Западная окраина хр. Восточный Танну-Ола, занимающая юго-восточную и восточную часть площади листа сложена кембрийскими осадочно-эффузивными толщами и прорванными их интрузиями. Ручководствуясь структурными, литолого-петрографическими и палеонтологическими данными, кембрийские отложения хр. В. Танну-Ола можно разделить на пять перекрывающих друг друга толщ:

кадвюйскуд, серлитскуд, аржанскуд, ирбитейскуд и аргушлулскуд. Нижняя толща фаунистически не охарактеризована, остальные содержат фауну и флору, позволяющую относить их к ленскому и амгинскому ярусам<sup>1)</sup>. Между кадвюйской и серлитской и аржанской толщами можно предполагать перерыв в осадконакоплении осадочно-эффузивных толщ, фиксирующийся в некоторых разрезах горизонтами конгломератов и резкой сменной окраски эффузиев. Четкое угловое и взмугальное несогласие наблюдается между серлитской и ирбитейской толщами на западе района, выразившееся даже в выпадении аржанской толщи. Наиболее полный разрез кембрийских отложений был составлен на южном склоне Танну-Ола в междуречье Ирбитей и Кадвой (Кадный) и по руслу последнего<sup>2)</sup>. На этом хорошо обнаженном участке наблю-

1) Фауна археоциат и водорослей определялась А.Г. Вологдиным.  
2) Река Кадвой (Кадный) протекает западнее рамки листа. И-46-Х.

дается четкое моноклиналное залегание пород, с общим северо-западным падением под углами 55-70°. Структуры района хорошо контролируются маркирующими горизонтами известняков и туфопесчаников.

#### Кадвояская толща (См, кадв)

Нижние горизонты кадвояской толщи обнажаются у выхода р. Кадвой из ущелья в Усанурскую котловину. Толща представлена чередующимися рассланцованными порфиритами, хлоритовыми сланцами, андезитовыми порфиритами, а также диабазовыми порфиритами, литокластическими и кристаллокластическими туфами и туфопесчаниками с подчиненным количеством известняков.

Очень редко встречаются кислые эффузивы. Мраморизованные известняки и кислые эффузивы приурочены в основном к верхней части разреза. В литокластических туфах встречаются обломки порфиритов, зерна пироксена и слюдяникообразного платиноклаза. Размер обломков резко колеблется, обуславливая изменение структуры от алевроитовой в нижней части разреза до песчистой, в основном встречающейся в верхней части разреза. Цемент породы пелловый, реже стекловатый. Текстура обычно слоистая, подосчатая, реже массивная. По составу туфы обычно соответствуют составу порфиритов. Значительно реже встречаются кислые туфы.

Андезитовые порфириты представляют плотные рассланцованные иногда до хлоритовых сланцев породы темно-серого до черного цвета с зеленоватым оттенком. Под микроскопом хорошо различимы пилотацитовая или гялопидитовая структура основной массы. Иногда наблюдается комбинация этих двух структур. Структура пород как порфиритовая, так и афировая. Текстура пород в большинстве случаев массивная. Типовой минеральный состав андезитовых порфиритов следующий: плагиоклаз 40-60%, хлорит 10%, стекло 30%. В порфиритах часто разнородны вторичные минералы: кварц (иногда в довольно большом количестве), эпидот, кальцит. Плагиоклаз составляет основную массу пород и изредка наблюдается в виде фенокристаллов размером до 1 мм. Размер микролитов колеблется от 0,05 до

0,5 мм. Фенокристаллы идиоморфны, имеют удлиненную форму и очень сильно сосорицитизированы. Обычно платиноклаз представлен № 30-35, т.е. соответствует андезиту, хотя в некоторых случаях можно предполагать и более основной состав. В отдельных шлифах наблюдаются кристаллы свежего неизмененного альбита, по-видимому, более позднего, чем сама порода. В ряде случаев наблюдается развитие по порфиритовым выделениям плагиоклаза агрегата мелкокристаллического кварца. Стекло основной массы в проходящем свете иногда темное, непросвечивающее, что указывает на интенсивную рудную минерализацию. Нередко отмечается разнородность по стеклу хлорит. Вторичный кварц встречается в количестве до 10%. Минералы в миндалекаменных разностях выполнены эпидотом.

Диабазы и диабазовые порфириты в разрезе кадвояской толщи играют подчиненную роль, нежели описанные выше породы. Макроскопически диабазы и диабазовые порфириты окрашены в темно-серый до черного цвет и отличаются повышенным удельным весом. Под микроскопом хорошо различима сфитовая и микрофитовая, реже интерсервальная структура основной массы. В последнем случае характерно сравнительно небольшое количество пироксена. Текстура пород обычно массивная, но иногда встречается и трахиоидная. Типовой минеральный состав пород следующий: плагиоклаз 60-40%, моноклиновый пироксен 30%, хлорит 10%. Платиноклаз образует лейсты от 0,02 до 1 мм и фенокристаллы до 2 мм и более; обычно он очень сильно сосорицитизирован и, по-видимому, деанортгитизирован. Моноклиновый пироксен находится в промежутках между лейстами платиноклаза в виде небольших ксеноморфных зерен. Стекло в породе полностью или почти полностью разложено и замешено бледно-зеленым хлоритом. Из вторичных образований, кроме хлорита, следует отметить широко развитую эпидотизацию, часто полностью скрывающую первичную структуру. В этих случаях эпидот проникает вглубь пород и образует врезными почти сплошное поле, на котором выделяются участки офикальной структуры с сохранившимися пироксеном.

Кадвояская толща прослеживается в юго-западном направлении до границы с МНР и в восточном направлении до правого берега р. Ирибей, где она прорвана интрузией гранитов. Для нее

характерна выдержанность по простиранию литологического состава. За верхней границей кадвояской толщи, развитой по р. Кадвоя, естественнее считать подошву пласта туфокогнгломерата, залегающего в основании серлитской толщи. Но ввиду того, что пласт туфокогнгломерата на всей остальной площади листа не прослеживается, за верхней границей толщи принимается подошва мощного горизонта мраморизованного известняка, залегающего на 250 м выше по разрезу. Мощность кадвояской толщи по р. Кадвоя может составлять 3000 м.

Кроме описанных выше мест, породы кадвояской толщи обнаружены в центральной части листа в верхнем и среднем течении р. Холу и на ее левом притоке — Диргиш, где они слагают ядро крупной антиклинальной структуры. В этих местах породы сильно изменены: окварцованы, а местами перекристаллизованы до диоритизированных порфиритов (мелкозернистых диоритов). Во многих случаях первоначальную структуру и состав породы выявить трудно. Верхняя граница кадвояской толщи здесь также проходит по подошве горизонта известняка, выше которого по разрезу обнажаются кислые эффузивы, характерные для лежащей выше серлитской толщи.

В верховьях рр. Холу и Хурегечи обнажаются светло-серые лавобрекчии и туфокогнгломераты, залегающие ниже базального горизонта известняков. Состав обломочного материала близок к составу галек конгломератов, обнажающихся по р. Кадвоя.

Большая площадь на южном склоне хр. Восточного Танну-Ола от р. Ангара до верховьев рр. Унгеш и Чоолу-Унгеш также сложена породами кадвояской толщи. Петрографический состав их сходен с составом пород, встречающихся в кадвояском разрезе; значительную часть в разрезе занимают диабазовые порфириты, в которых отлечающиеся от описанных выше большой свежести основного платиногаза (№ 60-70).

Отдельные выходы кадвояской толщи известны в междуречье Унгеш-Чумуртук, где породы кембрия интенсивно метаморфизованы на больших площадях. На этом участке выявлены самые большие поля диоритизированных порфиритов. Наиболее сохранившийся от контактового метаморфизма пласт известняка наблюдался нами на левом берегу р. Чумуртук (у восточной рамки листа);

в разрезе кадвояскую толщу, сложенную зеленовато-серыми торфиритами, от лежащей выше серлитской толщи, состоящей здесь из лавовых туфобрекчий.

Таким образом, в основном наблюдается выдержанный на всей площади состав эффузивов кадвояской толщи. На всей площади нами прослежено согласное залегание осадочных горизонтов и покровов эффузивов, однако наряду с этим встречаются решущие контакты их с дайками, выполненными подводящие каналы.

Детальное изучение разреза по р. Кадвоя позволяет сделать заключение, что кадвояская толща представляет собой ряд переставившихся в основном согласных потоков мощностью 300-400 м каждый. Отдельные потоки могут быть выявлены только при детальной работе, когда возможно наблюдение постепенной смены в структурах эффузивных и пирокластических пород по разрезу. Небольшие несогласия между отдельными потоками не отражаются на общих региональных структурах, картирующихся в масштабе 1:200 000. Общая мощность кадвояской свиты достигает 3000 м.

#### Серлитская толща (См. № 1)

Серлитская толща начинается мощным пластом конгломератов (рис. 1). Обломки и галька представлены мраморами, гранитами, порфиритами, литокластическими и кристаллокластическими туфами, по своему петрографическому составу не отличающимися от пород нижележащих толщ. В одном из шлифов определен следующий состав пород (на интратрационном столике): обломки гранитоидов 55,5%, обломки кварцевого порфирита 7,5%, обломки порфирита 24,5%, пепловый цемент 12,5%. Смешанный состав конгломерата, таким образом, подтверждает возможность перебега между кадвояской и серлитской толщами. Интересно отметить находку гранитной гальки, свидетельствующей о наличии древних транзитовидных интрузивных проявлений.

Выше туфокогнгломератов залегает пачка порфиритов и псаммитовых литокластических туфов, подстилающая пласт мощно-

Название мест-ности	Мощ-ность, м	Литологическая характеристика	Фауна и флора
ИРБИТЯЙСКАЯ	250	Минерализованные известняки	<i>Stylocyathus lamellosus</i> Volodgin, <i>Echinocyathus insignis</i> Volodgin, <i>Hyalithoides</i> , <i>Fozziniella</i> (g. nov.), <i>Rugosa</i> , <i>Thamnoporidae</i> , <i>Gastropoda</i> , <i>Brachiopoda</i> , <i>Spongia</i> , <i>Inouyia sibirica</i> P. K. r.
	250	Лимонные палеокристаллические порфириты, известняки порфириты и их туфы, известняки	
	200	Порфириты и известняки	
	250	Порфириты и известняки	
	250	Минерализованные порфириты и туфы	
	250	Карбонатные порфириты	
	300	Известняки, порфириты и известняки порфириты	
	150	Известняки, порфириты и известняки порфириты	
	300	Туфокопювериты, туфоизвестняки и средние туфы	
	150	Порфириты и известняки порфириты	
СЕРДИГСКАЯ	275	Известняки и известняки порфириты	Зиптигоновая флора
	50	Известняки и красные туфоизвестняки	
	150	Туфоизвестняки и известняки порфириты	
	40	Красноцветные известняки порфириты	
	470	Лимонные туфоизвестняки порфириты	
	75	Известняки порфириты	
	50	Туфоизвестняки порфириты	
	200	Лимонные туфоизвестняки порфириты и известняки порфириты	
	50	Известняки порфириты	
	250	Известняки с зиптигоновой флорой порфириты и средние известняки порфириты	
КАДВОИСКАЯ	500	Туфокопювериты, смешанного состава порфириты и известняки порфириты и туфоизвестняки	Зиптигоновая флора
	150	Известняки известняки порфириты и известняки порфириты	
	250	Порфириты известняки порфириты и известняки порфириты	
	150	Порфириты и известняки порфириты	
	375	Порфириты и известняки порфириты	
	50	Туфы	
	170	Минерализованные порфириты	
	70	Известняки порфириты	
	130	Порфириты и их туфы	
	150	Порфириты, известняки порфириты	
АРЖАНСКАЯ ТОЛЩА	250	Известняки порфириты и известняки порфириты	Фауна и флора <i>Martinoscyathus</i> sp. Volodgin, <i>Solenopora</i> sp. и много новых видов <i>Solenopora</i> , <i>Inouyia</i> sp., <i>Brachiopoda</i> , <i>Calappa</i> sp.
	250	Известняки порфириты и известняки порфириты	
	365	Лимонные известняки порфириты с известняками	
	200	Известняки порфириты и их туфы	
	250	Известняки порфириты и их туфы	
	80	Известняки и известняки порфириты	
	25	Известняки порфириты	
	400	Известняки порфириты и известняки порфириты	
	120	Известняки порфириты и их туфы	
	480	Известняки порфириты и их туфы	
АРЖАНСКАЯ ТОЛЩА	250	Известняки порфириты и известняки порфириты	Фауна и флора <i>Martinoscyathus</i> sp. Volodgin, <i>Solenopora</i> sp. и много новых видов <i>Solenopora</i> , <i>Inouyia</i> sp., <i>Brachiopoda</i> , <i>Calappa</i> sp.
	325	Известняки порфириты и известняки порфириты	
	120	Известняки порфириты и известняки порфириты	
	130	Известняки порфириты и известняки порфириты	
	430	Известняки порфириты и известняки порфириты	
	150	Известняки порфириты и известняки порфириты	
	100	Известняки порфириты и известняки порфириты	
	350	Известняки порфириты и известняки порфириты	
	50	Известняки порфириты и известняки порфириты	
	200	Известняки порфириты и известняки порфириты	
АРЖАНСКАЯ ТОЛЩА	1500	Известняки порфириты и известняки порфириты	Фауна и флора <i>Martinoscyathus</i> sp. Volodgin, <i>Solenopora</i> sp. и много новых видов <i>Solenopora</i> , <i>Inouyia</i> sp., <i>Brachiopoda</i> , <i>Calappa</i> sp.
	500	Известняки порфириты и известняки порфириты	
	650	Известняки порфириты и известняки порфириты	
	500	Известняки порфириты и известняки порфириты	
	100	Известняки порфириты и известняки порфириты	
	50	Известняки порфириты и известняки порфириты	
	200	Известняки порфириты и известняки порфириты	
	50	Известняки порфириты и известняки порфириты	
	200	Известняки порфириты и известняки порфириты	
	50	Известняки порфириты и известняки порфириты	

Рис. 1. Разрез кембрийских отложений южного склона Восточного Тяньу-Ола

то мраморизованного известняка. В известняке А.Т. Вологдиным обнаружена эпифитоновая флора, свидетельствующая о принадлежности его к кембрийской системе. Этот горизонт служит маркером и увязывает разрез кембрия различных участков площади листа. От русла р. Кавдой он был прослежен в западном направлении до границы МНР и в северо-восточном — до правого берега р. Иройтея, где он прорван гранитными массивом. На всем этом протяжении состав гальки существенно не изменяется. Она состоит из пестрых по окраске (преимущественно лиловых) различно зернистых литокластических и кристаллокластических кислых, средних и основных туфов, туфопесчаников, туфобрекчий, фельзит-порфиров, платиноклазовых порфиров, реже — диабазовых порфиров и известняков. Существенную часть разреза, кроме кислых эффузивов, составляют кислые туфы и туфолавы. Основные эффузивы в основном тяготеют к верхней части разреза.

Породы серпентинской гальки окрашены преимущественно в красноватый цвет, по-видимому, вызванный определенными условиями ее образования. Наиболее характерны и чрезвычайно широко распространены в гальке кварцевые порфиры, фельзиты и фельзит-порфиры. Макроскопически это кремнистого вида породы с раковистым или неровным изломом и цветом, изменяющимся от темно-серого, почти черного, до желто-серого, розовато-серого и красного. Иногда отчетливо видна флициальность, хорошо различимая на поверхности выветривания. Порфирозные выделения сложены альбитом и кварцем. В шлифе характерна фельзитовая или микрофельзитовая структура основной массы пород. Структура пород порфирозная или афировая (в фельзитах). Текстура их массивная и флициальная. Количественные соотношения минералов во вмещающих резко колеблются вследствие различия стадий раскристаллизации основной массы. Обычный минеральный состав пород следующий: платиноклаз 20%, кварц 30%, основная масса 50%. Платиноклаз (олигоклаз №10) представлен идиоморфными, иногда несколько оплывленными кристалликами размером до 3 мм и изредка микролитами; иногда платиноклаз слабо серицитизирован или замещен агрегатом мелкокристаллического кварца. Кварц встречается в виде микрокристаллов в основной массе и порфирозных выделений размером до 2 мм; зер-

на его обычно округлые; в случае флициальной текстуры он обрывает выгнутые скопления, в случае гломерокристаллической — изометричные; кроме того, встречается вторичный кварц, обрванный прожилки и замещающий в виде мелкозернистого агрегата платиноклазов. Основная масса пород имеет фельзитовое или микрофельзитовое строение. Из вторичных образований отмечено скопление хлорита, эпидота и кварца. Следует отметить широко развитое ожелезнение. Иногда наблюдается ориентировка полос тематита, придающая породе полосчатость.

Широко распространены среди серпентинской гальки лавобрекчий кислого состава. Они близки по составу к кислым эффузивам (флициальным фельзитам) и отличаются от них наличием крупных (до 3-4 мм) обломков других пород, что обуславливает макроскопическое определение их, как лавобрекчий. В шлифах пород характерны микрофельзитовая структура основной массы и наличием обломков кислых пород с фельзитовой и микрофельзитовой структурой, реже — порфиров с пилотакситовой или тилитовой структурой с порфирозными выделениями платиноклаза. Кроме того, встречаются обломки кристаллов карбонатизированного тилитоклаза. Вся порода ожелезнена. Текстура лавобрекчий флициальная.

Туфы порфиров довольно часто встречаются в гальке, и макроскопически иногда трудно отличимы от порфиров. Обычно в породе можно разглядеть обломки, размер которых резко колеблется, вследствие чего туфы могут быть подразделены на две разновидности: туфоконглобрекчий с размером обломков более 2 мм, то есть с псевитовой структурой (обломки иногда окаганы); нормальные псаммитовые туфы с размером обломков 0,1-2 мм. Намечалась закономерность распределения обломков различного гранулометрического состава по разрезу наблюдается только внутри каждого из покровов, выделение которых в масштабе листа затруднительно. Цемент в туфах поровый и базальный; первый более характерен для туфоконглобрекчий, второй для псаммитовых туфов. Состав цемента пелловый и стекловатый. Соотношение цемента с обломочным материалом резко колеблется от 4:1 до 1:4. Отмечаются туфы кристаллокластические, литокластические, реже вымороженно-кластические.



Основными составными частями характерных для Серлитской толщи кислых туфов являются: плагиоклаз, калиевый полевой шпат, кварц и микрофелзит. Обломки плагиоклаза (№ 30) были встречены во всех шлифах; они имеют угловатую или полукатанную форму, обычно сильно серицитизированы, карбонатизированы и хлоритизированы. Калиевый полевой шпат встречается реже и представлен слегка пелитизированными кристаллами. Иногда наблюдаются перлитовые вростки плагиоклаза. Количество кварца обычно невелико, но иногда достигает 40%; он представлен окатанными и полугловатыми обломками небольших размеров (0,2-0,4 мм). Обломки порфирита обычно окатанные в отличие от угловатых обломков кислого эффузива. Помимо того, встречается вторичный кварц, выполиненный пучоты и иногда пронизанный вою породу. В породе чрезвычайно широко развиты ожелезняки, окварцевание и карбонатизация. Количество рудного минерала в породе бывает довольно велико: он наблюдается либо в виде небольших кубических кристаллов размером 0,05 мм, либо в виде их скопленных размером 0,5 мм и в некоторых случаях замещает целые участки цемента.

Породы серлитской толщи по р.Кадвай очень похожи на пласты, залегающие под пачкой археоциантовых известняков аржанской толщи по р.Серлит. Сопоставляя эти два разреза серлитской толщи (см.рис.1), легко убедиться, что как в том, так и в другом присутствуют кислые эффузивы и туфы, при широком распространении туфов смешанного состава. Однако наряду с этим можно видеть разницу в количестве кислых эффузивов, которые в разрезе по р.Серлит составляют около 60% от всего объема толщи, в то время как в разрезе по р.Кадвай на них приходится всего около 20%. Несмотря на значительные фациальные изменения серлитской толщи, выражающиеся в смене кислых эффузивов туфами и эффузивами среднего, а иногда и основного состава, толща легко опознается и сопоставляется в различных разрезах.

Породы повсюду имеют близкий петрографический состав, подвержены метаморфизму одинаковой степени (диатенез) и, по-видимому, залегают на одном стратиграфическом уровне. Некоторое затруднение в сопоставлении вызывается тем, что верхние горизонты серлитской толщи по р.Кадвай отсутствуют вследствие

несогласного залегания верхней ирбитейской толщи. В между-режье Кадвай-Ирбитей (в юго-западной части листа) это несогласие осложнено широким тектоническим швом. На р.Серлит толща представлена более полно и ее граница проводится по подошве пласта базальных конгломератов, подстилающих пачку известняков лежащей выше аржанской толщи. На протяжении около 14 км горизонт туфокопгломмератов залегает с видимым согласием с подстилающими породами серлитской толщи и содержит много гальки из пород последних.

Петрографическая характеристика разрезов серлитской толщи по р.Ирбитей и далее к востоку до русла р.Хуретечи и истоков р.Удуг-Сайлыт заметно изменяется. Во всех разрезах практически отсутствуют кислые эффузивы ярких (преимущественно красных) окрасок. Существенную часть от всего объема породы разреза составляют кислые туфы и туфолавы, замещающиеся в верховьях рр.Хуретечи и Холу преимущественно кислыми эффузивами зеленовато-серого цвета. Интенсивно проявившийся контактный метаморфизм, выразившийся в окварцевании и ороговении, затрудняет изучение петрографического состава пород разреза. Такой же сохранности породы серлитской толщи обнажались в верховьях Удуг-Сайлыт и Халычик-Холой. Однако здесь встречаются участки, сложенные типичными полусчатками розовыми фелзитами серлитской толщи. Такие же породы занимают значительную часть разреза в серлитской толще, обнажающейся по Чооду-Унгеш.

На правом берегу Ирбитей в 100 м южнее тропы на пос.Чадагты в известняках серлитской толщи были встречены формациониферы, характерные для синьской свиты ленского яруса Сибирской платформы. Среди них А.Т.Вологдиным [1] определены представители следующих родов: *Orthischevela*, *Retitipetes*, *Savifera*, *Retitipetes*, *Syniella*, *Retitipetes*.

Общая мощность серлитской толщи достигает 2500-3000 м.

## Аржанская толща (Strat)

Аржанская толща, как упоминалось выше, развита на востоке территории листа М-46-Х и начинается с базальных конгломератов, в состав гальки которых входят все описанные выше породы серпигитской свиты. Конгломераты перекрываются пластами известняков, туфопесчаников и известковистых песчаников содержащих фауну туфов, фораминифер, тилобитов, брахиопод, табулит и водорослей. Выше паучки известняков и туфопесчаников в разрезе по р.Серпигт согласно залегают:

1. Паучка лиловых миндалекаменных и зеленоватосерых диабазовых порфиритов и их туфов. Мощность 250 м.
2. Паучка зеленоватого-серых диабазовых порфиритов и их туфов. Мощность 250 м.
3. Красные, лиловые и серые миндалекаменные порфириты. Мощность 165 м.

Таким образом, состав пород аржанской толщи весьма разнообразен. Она представлена главными образом основными эффузивами диабазового состава с длиннопризматическими идиоморфными кристаллами плагиоклаза. Количество туфов резко колеблется на различных, иногда близко расположенных участках. Так, по левому берегу р.Серпигт туфы занимают в разрезе незначительную часть. К югу от грабена, на участке Соок-Садир, пирокластический материал составляет 30-40% от всего объема разреза. Структура пирокластических пород различна: от псевдитовых конгломератов до псаммитовых и алевроитовых туфов. В составе обломков отмечаются лиловые фельзиты и другие породы, встречающиеся в серпигитской толще. Значительная часть разреза приходится на миндалекаменные порфириты. Встречаются покровы лавобрекчий, состоящие из обломков плагиоклазовых порфиритов, сцементированных лавами того же состава. Среди лавобрекчий и туфобрекчий залегают секунды, а на некоторых участках солдасные интрузивные тела миндалекаменных крупнопорфировых лабродоровых порфиритов. Порфиритовые вырпленники представлены лабродором (№№ 55-56<sup>0</sup>), имеющим широкотаблитчатый габитус с размером кристаллов, достигающим 1х1х0,5 см. Структура основной

массы пилотакситовая. Миндалины в лабродоровых порфиритах выполнены халцедоном, пренитом и кальцитом, иногда с включениями самородной меди. Возраст лабродоровых порфиритов определяется находкой аналогичных пород в конгломератах толщи, условно относимой нами к шемшадской свите орудника.

Разрез аналогичного состава можно встретить в междуречье Ирибей-Холу и на участке восточнее горной дороги на поселок Деспен.

Верхний границу аржанской толщи по левому берегу р.Серпигт установить невозможно, так как ее породы несогласно перекрываются туфоконгломератами и известняками ирибейской толщи. На других участках эта граница осложнена тектоническими швами, вследствие чего мощность аржанской толщи может оцениваться ориентировочно примерно в 750-1000 м.

Из известняков и известковистых песчаников базальной части аржанской толщи в 1948 г. Я.С.Зубрилин [17] были сделаны определенные И.Т.Журавлевой сборы фауны: *Reticularia laevata* V o 1 o B d 1 n, *Afaciularia* (*Archaeoscutaria*) cf. *provarjakovi* T o 1 1 ., *Archaeoscutaria testis* V o 1 o B d 1 n, *Protorharetta birarctata* V o 1 o B d 1 n .

Из сборов авторов в 1955 г. И.Т.Журавлевой дополнены но были определены *Ethmorhullus obrytschevi* *Vologdin*, *Reticularia samrotorharetensis* *Vologdin*. Более поздние сборы авторов изучались А.Г.Вологдиным, которым установлено, что содержащие фауну известковистые песчаники формировались в условиях мелководья в непосредственной близости от археоциановодорослевых биогермов, за счет биогенного и хемогенного материала, реже за счет обломков вулканогенных и туфогенных пород. Из сборов определены: а) археоциаты - *Protorharetta* sp.I, II, *Ethmorhullus subcylindrus* V o 1 o B d 1 n (*in coll*).., *Ethmorhullus* sp. I, II, III, IV, *coloniales* V o 1 o B d 1 n (*in coll*).., *Archaeoscutaria* sp.I, *Fersia* sp:O) *Spondia insecta* *vedis* :B) *Tillobita insecta* *vedis*:T) водоросли *Syrhozae* (*Jakovlevia* sp.), *Solenopora* sp., *Multitriclia tamnolal-sa* *Vologdin* (*in coll*).., Д) фораминиферы - новая группа в составе форм, напоминающих текстурариджиды и билкулиниды. Интересно найти в одном штуде известняка археоциат и табулит,

близких к *Favosites forbesi* E d w . et N a i m и других от-  
носившихся к новому роду.

До сих пор соотношение ирбитейской и аржанской не были  
ясны. Нами установлено наложение фаунистических горизонтов  
ирбитейской толщи на аржанские по левому берегу р. Серлит. Поэ-  
тому возраст аржанской толщи мы считаем нижекембрийским и  
более древним, чем ирбитейская толща.

#### Ирбитейская толща (Сд<sub>1</sub>-г)

Ирбитейская толща залегает с угловым, а местами и с чет-  
ким азимутальным несогласием на пластах серлитской и аржан-  
ской толщ и сама в свою очередь согласно перекрывается отло-  
женными аргушудльской толщи.

Ирбитейская толща прослеживается в северо-западном на-  
правлении от правого берега р. Кадвай до р. Ирбитей, от кото-  
рой она получила свое название. В среднем течении р. Ирбитей  
она смещена к северу северо-западным сбросом и прослеживается  
в прежнем направлении, слогая водораздельную часть и се-  
верный склон хр. Восточного Танну-Ола. На горе Ак-Тар (запад-  
ный борг ур. Хову-Аксы) пласты ирбитейской толщи слоятся крн-  
дья антиклинальной складки. Кроме этого, на южном склоне в  
междуречье Ирбитей-Холу и на левом берегу р. Серлит слою ир-  
битейской толщи залегают в ядрах синклинали.

Большую часть разреза ирбитейской толщи составляют из-  
вестняки с мелкозернистой, реже крупнозернистой структурой,  
на отдельных участках перекристаллизованные в мраморы. Они  
нередко содержат мелкие обломки основных и средних эффузив-  
нов, особенно часто встречается пепловый материал и обломки  
кремнистых пород. Известняки переслаиваются с туфами и туфо-  
песчаниками и покрывами главным образом основных эффузивов  
диабазового состава. Туфы и туфопесчаники состоят из полуут-  
ловатых обломков порфиров, диабазов, порфиров, реже анде-  
зитовых порфиров, сланцев, кварца и плаггиоклаза, цементни-  
рованных хлорито-кварцево-карбонатным цементом. Породы, сла-

гающие покровы, ни по внешнему виду, ни под микроскопом не  
отличаются от описанных выше диабазов и диабазовых порфиро-  
зов каменной и аржанской толщ. Мощность покровов иногда  
достигает 250 м. Толща плохо выдержана по простиранию.

В базальных горизонтах ирбитейской толщи по р. Кадвой  
Н.С. Зайцевым и Н.В. Покровской в 1946 г. была собрана опре-  
деленная Н.В. Покровской [5] фауна трилобитов *Redlichina tu-*  
*berculata* P o k t . , *Rolliella tuvinica* P o k t . , *Aldon-*  
*eja Shalaginica* P o k t . и брахиопод *Obolella* Sp. Позже, в  
1948 г., по-видимому, из того же горизонта П.В. Коростинным  
был найден *Melagaspis* Sp., определенный Н.Е. Чернышевой. Ав-  
торами записки из нижнего горизонта туфопесчаника по р. Кад-  
вой была собрана определенная Н.Е. Чернышевой и Н.В. Покров-  
ской фауна трилобитов: *Redlichina tuberculata* P o k t . ,  
*Redlichina rustulosa* P o k t . и брахиопод *Obolella* Sp.

*P o k t .* Вся фауна трилобитов, по мнению Н.В. Покровской, поз-  
воляет отнести отложения ирбитейской толщи к ленскому яру-  
су. Из известняков, непосредственно залегающих на песчани-  
ках, содержащих трилобиты, авторами собрана фауна археоциат,  
которая, по предварительному заключению А.Т. Вологодина, может  
характеризовать конец нижнего кембрия (верхи ленинского яруса).  
Важнейшими руководящими формами являются: *Stalocysta* *solida*  
*U o l o g d i n a* , *Reticysta* *kuznina* U o l o g d i n a ,  
*Arganeocysta* *raskovskii* U o l o g d i n a .

Из северной части ирбитейской толщи, из известняков  
ручья Дытыг-Кара-Сут определены *Reticysta* *laccus* U o -  
*l o g d i n a* , *Stalocysta* *sp.* , *Protobrate* *sp.* , *Rhabdo-*  
*cyathella* *sp.* , *U o l o g d i n a* , *Afacysta* *sp.* , I , II ,  
*Arganeocysta* *sp.* , *Arganeocysta* *shagusa* U o l o g d i n a .  
По мнению А.Т. Вологодина, эти горизонты могут быть сопостави-  
мы с базальными горизонтами ирбитейской свиты, развитой по  
р. Кадвой. Находки археоциат *Afacysta* *sp.* cf. *proskurjakovi*  
*U o l o g d i n a* с тремя представителями того же рода восточнее, в  
русле р. Саута позволяют считать эти горизонты синхронными  
описанным выше. По правому берегу р. Кадвой в ур. Аргушудль с  
верхними слоями ирбитейской толщи приходят в соприкосновение

по тектоническому шву слои лежащей выше аргушдальской толши. Мощность ирбитейской толши изменяется от 750 до 1500 м.

Аргушдальская толша (См. табл. 2)

Аргушдальская толша слалает северную окраину урочища Аргушдаль в междуречье Кадвой-Ирбитей. Она, по-видимому, согласно залегает на подстилающей ее ирбитейской толше. Этот кон- такт осложнен тектоническим швом, согласным с простиранием пород той и другой толш.

Толша сложена светло-серыми и серыми, участками мрамори- зованными известняками, среди которых встречаются отдельные тонкие прослои туфопесчаников. Породы толши ничем не отлича- ются от аналогичных пород ирбитейской толши. На правом берегу р. Кадвой в слонх аргушдальской толши авторами записки была соо- рана изученная А.Г. Вологдини фауна: *Saualoscutatus talpoides* V o l o g d i n , *Ethmolertoscutatus insignis* V o l o g d i n , *Ethmorhullus cf. besovae* V o l o g d i n , *Ectotrypa- tetra colonialis* V o l o g d i n . *P. radialis* V o l o g d i n (*in coll.*), *Arales- scutatus magnus* V o l o g d i n (*in coll.*), *Labyrinthopatra elongata* V o l o g d i n , *Hyalithoidea*, *Pogonitifera* (G. nov.), *Rugosa*, ? *Thamnororidae*, *Gastropoda*, ? *Brachiopoda*, *Kaduis- rongia bimultica* V o l o g d i n (*in coll.*), *Rhabdoscutella* sp., *Microtergia tupaense* V o l o g d i n (*in coll.*).

А.Г. Вологдин делал вывод, что эти фаунистические горизон- ты кембрия замечательны не только сплошным развитием новых ви- дов археоциат, но и присутствием ряда новых родов. Их нельзя сравнивать ни с одним из ранее изученных комплексов фауны. В них появляются губки, гастроподы (?), фораминиферы, а также древнейшие представители рудоз и табуляты (?). Встречаются в нижних горизонтах ирбитейской толши комплексы форм археоциат являющиеся для них исходными. Все это, так же как присутствие таких форм, как *Saualoscutatus talpoides* V o l o g d i n и др. позволяет отнести эти слои к низам среднего кембрия. К тому же возрасту, по-видимому, относятся верхние слои, обнажа-

ющиеся на горе Ар-Гат и, возможно, горизонты мраморизован- ных известняков на северном склоне хребта Танну-Ола. Мощность аргушдальской толши по правому берегу р. Кад- вой составляет 550 м.

Общая мощность кембрийский отложений на площади листа М-46-Х измеряется в 8-9 км.

О Р Д О В И К С К А Я С И С Т Е М А

Шемудальская свита (Обш?)

Отложения, отнесенные нами к ордовику под названием ше- мудальской свиты (Обш?), распространены локально. Они изве- стны в бассейне рр. Ирбитей и Хурдгечи, по правому берегу р. Биче-Сайлит и в небольших по площади тектонических блоках в междуречье Холу и Деспен.

Шемудальская свита представлена песчаниками и конгломе- ратами с подчиненным количеством алевролитов. Окраска пород лиловая и реже серая. Песчаники распространены наиболее ши- роко. По составу они полимиктовые, реже аркозовые, средне- и крупнозернистые, плотные, массивные, иногда с горизонтальной и косой слоистостью, более тонкозернистые разности песчани- ков содержат значительное количество чешуй слюды и глинисто- го материала. Средне- и крупнозернистые конгломераты образуют несколько пачек от 15 до 70 м мощностью, среди которых име- ются прослои среднезернистых песчаников. Галька конгломера- тов хорошо скатана, округлой формы, размером от 1-2 до 15-20 см в поперечнике. Составит она из порфиров и порфиритов кемб- рия, микрокварцитов, мраморов и песчаников, а также диоритов, кварцевых диоритов и плагиогранитов. В междуречье Холу и Дес- пен конгломераты характеризуются более разнообразным составом гальки. Широко распространена здесь галька эффузивных пород кембрия, известняки с фауной археоциат и все разновидности по- род таннудальского интрузивного комплекса (розовые лейкократо- вые граниты, лейкократовые гранит-порфиры, серые гранодиориты, гранодиорит-порфиры кварцевые диориты, гранодиориты и др.).

Шемудлагская свита  $\delta$  резким угловым несогласием залегает на отложенных кембрии и согласно перекрывается фаунистически доказанными осадками силура. Возраст свиты определяется ее стратиграфическим положением в разрезе, ниже чертаксской свиты с фауной силура. Это позволяет сопоставлять ее с похожими по литологическому составу отложениями шемудлагской свиты на западе, где собрана орудовицкая фауна.

Граница между отложениями орудовика и силура производится условно по подошве верхней части конгломератов в разрезе красноцветной конгломерато-песчаной толши, охватывающей орудовик и низ силура. Наиболее полный разрез свиты обнажен по р. Дыттыг-Кара-Сут и имеет мощность около 850 м. В между-речье Холу и Деспен мощность свиты оценивается в 650 м при наличии верхнего и нижнего тектонических контактов (рис. 2).

## СИЛУРИЙСКАЯ СИСТЕМА

### Чертакская свита (S<sub>1</sub>С<sub>1</sub>)

Чертакская свита представлена нормально осадочными морскими и прибрежно-морскими осадками, начинающимися красноцветными грубыми конгломератами и заканчивающимися серопетлевыми мергелисто-известковистыми отложениями с богатой силурийской фауной. Выходы свиты занимают большие площади в верхнем течении р. Иройтеи и Хуретечи и в бассейне среднего течения р. Элерест и несколько меньше — по р. Холу и Деспен. Свита по существу залегает на породах шемудлагской свиты и связана с ней постепенным переходом. Исключение составляет северо-восточная часть района, где шемудлагская свита отсутствует и отложенная свила трансгрессивно лежит на породах кембрия. Перекрывается свита, также согласно отложениями нерасчлененного силура-девона (S<sub>2</sub>Sh - D<sub>1</sub>sh), граница между ними устанавливается условно по смене серопетлевых пород чертаксской свиты красноцветными отложениями силура-девона.

На основании особенностей литологического состава, цвета и палеонтологических данных чертакская свита подразделена на

нижнюю и верхнюю подсвиты.

Нижняя подсвита чертаксской свиты (S<sub>1</sub>С<sub>1</sub><sup>н</sup>) сложена преимущественно красноцветными средне- и крупнозернистыми полимиктовыми песчаниками с подчиненным количеством алевролитов и мелкоталечных конгломератов. Последние состоят из полужакаганной тальки белого кварца, микрокварцитов, реже порфиров и порфиритов подстилавших кембрийских пород. В целом породы массивные, довольно рыхлые, иногда с горизонтальной и косой слоистостью. По р. Он-Кажва конгломераты замещаются травелитами; в районе лога Хову-Аксн в основании подсвита залегает торсионный конгломерато-брекчия с мелкими слабоокатанными обломками. Фаунистически подсвита охарактеризована слабо. В бассейне нижнего течения лога Соок-Свид имеется единственная находка *Lingula striata* S o w., которая, по сообщению Э. Н. Янова, "распространена в венлоке и нижнем лудлове Англии". Силурийский возраст подсвиты устанавливается на основании стратиграфического положения ее в разрезе ниже отложенной верхней подсвиты с фауной венлока. Находки в нижней части верхней подсвиты *Diphyllarsaculus* и *Rhipidomella* sp. nov., по-видимому, близкой к *Rhipidomella asiatica* N i c., характерной для отложения ландовери так же как и полный объем верхней подсвиты с богатой фауной венлока, позволяет нижнюю подсвиту условно относить к низам разреза силура. Мощность подсвиты изменяется от 300 м на дне района до 20-30 м на северо-востоке.

Верхняя подсвита чертаксской свиты (S<sub>1</sub>С<sub>1</sub><sup>в</sup>) сложена мергелистыми известняками, песчаниками и алевролитами серого и зеленовато-серого цвета. Местами встречаются глинистые сланцы в резко подчиненном количестве. Верхняя подсвита ввиду палеонтологически хорошо охарактеризована. Особенно обильная фауна содержится в известняках и тонких прослоях алевролитов. Наиболее распространены формы из них являются *Stegophylus decemricatus* var. *alexianus* T c h e r n., *Spirifer re-dashenkoi* T c h e r n., *Samarotoechia pallivukini* T c h e r n. Для верхней части подсвиты характерны *Puvalia Elvanter* T c h e r n., *Samarotoechia tumartukensis* T c h e r n., *Samarotoechia ubayensis* T c h e r n. Фациально подсвита не-

однородна, что выражается различными соотношениями пород по разрезу. На самом западном участке (район р. Дынг-Кара-Сут) по р. Хурегечи и на юге района подсыита представлена серыми мелкозернистыми полимиктовыми, реже аркозовыми песчаниками прослоями алевролитов и мергелистых известняков. В последних по всему разрезу обнаружена многочисленная фауна брахиопод, трилобитов и криноидей. Мощность подсыит колеблется от 110 до 530 м.

В северо-восточной части района разрезы подсыит отличаются значительно большим разнообразием состава и характеризуются отчетливыми преобладанием песчано-глинистых отложений и известняков значительной мощности. По левому берегу р. Элегест среди последних выделяются два горизонта коралловых известняков. Известняки подсыит органогенные, от тонкоосложных до массивных, крупнокристаллические, битуминозные, в большинстве своем с примесью песчано-глинистого материала. Они содержат богатую и разнообразную фауну брахиопод, строматопор, габулят, рудоз, шпанок, криноидей, трилобитов, науглинок и гастропод [20]. Комплекс фауны брахиопод, по заключению Е. В. Владимирской, характерен для силура Тувы и преимущественно венлока. Строматопоры, по мнению В. И. Фаворского, свидетельствуют о силурийском возрасте отложений. Собранные нами рудозы, по заключению Н. Я. Спасского, "встречаются в верхней части кочумдукской свиты (лудлов) силура Сибирской платформы". Точнее так же найденные в верхней части подсыит Squamoelecosites sp. nov., по мнению В. Н. Дубаголова, свидетельствуют о лудловском возрасте вмещающих отложений. Мощность подсыит по р. Элегест 300-375 м.

От описанного выше элегестского разреза в отношении литологического состава заметно отличаются разрезы по догу Хову-Акса и в междуречье Чумуртук - Кара-Сут. В первом случае в разрезе подсыит преобладающее значение имеют кремнисто-лазвестковистые и кремнисто-глинистые алевролиты, которыми подчинены мергелистые известняки с фауной брахиопод силура. В верхнем течении рр. Кара-Сут и Таштык известно несколько изолированных мелких участков, сложенных породами силура и всюду занимающих пониженные части рельефа. Они представляют песчани-

ками и алевролитами с горизонтами серых мергелистых известняков с фауной брахиопод. Загеление слоев очень пологое, почти горизонтальное под углами 5-10°. Мощность подсыит здесь оценивается в 70-100 м. Повторение этого разреза отмечается в Чумуртукском грабене.

С И Д У Р - Д Е В О Н

Хондерегская и самагалтайская свиты (S<sub>2</sub>hd - D<sub>1</sub>sm)

Эти свиты известны в междуречье Ирбитей - Хурегечи и на северо-востоке района по обоим берегам р. Элегест. Повсеместно они представлены красноватыми песчаниками с прослоями алевролитов и серых мергелистых известняков. В целом описываемые отложения характеризуются выдержанным литологическим составом. Однако некоторые фациальные изменения наблюдаются в северо-восточном направлении и выражены в замещении песчаников и алевролитов глинисто-известковистыми сланцами и известняками.

Палеонтологически эти образования хорошо охарактеризованы только в северо-восточной площади листа; на западе из органических остатков в них встречены лингулы плохой сохранности. На северо-востоке района по р. Элегест, в нижней части разреза известна фауна *Samargotoeschia sumitukensis* Г с h e r . . , *truncensis* Г с b e r . . , являющаяся, по мнению

Е. В. Владимирской, силурийской, обычно встречающейся в верхней части разреза черлакской свиты Тувы и найденная в большом количестве в верхнем силуре (лудлове) Усинской котловины. Совместно с брахиоподами найдены *Dindusia lewesi*

S o w . . , *shilpa* S o w . . , распространяющиеся (по заключению Э. Н. Янова) в венлоке и лудлове Англии. В нижней и средней частях этого же разреза обнаружены многочисленные остатки ихтиофауны, определенные Д. В. Обручевым, как "разрозненные неопределенные олиже чешуи" цефаласпид, примерно такие же, как в песчано-эффузивной свите к юго-востоку от Арыт-Бажи (дог Кендей) и у пос. Самагалтай. Вероятный возраст их "нижний девон, не исключены верхи силура".

В хорошо изученном разрезе лота Кендей, расположенном у западной рамки листа на непосредственном простейрании дн-тыткарасутского разреза, А.И.Левенко и Д.В.Обручевым был найден *Serhalaspridae* — *Talpusprils levelkoi* O b r . , свидетельствующий скорее всего, по мнению Д.В.Обручева, о нижедевоноском возрасте. В нижней части этого разреза встречены брахиоподы сигура.

Моногонность и однообразие состава расчленяемых отложений, а также недостаточная их палеонтологическая охарактеризованность на площади листа не позволяет их расчленить и однозначно решить вопрос об их возрасте. Взаимотношения описываемых отложений с перекрывающимися осадками нижнего девона согласные; граница проводится условно по первому прослою эффузивов. Мощность их по р.Дитып-Кара-Сут составляет 960 м, по р.Он-Кажа — 630 м.

### Д Е В О Н С К А Я С И С Т Е М А

Девонские отложения довольно широко распространены в северной половине листа и почти совершенно отсутствуют на юге района.

В Девоне выделяются все три отряда с подразделением на ярусы; последние расчленены на свиты и подсвиты. Условия накопления и состав девонских отложений разнообразны: от вулканических образований, подводно-морских (D<sub>1</sub>) и типично морских (известняки таштыпской свиты эффеда) до отложений внутриконтинентального моря-озера (илемеровская свита жидетского яруса) и аллювиально-предгорных образований. Мощность девонских отложений района составляет около 9000 м.

#### НИЖНИЙ ОТДЕЛ

#### Кендейская свита (D<sub>1</sub>кп)

Свита имеет довольно широкое развитие. Выходит ее известняки на северо-западе, восточной и южной части района. Она

представлена мощной толщей осадочно-эффузивных пород, очень изменчивой в отношении состава и мощности. В ее составе резко преобладают вулканические породы: основные (диабазовые и габродоровые порфириты), средние (андезитовые порфириты) и кислые (кварцевые порфириты и фельзиты) разновидности. Последние тяготеют преимущественно к верхней части разреза. Осадочные породы слоятся маломощные пачки и представлены конгломератами, песчаниками, алевролитами и известняками. Широкое развитие в свите эффузивных пород, быстрая изменчивость их по простиранию и мощности не позволяет сопоставлять разрезы, находящиеся даже на близких расстояниях. На северо-востоке района, по р. Он-Кажа свита сложена многократными переслаиваемым андезитовых (иногда с миндалекаменной смучкатурой) порфиритов и витрофиров серого, зеленовато-серого и лилового цвета с подчиненным развитием темно-лиловых песчаников, серых известняков и линз мелкозернистых конгломератов. Преобладают эффузивы средней основности. Мощность разреза достигает 800 м. По левому берегу р.Элетест (западнее одноименного совхоза) кендейская свита сложена чередованием покровов основных, средних и кислых эффузивов с прослоями лиловых песчаников. Неполная мощность ее составляет 1500 м. Юго-западнее описанного разреза мощность кендейской свиты оценивается в 2500-3000 м.

Несколько иной литолого-петрографический характер она имеет по левому берегу р.Хендерге, в 4 км к северо-востоку от пос.Ак-Тал. Широко развиты здесь кварцевые и кварцево-диабазовые порфириты буровато-серого и розовато-лилового цвета, серые порфириты, переслаиваемые с прослоями лавобрекчий и лиловыми мелкозернистыми песчаниками. Для последних характерна волнистая и перистая косяя слоистость. В основной разрезе встречаются алевролиты и внутрипластовые брекчии. Мощность свиты 1400-1500 м.

В западной части района, по р.Улуг-Кара-Сут, в составе свиты преимущественное развитие получили эффузивы среднего и кислого состава, представленные миндалекаменными, реже афанитовыми порфиритами и кварцевыми порфиритами с прослоями лавобрекчий. В междуречье Ак-Хем и Хуретечи в разрезе свиты, кроме описанных выше покровов эффузивов, существенно роль играют ту-

фокоитломраты, гравелиты и туфопесчаники. Сложное блоковое строение этого участка не позволяет судить о мощности свиты в данной части района.

Кендейская свита согласно залегает на фаунистически охарактеризованных отложениях силура-девона и трансгрессивно перекрывается осадками эйфельского яруса (лот Улуг-Кара-Сул), илемовской свитой среднего девона и хервесской свитой карбона. На площади листа в свите никаких палеонтологических остатков не найдено. Однако в соседнем к западу районке, на непосредственном простирании тех же отложений А.И. Левенко собрал многочисленные остатки панцирных рыб (род *Dalmanopsis*), по мнению Д.В.Обручева, указывающих, наоборот, на нижедевонский возраст осадочно-эффузивных пород. По лоту Кендей Г.Н.Дукашевья встречены пластины водорослевых известняков неопределенного возраста.

Мощность кендейской свиты в районе колеблется в пределах от 800 до 1500 м. Достигая 2500-3000 м по левому берегу р.Элегест.

#### СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

#### Э Й Ф е л ь с к и й я р у с

Отложения эйфельского яруса распространены в бассейне р.Хуретечи, по левому берегу р.Хендерге и в северо-западной части листа. В эйфельское время начинается формирование красноцветных и пестроцветных альвиально-озерных отложений (саглинская свита), которые перекрываются сероцветными существенно карбонатными морскими осадками (таштыпская свита). Значительная роль в разрезе принадлежит вулканогенным образованиям типа андезитовых и диабазовых порфиритов и их туфов и реже кварцевых порфиров. Верхняя и нижняя граница отложения эйфельского яруса неясна, поскольку они повсеместно слагают тектонические блоки. Исключение составляет участок по р.Улуг-Кара-Сул, где можно наблюдать трансгрессивное залегание пород эйфельского яруса на кендейской свите нижнего дево-

на. Эйфельский ярус объединяет саглинскую и таштыпскую свиты. Взаимоотношения между ними следующие: граница проводится условно по подшве первого слоя известняка с таштыпской фауной.

#### Саглинская (D<sub>2</sub>sg) [Байбулдунская (D<sub>2</sub>by)] свита

Свита сложена песчаниками, алевролитами и мергелями с редкими прослоями гравелитов. Песчаники и алевролиты обладают горизонтальной и микронозой слоистостью; на поверхности напластования их встречаются мелкие симметричные знаки рыб. Среди осадочных пород по всему разрезу отмечены покровы эффузивов и их туфы. В составе эффузивов встречаются кварцевые порфиры, андезитовые и диабазовые порфириты. Окраска пород серая, зеленоватая- и голубоватая-серая и лиловая-розовая. Мощность наиболее полного разреза, вскрытого по ур.Аткара, составляет 2140 м. Никаких палеонтологических остатков на площади листа свита не содержит. В соседнем к северу районе (по ур.Бай-Булуң) в описываемой свите известны находки иктиофауны, возраст которой, по мнению Д.В.Обручева, определяется в интервале от кобленца до эйфеля.

По р.Хуретечи в составе эйфельских отложений, помимо обычно встречающихся в разрезе песчаников и алевролитов серый и лиловой окраски, широко развиты серые известняки. Покровы эффузивов отсутствуют. Интенсивно проявившаяся на этом участке дизъюнктивная тектоника и шлохая обнаженность его, затрудняют выявление структур эйфельских отложений и не позволяет рассчитать последние на свиты.

#### Таштыпская свита (D<sub>2</sub>ts<sup>y</sup>)

Свита обнажается по р.Хуретечи и в ур.Аткара. Она представлена известняками, мергелями и алевролитами серой, зеленоватой- и голубоватой-серой окраски. Известняки массивные, тонко- и толстоплитчатые. На плоскостях напластования пород



встречаются глиптоморфозы по каменной соли. Изучение отложений свиты затруднено тем, что она повсеместно обнажается в тектонических блоках.

Взаимоотношения салтинской свиты с подстилающими породами весьма сложные. Возраст ее определяется по фауне брахиопод, тастропод и кораллов. В ур. Анжара среди известняков обнаружена фауна *Stirlingospora cf. eifeliensis* Sc h l i d t e r , *Plasmopora cf. reticulata* (Vidal) которую В.С. Дубатовлов относит к девону, скорее всего к эйфельскому ярусу; близки к *Plasmopora cf. reticulata* ( V l a i n t ) , встречаются в тагтиской свите Минусинской котловины".

По р. Хурегечи свита залегает в нескольких тектонических блоках. В известняках южного тектонического блока по р. Хурегечи, в 1 км ниже устья р. Мангун-Кара-Султ А.И. Левенко была собрана фауна *Ratmoritis cf. elegantula* K o v a l . , *Strophodonta sp.*, *Varandella (clorida) ex. fr.*, *Pseudodiplingulifera K o v a l .*, *Atyra ex. fr. reticulata* L., *Eoreticulata (?)*. Приведенные выше формы, по определению Е.А. Ивановой, "характерны для венлока Казахстана и Подолки. Многие формы заходят в девон. В Туве найдены впервые".

По р. Элегест (в 50 м ниже устья р. Хурегечи) в 1955 г. коллективом геологов (В.С. Мелешенко, Н.С. Зубрилинны и др.) в известняках была обнаружена фауна: *Strophodonta sp.* (ex. fr. *interstitialis* P h i l l . . ), *Astrosprifer cf. subaequalis* R z o p . . , которая, по определению М.А. Ржонсницкой, указывает на "средний девон - эйфельский ярус, аналог тагтиской фауны Минусинской котловины".

Мощность тагтиской свиты по р. Хурегечи оценивается в 250-300 м; неполная мощность свиты по ур. Анжара составляет 140 м.

#### Ж и в е т с к и й я р у с (D<sub>2</sub>ev)

Живетский ярус начинается формированием континентальных красноцветных отложений (ихедушингольская свита) и заканчивается осадками крупного интруконгитнегального бассейна

(илеморовская свита), которые в самом конце живетского века (удьская свита) сменяются алдымважно-озерными накоплениями. В северо-восточной части отложения живетского яруса с различным залегает на породах нижнего девона, в том время как на западе района взаимоотношения с лежащими ниже породами не установлены, поскольку нижняя граница их тектоническая, либо скрыта четвертичными покровами; они согласно перекрыты породами верхнего девона. В живетском ярусе выделяются три свиты: ихедушингольская, илеморовская и удьская, которые четко отделяются друг от друга и залегают согласно.

Мощность живетских отложений колеблется от 550 до 750 м на севере района, резко увеличивается до 1500 м на юго-западе его.

#### Ихедушингольская свита (D<sub>2</sub>ib)

Свита имеет весьма ограниченное площадное развитие. Выход ее известен главным образом в западной части листа. Свита сложена весьма разнообразными красноцветными известковистыми песчаниками, чередующимися с алевролитами. Породы обладают горизонтальной и микрослоистой текстурой. На поверхности напластования нередко наблюдаются трещины усыхания, отпечатки капель дождя и симметричные знаки ряби. Отнесение ихедушингольской свиты к низам живетского яруса основано на стратиграфическом положении ее в разрезе ниже илеморовской свиты с фауной живетского яруса. Кроме того, в соседнем к западу районе (в междуречье Алыг-Бай и Хамар) на непосредственном простирании свиты собрана кхитофауна, определяющая (по мнению Д.В. Обручева) среднедевонский возраст вмещающих ее отложений. Мощность свиты по р. Улуг-Кара-Султ (левый приток р. Хурегечи) составляет 500 м, в районе горы Пош-Тег она оценивается в 140 м.

Илеморовская свита (D<sub>2</sub>11)

Свита представлена сероцветными песчаниками, алевролитами и черными глинистыми известняками, иногда с прослоями красноцветных песчаников и алевролитов. По характеру осадков и фациальным особенностям в районе отчетливо намечаются два типа разрезов илеморовской свиты: западный и северо-восточный.

Западный тип разреза характеризуется более тонкозернистым составом кластических пород и однообразной серой окраской. В основании его лежит сероцветная пачка ритмически чередующихся песчаников и известковистых алевролитов, обладающих слабоволнистой слоистостью донных течений с мелкими симметричными знаками рвы. В средней и верхней частях разреза среди песчаников и алевролитов появляются прослои серых и темно-серых известняков и черных тонкопослойчатых аргиллитов (рис.2); на плоскостях напластования пород нередко встречаются кристаллы пирита. В известняках разреза горы Паш-Тар были найдены обломки чешуй рыб. В районе горы Туз-Тар, за пределами западной рамки листа, в аналогичных породах свиты А.И.Девенко и Н.И.Новожиловы собраны фауна фильнопод живетского яруса. Мощность свиты не постоянная и изменяется от 700 м по р.Улут-Кара-Сут до 380 м в районе горы Паш-Тар.

В центральной и северо-восточной частях листа в составе свиты появляются средне- и крупнозернистые песчаники и конгломераты; количество алевролитов и известняков заметно уменьшается; она приобретает пестрым, а иногда и красный цвет. По р.Элегест в алевролитах И.В.Кузнецовым была собрана фауна фильнопод *Estheria cf. rogersovi* L u t h . (по определению Е.М.Дяткевич). Мощность ее по р.Элегест около 450 м. В одном из прослоев известняка по р.Он-Кажаа в 1954 г. Н.И.Задорожной найдены остатки рифа *Osteolepidae* sp.

С подстилающими и перекрывающими породами отложения илеморовской свиты связаны постепенными переходами. Верхняя и нижняя граница ее переводятся условно по смене красноцветных пород алуэтингольской и уюкской свит сероцветными или пестро-

## цветами илеморовской свиты.

Уюкская свита (D<sub>2</sub>12)

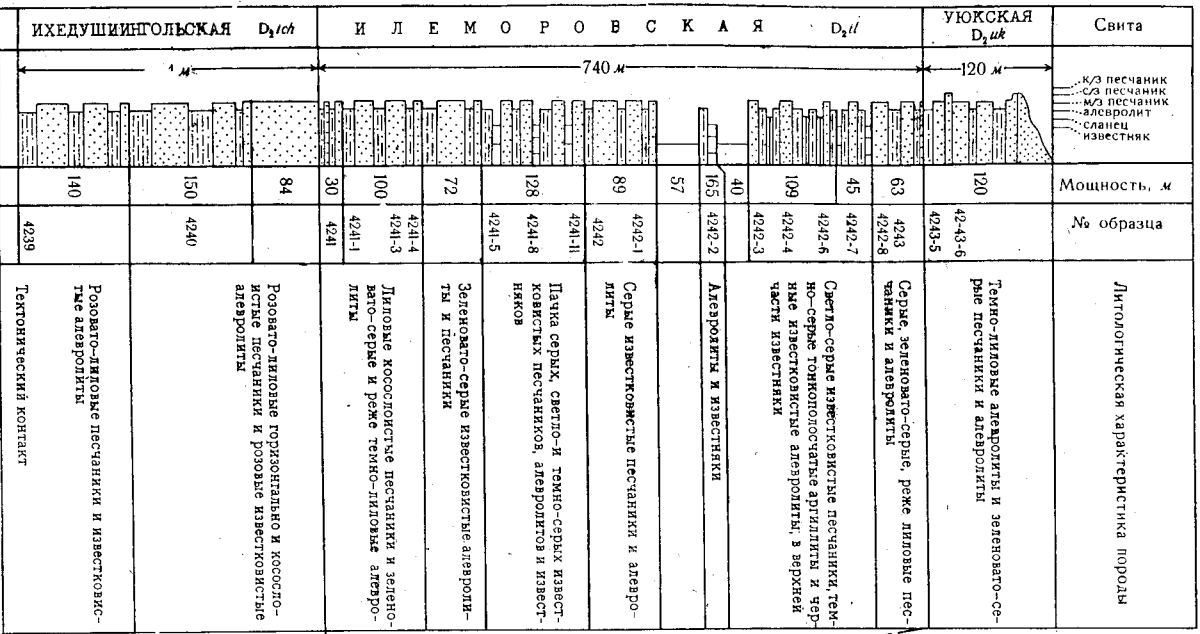
Свита известна в междуречье Ирбитей - Хурегечи, по р.Хенгерге и на северо-востоке района. Она представлена переслаиванием песчаников и алевролитов с подчиненными прослоями мергелистых известняков. Характерно наличие внутрипластовой брекчи. На плоскостях напластования песчаников и алевролитов наблюдаются трещины усыхания и знаки рвы. Породы обладают тонкой горизонтальной и косою слоистостью. В целом для свиты характерны лиловая и реже серовато-лиловая окраска; зеленавато-серые цвета встречаются редко. Фациально свита неоднородна, что выражается в увеличении грубозернистости пород с запада на северо-восток; роль мергелей, известняков и алевролитов в этом направлении резко уменьшается (см.рис.2). Мощность свиты непостоянна и изменяется от 200-350 до 500 м.

Фаунистически свита не охарактеризована. В соседнем к северу районе (по кл.Кулузун) в аналогичных по составу породах уюкской свиты были найдены листоногие ракообразные, указывающие на верхнежветский возраст вмещающих отложений. Возраст свиты в рассматриваемом районе устанавливается на основании положения ее в разрезе между палеонтологически охарактеризованными илеморовской свитой среднего девона и берединской свитой верхнего девона.

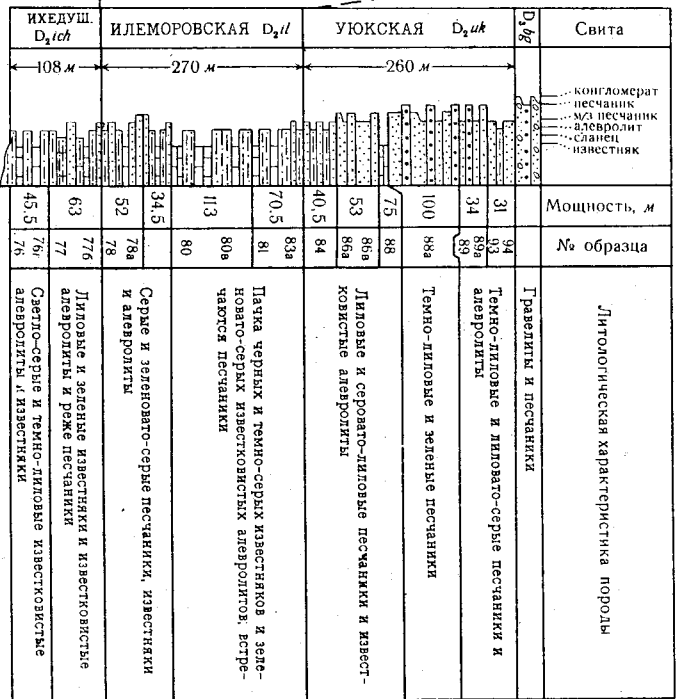
## ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Основное поле распространения верхнедевонских осадков находится на западе района; в центральной и восточной частях листа (р.Он-Кажаа, район совх.Элегест) они слагают отдельные небольшие участки. Отложения верхнего девона представлены мощной толщей континентальных терригенных пород, сформировавшихся в условиях межгорных аллювиальных равнин. В начале франского времени (берединская свита) происходит накопление аллювиаль-

## Дог Улду-Кара-Суз (левый приток реки Хурегечи)



## Река Хендерге



## Река Элегест (южнее одноименного поселка)

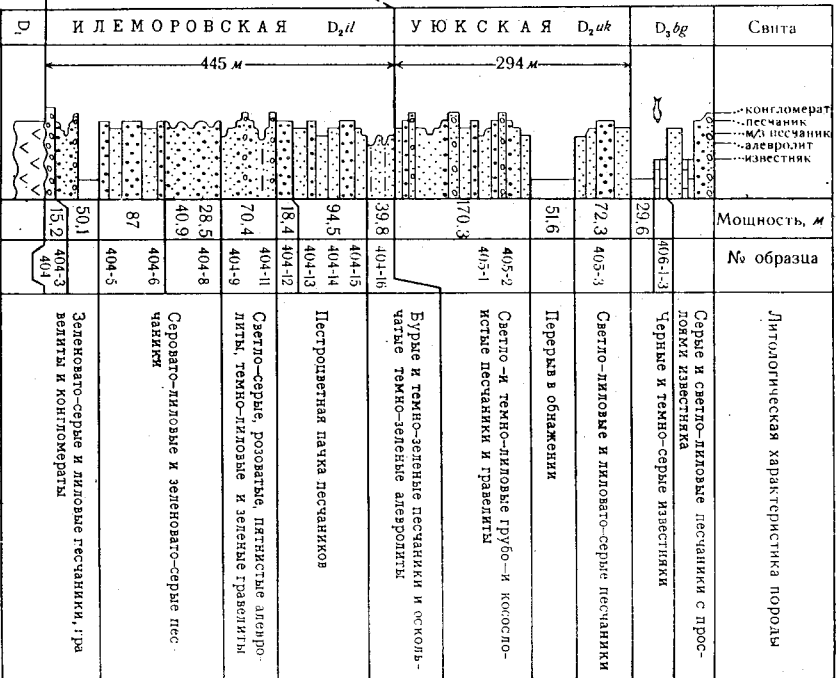


Рис. 2. Схема сопоставления разрезов отложений Ивельского яруса

ных отложений, сменявшихся затем формированием аллювиальных и озерных осадков (кохайская свита). Фаменское время (джаргинская свита) характеризуется отложением грубокластических аллювиальных осадков.

Верхний девон по литологическим особенностям и фауне подразделен на три свиты: бергединскую, кохайскую и жаргинскую. Взаимоотношения между ними согласно, границы проводятся довольно четко по смене литологического состава и окраски пород. В бергединской и кохайской свитах найдены остатки рыб французского яруса. В соответствии с этим они отнесены к французскому ярусу, а жаргинская свита — условно к фаменскому. Мощность отложений верхнего девона колеблется в пределах от 1200 м на востоке района до 3500 м в западной его части.

#### Ф р а н с к и й я р у с (D<sub>3</sub>Fr)

##### Бергединская свита (D<sub>3</sub>Bg)

Свита представлена однообразной толщей переслаивающихся средне- и крупнозернистых и в низзах разреза мелкозернистых полимиктовых и аркозовых песчаников тонко- и грубоосложистых, местами содержащих рассеянную гальку кварца и алевролитов. На прослоках напластования встречаются трещины устьями, знаки рыхи и следы капель дождя. Значительно реже в составе свиты отмечаются прослой и линзы мелкогалечных конгломератов, алевролитов и серых пелитоморфных известняков, последние приурочены к низам разреза. На северо-востоке района бергединская свита сложена исключительно красноперецветными породами с редкими прослоями сероперецветных, в то время как на западе его она представлена преимущественно сероперецветными отложениями. В низзах разреза свиты по правому берегу р. Элегест Н.М. Задорожной найдены иктиофауна, определенная Д.В. Обручевым как *Bothriolepis* sp. более похожий на виды свиты низов верхнего девона Прибалтики. Возраст — вероятный аналог монококсской свиты<sup>1)</sup> верхнего девона.

1) Моноксская или Ойдановская свита верхнедевонских отложений Минусинской котловины.

Бергединская свита согласно залегает на отложениях уркской свиты среднего девона и связана с ней постепенным переходом; граница устанавливается по подолше травертинов или грубозернистых песчаников с отпечатками флоры, обычно плохой сохранности. Верхняя граница с породами кохайской свиты проводится условно по подолше первого горизонта известняка, отсутствующего в верхзах разреза бергединской свиты. Максимальной мощности — 900 м — свита достигает в бассейне р. Хендерте; в районе оз. Джейленкуль она сокращается до 600 м, а по правому берегу р. Элегест небольшая мощность свиты оценивается в 500 м.

##### Кохайская свита (D<sub>3</sub>Kh)

Свита сложена пестроцветной толщей ритмически чередующихся песчаников, алевролитов и пелитоморфных известняков серого, зеленовато- и желтовато-серого и лилового цвета. Песчаники, залегающие в основании ритмически построенной толщи, обычно светлоокрашенные, полимиктовые и кварцево-полевошпатовые, средне- и крупнозернистые, грубоосложистые и толстолисточатые, нередко содержат линзы мелкогалечных конгломератов. Вверх по разрезу они становятся более мелкозернистыми, часто известковистыми, коосложистыми с прослоями алевролитов и известняков, крайне незначительных по простиранию и мощности. В бассейне р. Хендерте таких ритмически построенных толщ насчитывается пятнадцать, в районе оз. Джейленкуль — тринадцать. Они отличаются по мощности, которая варьирует от 15 до 130 м.

К северо-востоку района свита фациально несколько меняется. Здесь она не имеет такого четко выраженного ритмического строения, как на западе, и представлена переслаиванием мелко- и среднезернистых известковистых песчаников и алевролитов с подчиненными прослоями серых пелитоморфных известняков. По р. Хендерте в кохайской свите Я.С. Зубрилинным, Н.М. Задорожной и Г.Н. Лукашевым были найдены остатки иктиофауны: *Bothriolepis sibirtica* O b r ., *Megistolepis klemehtzi* O b r ., определенные Д.В. Обручевым как "типичная фауна кохайской свиты". В этой же части района в тектонической блоке

сложенном описываемыми осадками свиты, Н.М.Задорожной найдены листоватые ракообразные, определенные как *Asmusia complanata* N o v B . В северо-западной части района, в русле одного из притоков р.Черной, Н.М.Задорожной был найден обломок песчаника с отпечатком иктиофауны *Ichthyoideris sp.* (определение Д.В.Обручева), вероятный возраст которого — верхний девон.

Верхняя и нижняя границы кохайской свиты проводятся условно по подошве первого и кровле последнего горизонта известняков, широко развитых в составе свиты и отсутствующих в верхах разреза белградинской и основанин джаргинской свит. Мощность кохайской свиты по р.Хендерге составляет 750 м, в районе оз.Джейленкуль — 620 м; в районе горы Оужем она резко возрастает до 1700 м.

### Ф а м е н с к и й я р у с ( D<sub>3</sub>d<sub>1</sub> )

#### Джаргинская свита ( D<sub>3</sub>d<sub>1</sub> )

Свита составляет верхнюю часть разреза верхнего девона. К отложениям этого возраста относятся однообразная толща песчаников (с различной крупностью зерна) и алевролитов. В верхней части разреза встречаются маломощные, не выдержанные по простиранию прослои серых известняков. Окраска пород различная: на западе района преобладают серые и зеленовато-серые цвета, на северо-востоке — лиловые и розовато-лиловые. Песчаники массивные, неяснослоистые, нередко плитчатые, горизонтально- и косослоистые, часто известковистые. На плоскостях напластования их встречаются знаки ряби и плоские обломки внутрипластовой брекчии. Из ортанических остатков в свите встречаются слюды деревьев и мелкие обломки флоры плохой сохранности. Описываемые отложения весьма согласно залегают на породах кохайской свиты и трансгрессивно перекрываются султутхемской свитой нижнего карбона. Граница с последним проводится по горизонту мелкогалечных конгломератов или грубозернистых песчаников нижнего карбона.

Мощность джаргинской свиты по речке Хендерге составляет 700 м, по р.Артагаш-Кара-Хем — 850 м. В районе горы Оужем она возрастает до 1700 м. На северо-востоке района, по р.Онкажа мощность свиты около 400 м.

### К а м е н н о у г о л ь н а я с и с т е м а

#### Н и ж н и й о т д е л

Отложения нижнего карбона представлены красноцветными, пестроцветными и сероцветными терригенными и реже пирокластическими породами континентального происхождения. Они сложены из ряда мульд, вытянутых в северо-восточном и широтном направлениях согласно простиранию общих структур района. Выделение каменноугольных отложений произведено на основании флоры и спор, а также стратиграфического положения их в разрезе: между палеонтологически доказанными осадками верхнего девона и флористически охарактеризованными средне- и верхнекаменноугольными отложениями. Рассматриваемые образования трансгрессивно залегают на породах верхнего девона и перекрываются со стратиграфическим несогласием онкажинской свитой (C<sub>2+3</sub>од).

В нижнем отделе карбона выделяются турнейский и визейский ярусы. В соседнем к северу районе по правому берегу р.Улут-Хем (гора Хербесс) в основании разреза нижнего карбона М.И.Трайзер (1956 г.) собрана флора *Lepidodendropsis himmeri L u t z .* и др., определяющая (по мнению А.Р.Ананьева) турнейский возраст вмещающих ее отложений. Наличие визейских отложений в Туве подтверждается растительными остатками, собранными В.В.Волковым в соседнем к западу районе и определенными Г.П.Радученко как верхнее и среднее визе. На основании литолого-стратиграфических признаков и флоры нижнекаменноугольные отложения расчленены на свиты в соответствии с унифицированной схемой стратиграфии, разработанной Междомственным совещанием в 1956 г.

Т у р н е й с к и й я р у с (С<sub>1</sub>т)

Турнейский ярус подразделен на суглугхемскую, князичиринскую и херобесскую свиты.

Суглугхемская и князичиринская свиты (С<sub>1</sub>sg+kz) I). Отложения, выделяемые нами под этим индексом, являются базальными для пород нижнего карбона. Повсеместно они представлены однообразной толщей красноцветных полимиктовых грубообломистых песчаников с подчиненными прослоями алевролитов и конгломератов. Последние крайне невыдержаны по простиранию и приурочены к низам разреза. В ряде мест района (преимущественно в верхней части свиты) встречаются прослои серых пелитоморфных известняков.

В целом описываемые отложения характеризуются выдержанным литологическим составом. Однако как в составе, так и в мощности имеют место незначительные изменения.

Разрез по р. Артагаш-Кара-Хем сложен красноцветными разномзернистыми грубообломистыми полимиктовыми песчаниками и ко-сослоистыми алевролитами с маломощными (до 0,5 м) прослоями, в основании разреза, мелкогалечных конгломератов; вверх по разрезу количество и мощность последних убывает за счет замещения их песчаниками и частично алевролитами. Мощность разреза в артагашской мульдe 500 м. В актальской и онкажинской мульдах рассматриваемые отложения отличаются появлением в верхах свиты некольких горизонтов пелитоморфных известняков, отсутствующих по р. Артагаш-Кара-Хем. Мощность в районе р. Ак-Тал составляет 250 м, по р. Он-Кажаа — около 400-500 м (рис. 3)

Соотношения базальной толщи (С<sub>1</sub>sg+kz) с лежащими ниже породами в различных частях района неодинаковы. На большей части площади эти осадки согласно залегают на породах джар-

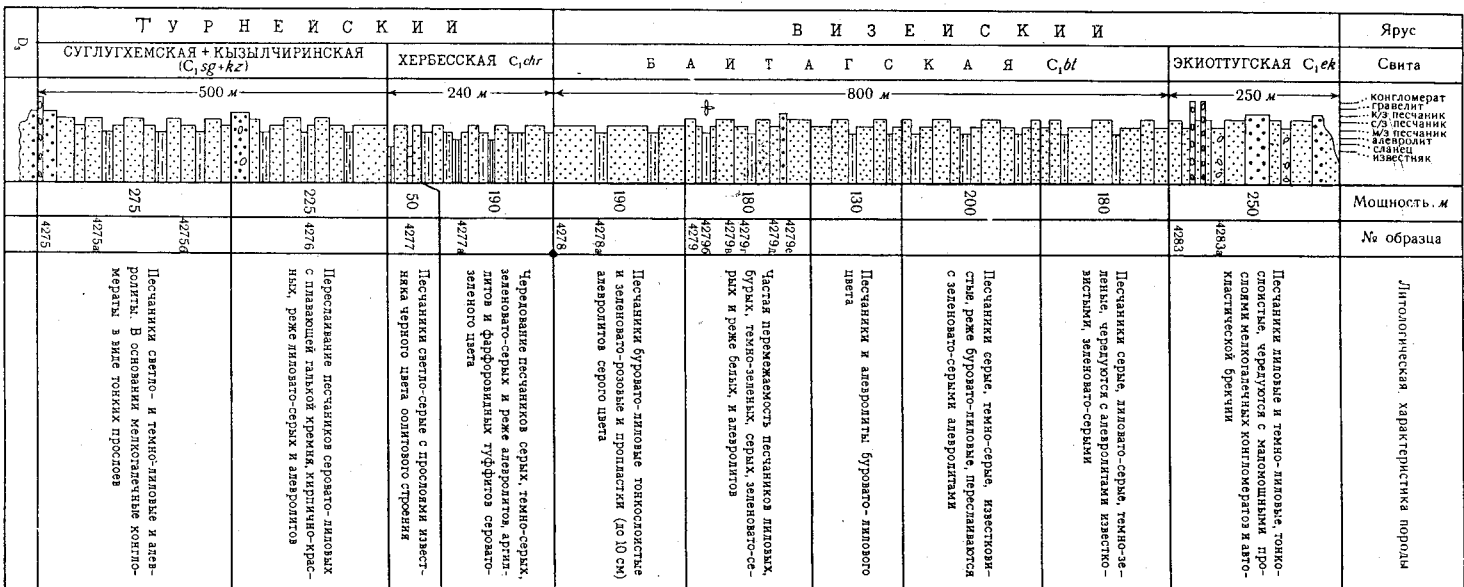
1) Однообразие литологического состава и монотонная окраска описываемых отложений не позволяют достоверно допустить выделение среди них суглугхемской и князичиринской свиты. Вследствие этого не подающемуся расчленению (при картировании) толщу песчаников и алевролитов мы выделены описать под сложным индексом (С<sub>1</sub>sg+kz)

тинской свиты верхнего девона и граница между ними установлена по подошве базального конгломерата нижнего карбона; в случае отсутствия последнего она устанавливается условно по грубозернистым лиловым песчаникам. В западном крыле онкажинской мульды отложения базальной толщи (С<sub>1</sub>sg+kz) согласно залегают на иленоровской свите среднего девона, по левому же берегу р. Хендере отмечается угловое несогласие с породами нижнего девона. Повсеместно эти осадки представлены породами херобесской свиты и достоверно четко отчленены друг от друга. Фауны в них не встречено. Однако в соседнем к западу районе (по р. Боршин-Тол) в верхней части аналогичных отложений В. В. Волков (1954 г.) найдены зюзи и остатки чешуи кистеперых рыб, указывающие, по мнению Л. В. Обручева, на нижнекаменноугольный возраст осадков.

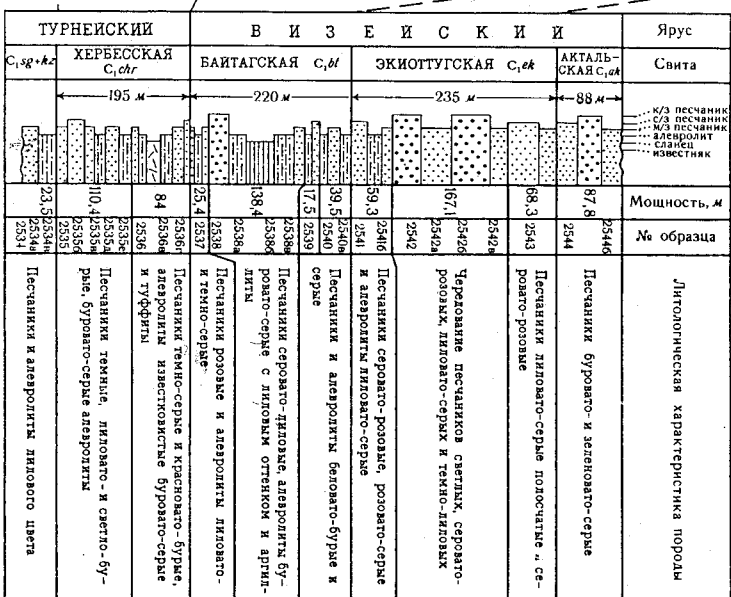
Херобесская свита (С<sub>1</sub>hr)

Свита сложена перемежающимися сероцветными песчаниками тонкоплитчатыми алевролитами с прослоями известняков, пелитовых и фарфоровидных туфов и туффитов белого, желтого и розового цвета. Последние обычно массивные, нежно слоистые, иногда плитчатые. Песчаники полимиктовые и аркозовые, мелко- и среднезернистые, плотные, массивные, плитчатые, горизонтально- и волнистослоистые, реже косослоистые; иногда содержат примесь пелитового материала. На плоскостях напластования песчаников встречаются трещины усыхания и знаки яриби; в тонкозернистым разностям свиты приурочено повшшенное содержание фосфора. Литологический состав свиты устойчив и довольно выдержан по площади.

Совокупность литологических и фацциальных признаков херобесской свиты свидетельствует о накоплении осадков в крупном мелководном бассейне типа внутриконтинентального морского озера. Свита всегда с явными согласиями залегают на породах суглугхемской свиты. В. В. Волков, детально изучавший эти отложения в онкажинской и актальской мульдах, отмечает залегание херобесской свиты на различных горизонтах суглугхем-



Гора Аралытылы



Левый берег р. Он-Нажга

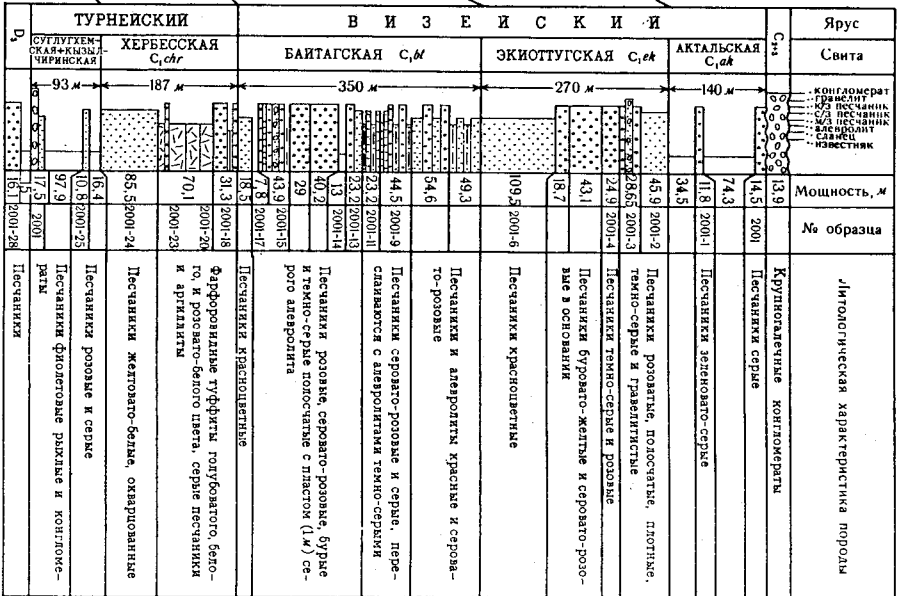


Рис. 3. Схемы сопоставления разрезов отложений нижнего карбона

ской. С перекрывающимися отложениями Байтагской свиты она связана постепенным переходом; граница проводится условно по появлению в разрезе пестроокрашенных пород. Мощность свиты колеблется от 180 м по р. Он-Кажая до 350 м в районе пос. Ак-Тал (см. рис. 4). В пределах артагашской музды (по левому берегу р. Элегест) в зеленоватого-серых алевролитах свиты найден отпечаток флоры плауновых *Leriodendrodorsis Theodorici* (Z o l ) у о ц г л (определения Н.М. Яковлевой).

В и з е й с к и й я р у с (С<sub>1v</sub>)

Визейский ярус подразделен на Байтагскую, экиоттугскую и актагальскую свиты.

Байтагская свита (С<sub>1bт</sub>)

Свита представлена частями переслаиванием пестроокрашенных песчаников, алевролитов и аргиллитов с подчиненным количеством туфов и туффитов (см. рис. 4). Окраска пород различна: преобладают розовато-коричневые и лиловые тона, хотя значительная роль принадлежит и зеленоватого-серым цветам. Песчанники по составу пластического материала полимиктовые и кварцево-полевкошпатовые, мелко- и среднезернистые, плотные, глинистые, обладают косо- и горизонтальнослоистой и неправильной линзуемой текстурой с характерными темно-фиолетовыми пятнами расплывчатых чертаний. В составе песчаников и алевролитов нередко отмечается присутствие пеллового материала и обломков пород угловатого-изогнутой формы, указывающих на их пирокластическое происхождение, а также отмечается несколько повышенное содержание сингенетического глаукогонита и довольно значительные количества ратовкита. В целом свита фацциально устойчива и довольно выдержана по простиранию.

С лежащими ниже отложениями турнейского яруса свита связана постепенным переходом. Граница между ними недостоверна по четкая, поскольку описываемые отложения отличаются от под-

стилаемых более пестрой окраской при общем литологическом и фацциальном их сходстве. Верхняя граница устанавливается по смене пестроокрашенных пород Байтагской свиты на темно-лиловые экиоттугской. Мощность свиты колеблется от 800 м на юго-западе района (р. Артагаш-Кара-Хем), резко сокращается на северо-востоке до 350 м (пос. Ак-Тал, р. Он-Кажая).

В свите встречены многочисленные отпечатки флоры плохой сохранности. Спорово-пыльцевым анализом образцов, собранных Г.Н. Лукашевым [21] в верхнем течении р. Ирбитей, были обнаружены и определены Е.М. Андреевой формы *Zonotriletes apomatus* W a l t z , *Azopotriletes lasius* W a l t z и др., характерные для нижнекаменноугольных отложений.

Экиоттугская свита (С<sub>1ек</sub>)

Свита представлена красноцветными разнозернистыми полимиктовыми песчаниками с резко подчиненным количеством алевролитов. В ряде мест района (пос. Ак-Тал, р. Улуг-Кара-Суг) в основании свиты залегают мелкогалечные конгломераты и прослой межпласстовой брекчии. Конгломераты слатват каглошнне лннн, сравнительно быстро выклиниваясь по простиранию и вертикали разреза, не образуя четких стратиграфических горизонтов. Алевролиты нередко обладают горизонтальной и косои слоистостью. Отдельные пачки массивные, плитчатые, с поверхности выветривания иногда скорлуповатоскользячатые. На плоскостях напластования песчаников наблюдаются своеобразные концентрические кольца - "глазки" темно-лилового цвета и отпечатки флоры плохой сохранности.

Экиоттугская свита согласно залегает на породах Байтагской свиты и также согласно перекрывается сероцветными осадками актагальской свиты. Граница с последней обычно резкая и определяется по смене окраски пород. Мощность свиты изменяется от 270 м (в северо-восточной части листа) до 500 м по р. Артагаш-Кара-Хем, т.е. увеличивается к юго-западу.



Акतालская свита (С<sub>1</sub>ак)

Свита в пределах рассматриваемой территории венчает разрез нижнего карбона. Она представлена серыми, зелено-вато- и темно-серыми полимиктовыми и реже кварцево-полевцовой пещаниками с редкими прослоями светло-серых вошпачеными пещаниками и зеленоватыми алевролитами. Пещаники преобладают в разрезе и представлены мелко- и среднезернистыми разностями. Они массивные, местами грубослоистые, плитчатые, чаще сливные, редко известковистые; на плоскостях напластования их встречаются знаки рыхи. Алевролиты и аргиллиты зеленовато-серые, массивные, иногда слоистые. Значительно реже встречается темно-серые до черных кремне-начные алевролиты, вероятно содержащие пирокластический материал и залегающие в виде тонких прослоев. Граница с подстигаемыми породами довольно резкая и проводится по смене красноцветных пород актиноугольной сероцветами акतालской свиты. В центральной части района она трансгрессивно перекрывается породами онкажинской свиты (С<sub>2+3</sub>оп.); мощность ее около 150 м. В северо-восточной части дельты акतालская свита трансгрессивно перекрывает верхнюю юрду; мощность ее составляет 40-50 м. В акतालской мульдe мощность свиты увеличивается до 900 м.

## ВЕРХНИЙ И СРЕДНИЙ ОТДЕЛЫ

Онкажинская свита (С<sub>2+3</sub>оп)

Свита представлена толщей сероцветных пещаников и алевролитов с подчиненными прослоями конгломератов, аргиллитов и углей, отложившихся в дельтах рек и заболоченных озерах. Выходы ее известны по р. Он-Кажа и к югу от пос. Ак-Тал, по обоим берегам р. Элетест. Описываемые отложения принимают участие в строении онкажинской и акतालской мульд.

В основании свиты повсеместно залегают пачка (от 100 до 150 м) средне- и крупногалечных конгломератов, галька которых состоит из осадочных пород, туффитов и эффузивов; в несколько подчиненном количестве присутствует галька гранитов, гранодиоритов и жильного кварца. Конгломераты содержат линзы пещаников с растительными отпечатками. Верх по разрезу количество и мощность прослоев конгломератов убывает и увеличивается роль грубозернистых пещаников и алевролитов. В средней и верхней частях разреза свиты появляются прослой углистых аргиллитов и пропластки углей с жирным смолистым блеском.

В онкажинской мульде насчитывается до девяти угольных пластов мощностью от 0,2 до 30 м (пласт "Мощный"); в акतालской мульде встречено четыре пласта мощностью от 0,9 до 4 м; на правом берегу р. Элетест вскрыт один угольный пласт, мощность около 0,5 м. Мощность свиты весьма непостоянна, даже в пределах одной мульды. По р. Он-Кажа она колеблется от 230 м до 500 м в центральной части мульды.

Наиболее выдержанной по мощности и составу является средняя угленосная часть разреза. В районе пос. Ак-Тал мощность свиты оценивается в 400 м, по правому берегу р. Элетест она составляет 500 м. Отложения онкажинской свиты с эдимином согласнее залегают на породах акतालской свиты нижнего карбона. Однако наличие довольно мощных базальных конгломератов в основании разреза свидетельствует о разнице и перерыве в осадконакоплении. Свита трансгрессивно перекрывается отложениями средней юрды; на правом берегу р. Элетест она согласно перекрывается осадками нижней перми и связана с ней постепенным переходом. Граница между ними очень нечеткая, она проводится условно по подолше пещаника, залегающего выше пласта угля, содержащего споры мауэровского и низов алкаевского горизонтов балахонской свиты.

Возраст свиты устанавливается по растительным остаткам и результатам спорово-пыльцевого анализа. Из ископаемой флоры В.А. Вобровым [10] собраны: *Noeggerathloipsis ex gr. aequalis* (С о е р р ) Z a 1. (определения В.Д. Принада), *N. theodori* T a c h i r k e t. Z a 1., *Noeggerathloip-*

*sis* sp., *Angaridium rotalinii* (S c h m) . Z a l . , *Angaridium* sp. (определения Н.А. Шведова) и *Angarortetridium sarrideroideus* (S c h m) , Z a l (определения М.Ф. Нейбург). В результате спорово-пыльцевого анализа пород углей, выполненного Е.М. Андреевой, выделены споры: *Zonotriletes psilopterus* L u b . , *Azopotriletes rectistriatus* L u b . , *Z. Puzosensis* L u b . , *Zonales totatus* Lub., *Z. varcosstemus* L u b . , *Z. vitus* S a k . , *Zonotriletes radiatus* L u b . , *Z. ruscatus* L u b . и др. Этот комплекс флоры позволяет сопоставлять онкажинскую свиту (до горизонтов) с нижней частью балахонской свиты Кузнецкого бассейна. Таким образом, флористический материал дает возможность считать описываемые отложения одновозрастными с нижней частью балахонской свиты Верхнепалеозойских отложений Кузнецкого бассейна.

## П Е Р М С К А Я С И С Т Е М А

### НИЖНИЙ ОТДЕЛ (P<sub>1</sub>)

Хайлыгская свита (P<sub>1</sub>h<sub>1</sub>)

Свита представлена однообразными сероцветными осадками континентального происхождения. Преимущественное развитие среди них получили песчаники, подмикстовые по составу, средне- и мелкозернистые, толстоплитчатые, с отпечатками обугленных листьев и горизонтальными (до 0,7 м) окаменелой древесины. Окраска пород серая и желтовато-серая. Единственный выход этих отложений известен по правому берегу р. Элегест, в 4-5 км ниже устья р. Хурегечи. С подстилающими отложениями онкажинской свиты (C<sub>2+3</sub> op) она связана постепенным переходом. Граница между ними нечеткая, так как подстилающие породы по составу и окраске неотличимы от пермских. Она проводится по кровле пласта каменного угля, содержащего споры мазуровского и низов алыкеевского горизонтов. Верху свиты неизвестны вследствие тектонического разрыва контактов.

Возрастное положение хайлыгской свиты определяется главным образом на основании спорово-пыльцевого анализа, которым установлено преобладание пыльцевых форм типа *Sordatales* (81%) *Zonotriletes psilopterus* Z u b (2-8%) и остальных видов спор *Azopotriletes microstygosus* (J b r . ) W a l t z . (1-2%). Это позволяет отнести данные отложения, по мнению О.Ф. Марченко [20], либо к самым верхам алыкеевской толщи Кузнецкого бассейна либо к началу нового возраста (к безугольной свите Минусинского бассейна) либо к низам промежуточной толщи, возраст которой установлен как нижнепермский. Неполая мощность хайлыгской свиты составляет около 200 м.

## Ю Р С К А Я С И С Т Е М А

### СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

Среднеюрские отложения являются одними из самых молодых в районе. Они известны по р. Он-Кажва, юго-западнее пос. Ар-Тал и в ур. Кш-Кара-Сут. Эти осадки без видимого углового и азимутального несогласия залегают на породах онкажинской свиты (C<sub>2+3</sub> op), занимая центральные части актальской и онкажинской мульд. Согласно хемостратиграфии, разработанной А.Д. Лосевым [9], юрские отложения Тувы подразделены на элетестинскую, эрбекскую, солдамскую и сомскую свиты. На территории листа М-46-X распространены осадки эрбекской свиты.

### Эрбекская свита (J<sub>2er</sub>)

Свита характеризуется выдержанностью и большим разнообразием литологического состава. В ее составе подавляющую роль играют грубозернистые песчаники, в некоторых горизонтах переслаивающиеся с конгломератами. Алевриты и песчано-глинистые сланцы имеют совершенно подчиненное значение.

Непрерывной составной частью свиты являются угли и углин-  
стые сланцы. Окраска пород серая, зеленовато-серая и тра-  
вяно-зеленая, выдерживающаяся на всей площади.

Повсеместно разрез свиты начинается с базальной пачки  
конгломератов, содержащей линзы крупнозернистых песчаников.  
Мощность пачки от 15-50 м (по р. Он-Кажая) до 130 м в райо-  
не пос. Ак-Тал. Конгломераты имеют желтоватый кремнисто-  
известковистый цемент и содержат гальку алевролитов, пес-  
чаников, кварца и эффузивных пород. Сортированность гальки  
весьма слабая, размер ее от 1 до 10-15 см. Выше залегает  
мощная литологически однородная толща рыхлых, более ред-  
ко-монолитных плотных зеленовато-серых крупнозернистых  
песчаников с прослоями углей. По р. Он-Кажая канавами вскры-  
то два угловых пласта мощностью от 0,5 до 0,2 м и в районе  
пос. Ак-Тал известно два прослоя угля, мощность от 0,1 до  
0,2 м. Пласты и прослойки угля чередуются с тонкими просло-  
ями глинистых сланцев, алевролитов и песчаников, нередко со-  
держащих обугленные растительные остатки. Общая мощность  
всей свиты по р. Он-Кажая составляет 370 м, а в районе Ак-Та-  
ла она оценивается в 430 м. Возрастное положение описываемых  
отложений устанавливается главным образом на основании рас-  
четных остатков и результатов спорово-пыльцевого анали-  
за. М. Ф. Ненбург (по материалам В. А. Ункова и В. А. Боброва)  
были определены следующие формы: *Szekalowskia rigida* Н е е т.,  
*Cladophlebia raibutlensis* (Z. et H.) S e ш., *Bale-*  
*ta longifolia* P a ш., *Rodocastites* sp., *Sarcroldites* sp.  
и другие, позволяющие говорить о среднеюрском возрасте этих  
осадков.

Литологический характер и наличие растительных остат-  
ков указывает на образование этих осадков в континентальных  
условиях, вероятно, в области дельты и заболоченных озер.

## ТРЕТИЧНАЯ СИСТЕМА

### ПЛИОЦЕН (N<sub>2</sub>)

Отложения плиоцена установлены у подножия южного скло-  
на хр. Тяну-Ола: на правом берегу р. Холу и по сухому лугу  
Соок-Сайр, по левому берегу р. Деспен и около оз. Алдатын-  
Холь. Они представлены рыхлыми песками, конгломератами с  
прослоями глин и мергелей серой, белой и желтовато-серой  
окраски. Плиоценовый возраст описываемых осадков опреде-  
лен находками пресноводной фауны *Valvata piscinalis*  
*M u l l.*, *Viviparus aff. tenuisculptus* M a r t e n.,  
аналогити которой известны только в плиоцене Сибири. Фауна  
моллюсков характеризует континентальные озерно-речных зна-  
чания не имеет. Найденные кости млекопитающих (обломки ме-  
теария англопона) также подтверждают их плиоценовый воз-  
раст, так как англопон появились в миоцене и достигли ши-  
рокого развития в плиоцене.

Наиболее полный разрез плиоценовых пород обнажается  
по лугу Соок-Сайр. Разрез, составленный Н. С. Зайцевым [4],  
представлен следующими отложениями (снизу вверх):

1. Конгломераты, сложенные различными по  
величине гальками и обломками преимущественно  
порфиритов и гранитов, реже красноватых, желтых,  
серо-зеленых песчаников, не отличающихся по составу  
от подстилающих пород смлдура. Цемент конгло-  
мератов равномерно-песчаный, кошо наслоенный. Мощ-  
ность до 100 м.
2. Слудистые, зеленовато-серые, тонкозер-  
нистые, рыхлые пески, у основания содержащие  
прослой глины с гипсом и коричневатых глин с  
глином и коричневатых глин с обугленными расти-  
тельными остатками, а также фауны мелких прес-  
коватых гастропод.
3. Слудистые, преимущественно горизонталь-  
но слоистые, слабо ожелезненные (ниогда до сте-  
пени плитняка) пески и линзы глинисто-мергелис-  
тых пород. Как в тех, так и в других содержится  
фауна крупных улиток, из которых А. Г. Зверзин  
определяет: *Ulix* sp. (Frasch), *Ulix* cf. *distinctus*  
*L i n d b.*, *Ulix* ex gr. *blubetulosus*  
*M a r t e n.*, *Ulix* cf. *proopus* M a r t e n.

Мощность слоев 2 и 3 около 200 м.

Мощность всего разреза около 300 м. Наблюдается выполаживание слоев в юго-западном направлении по падению от основания разреза к верхней его части под углами от 60 до 40°.

Разрез плиоценовых пород по р. Холу весьма сходен по фауне и литологическому составу с таковым по долине Соок-Савир и, вероятно, соответствует его верхней части. Из органических остатков в мергелях (в Ю м от основания разреза) здесь найдены позвонки рыб и фауна пресноводных гастропод: *Planorbis cf. cost.* В г о л е . В верхах разреза, в известковистых глинах встречается фауна гастропод: *Valvata pinnatissima* L i n d e . , *Valvata* sp., *Lymnaea ovata* D r a p и п е л е ц и п о д и *Pisidium* sp., *Unio cf. groupus* M a t e p a и остатки скелета рыб. Определенная фауна Н.С. Волкова в своем заключении пишет: "комплекс фауны чисто пресноводный; большинство из них - бипателли проточных медленно текущих водоемов (*Pisidium*, *Valvata*, *Planorbis*, *Lymnaea* ) и речные формы *Unio* ) - представляли обломками раковин, сохранность которых говорит о незначительном переносе их текущими водами. Фауна близка к встречающейся в плиоценовых отложениях различных мест Европы: *Unio cf. groupus* M a t e p a , *Valvata pinnatissima* L i n d e . , *Pisidium* sp.

Эти формы описаны В.А. Диндогольмом из плиоцена Западной Сибири".

### Ч Е Т В Е Р Т И Ч Н А Я С И С Т Е М А

Четвертичные отложения в исследуемом районе имеют широко развитые. Среди них выделены следующие генетические типы: аллювиальные, водно-ледниковые, аллювиально-продольные, альпийские, делювиально-продольные, озерные и элювиальные.

Аллювиальные отложения особенно широко развиты по долине более или менее значительных водотоков рек Дзепест и его притокам - Хендере, Унгеш, Он-Кажа, а также по рекам южного склона Танну-Ола - Ирбитей, Холу, Аптара, Серлит,

Дзепест и Чооду-Унгеш. На площади листа аллювиальные отложения могут быть расчленены на собственно аллювиальные и смешанные - аллювиально-продольные отложения.

Собственно аллювиальные отложения относятся к среднему, верхнему и современному отделам. Исследователи, занимавшиеся вопросом возраста четвертичных отложений (И.С. Гудилин, И.Г. Нордлега, Л.А. Шорыгина), считают, что пойма и I надпойменная терраса, а в равной степени и слогающий их аллювий, являются современными, а образование всех более высоких террасовых уровней синхронно ледниковому времени.

К среднему отделу четвертичной системы (Q<sub>2</sub>) можно условно отнести отложения, слогающие IV речную террасу. Представлены эти отложения песчано-галечным материалом, состоящим из пород, встречавшихся в составе древних образований. Среди галечника преобладают интрузивные и эффузивные породы, реже встречаются осадочные накопления. Величина обломков различна. Для отложения древних рек характерно присутствие среди галечника крупных валунов гранитов, эффузивов и других крепких пород. Из галечника такого же состава сложены II и III аллювиальные террасы, относящиеся уже к верхнему отделу.

Обломочный материал аллювиально-продольных отложений имеет тот же петрографический состав, но вследствие генетических условий менее окатан и хуже отсортирован. На южном склоне Танну-Ола и на северо-востоке мощность этих отложений меньше, чем в Дзепест-Унгешской впадине.

На южном склоне Танну-Ола аллювиально-продольные отложения тонким плащом (ст 0 до Ю м мощностью) перекрывают озерные отложения, давая иногда неугловатые контуры. Следовательно, начало образования аллювиально-продольных отложений соответствует промежутку времени между верхним и современным отделами четвертичного периода (Q<sub>3-4</sub>).

Водно-ледниковые отложения распространены в урочище Уш-Орут и в верховьях р. Азик. По характеру сортировки, окатанности и величине обломков они типичны для морен и ледниковых потоков. Обломочный состав полностью соответствует коренным породам, слогающим водораздел Танну-Ола. Возраст их, по-видимому, сингенетичен IV речной террасе, т.е. соответ-

вотствует среднему отлуду четвертичной системы.

Дельтавиально-проливвиальные отложения в пределах листа развиты наиболее широко. Они образуют предгорные шлейфы Убсанурской и Верхне-Енисейской котловин (в Элегест-Унгешской впадине и в межгорных понижениях Онквжисских гор). Третью терраса шлейфа непрерывно переходит в аллювиальные и речные террасы (Ш надпойменную террасу). Террасы шлейфов образовали широкие (до 4 км) конуса шлейфов. Шлейфы разных потоков сливались в единую наклонную предгорную слабоволнистую равнину. Материал шлейфов преимущественно мало окатан, различного гранулометрического состава и плохо отсортирован. Все террасы, сложенные дельтавиально-проливвиальными отложениями, лучше сохранились на юге, тогда как в Элегест-Унгешской впадине, по-видимому, вследствие более влажного палеоклимата террасы выражены нечетко и представляют слабоволнистые поверхности. Мощность дельтавиально-проливвиальных отложений достигает 100 м.

Озерные отложения известны на площади листа на юге, вдоль северной окраины Усанурской котловины, на севере в районе оз. Джемленкуль и Кок-Холь. Геоморфологические признаки реликтовых озер носит также ур. Аргушкуль и впадина, расположенная к востоку от горы Чаала.

Озерные четвертичные отложения образовались в одинаковых озерных условиях с третичными отложениями, в чем легко убедиться, наблюдая их взаимоотношения на окраине Убса-Нурской котловины, в центре которой расположено самое крупное озеро Монгольской Народной республики — Убса-Нур. На правом берегу р. Холу третичные отложения приподняты в соприскосновение с отложениями верхнего отлуда — 20-метровый террасы, что свидетельствует о перерыве в накоплении между этими образованиями. На аэрофотооснимке хорошо видно взаимоотношение современных озерных отложений, образующих концентрические кольца, фиксирующие отдельные этапы отступления береговой линии озера. Озерные отложения перекрывают все четвертичные отложения, соприкасающиеся с ними, нивелируя общий рельеф местности. Они состоят из более тонкозернистого материала, образующего параллельную слоистость. Мощность четвертичных

озерных отложений, по данным электрозондирования скважин, проведенного сотрудниками Горной экспедиции в 1956 г. в районе пос. Самагатай, достигает 200 м.

Эливиальные отложения встречаются в основном на широких водоразделах рек и ручьев. Особенно широко они развиты на плоских участках высокогорных поверхностей выветривания. В районе горы Куже-Тайгази эливиальные отложения встречаются внутри контура дельтавиально-проливвиальных накоплений. Высокотеррасы поверхности покрыты обычно плащом эливиальных отложений, представляющих грубообломочный материал материнских пород. Эливиальные образования маломощны и не выделяются prominently при картировании дочетвертичных пород.

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

Магматическая деятельность, в том числе интрузивные проявления, на площади листа получила широкое развитие. Древнейшие (кембрийские) толщи в районе сложены покровами эффузивов и генетически с ними связанными пирокластическими образованиями. Среди осадочных горизонтов, входящих в состав эффузивных толщ, встречаются обломки гранитоидов<sup>1)</sup>, свидетельствующие о проявлении докембрийского интрузивного магматизма. В ходе излияния нижекембрийских и среднекембрийских лав отмечается закономерное изменение их химического состава. Покровы эффузивов более раннего излияния (кадвойская толща), имеющие средний, реже основной состав, сменяются покровами кислого состава (серлитская толща), которые в свою очередь сменяются более основным покровом (аржанская и частично ирбикейская толщи). Отложения нижнего и среднего кембрия прорваны интрузивными таннуольского комплекса, объединяющего разнообразные по своему петрографическому составу по-

<sup>1)</sup> Гранит порфирировой структуры, состоящей из крупных таблитчатых выкристалленных плагиоклаза (андезина) и калиево-го полевого шпата среди микрографической основной массы. Цветной минерал представлен обыкновенной роговой обманкой.

роды, образованные в результате сложных многофазных процессов дифференциации, ассимиляции и контаминации. Верхняя граница таннуольского комплекса, определяется по присутствию тальки эфки пород в отложениях, условно отнесенных нами к орудовику. В нижнедевонское и частично в среднедевонское время в районе происходили мощные излияния основных, средних и кислых лав. С посленижнедевонской фазой складчатости, по-видимому, связано внедрение гранитных интрузий слыхольского комплекса, прорывавших отложения силура и нижнего девона. Наиболее поздними интрузивными проявлениями на площади листа можно считать интрузии торгальского комплекса таборо-диабазов, образующие мелкие штоки и дайки, прорывавшие все отложения до живецких (илеморовских) включительно.

#### ТАННУОЛЬСКИЙ КОМПЛЕКС (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 335, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 352, 353, 354, 355, 356, 357, 358, 359, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 371, 372, 373, 374, 375, 376, 377, 378, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387, 388, 389, 390, 391, 392, 393, 394, 395, 396, 397, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 405, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 414, 415, 416, 417, 418, 419, 420, 421, 422, 423, 424, 425, 426, 427, 428, 429, 430, 431, 432, 433, 434, 435, 436, 437, 438, 439, 440, 441, 442, 443, 444, 445, 446, 447, 448, 449, 450, 451, 452, 453, 454, 455, 456, 457, 458, 459, 460, 461, 462, 463, 464, 465, 466, 467, 468, 469, 470, 471, 472, 473, 474, 475, 476, 477, 478, 479, 480, 481, 482, 483, 484, 485, 486, 487, 488, 489, 490, 491, 492, 493, 494, 495, 496, 497, 498, 499, 500, 501, 502, 503, 504, 505, 506, 507, 508, 509, 510, 511, 512, 513, 514, 515, 516, 517, 518, 519, 520, 521, 522, 523, 524, 525, 526, 527, 528, 529, 530, 531, 532, 533, 534, 535, 536, 537, 538, 539, 540, 541, 542, 543, 544, 545, 546, 547, 548, 549, 550, 551, 552, 553, 554, 555, 556, 557, 558, 559, 560, 561, 562, 563, 564, 565, 566, 567, 568, 569, 570, 571, 572, 573, 574, 575, 576, 577, 578, 579, 580, 581, 582, 583, 584, 585, 586, 587, 588, 589, 590, 591, 592, 593, 594, 595, 596, 597, 598, 599, 600, 601, 602, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 610, 611, 612, 613, 614, 615, 616, 617, 618, 619, 620, 621, 622, 623, 624, 625, 626, 627, 628, 629, 630, 631, 632, 633, 634, 635, 636, 637, 638, 639, 640, 641, 642, 643, 644, 645, 646, 647, 648, 649, 650, 651, 652, 653, 654, 655, 656, 657, 658, 659, 660, 661, 662, 663, 664, 665, 666, 667, 668, 669, 670, 671, 672, 673, 674, 675, 676, 677, 678, 679, 680, 681, 682, 683, 684, 685, 686, 687, 688, 689, 690, 691, 692, 693, 694, 695, 696, 697, 698, 699, 700, 701, 702, 703, 704, 705, 706, 707, 708, 709, 710, 711, 712, 713, 714, 715, 716, 717, 718, 719, 720, 721, 722, 723, 724, 725, 726, 727, 728, 729, 730, 731, 732, 733, 734, 735, 736, 737, 738, 739, 740, 741, 742, 743, 744, 745, 746, 747, 748, 749, 750, 751, 752, 753, 754, 755, 756, 757, 758, 759, 760, 761, 762, 763, 764, 765, 766, 767, 768, 769, 770, 771, 772, 773, 774, 775, 776, 777, 778, 779, 780, 781, 782, 783, 784, 785, 786, 787, 788, 789, 790, 791, 792, 793, 794, 795, 796, 797, 798, 799, 800, 801, 802, 803, 804, 805, 806, 807, 808, 809, 810, 811, 812, 813, 814, 815, 816, 817, 818, 819, 820, 821, 822, 823, 824, 825, 826, 827, 828, 829, 830, 831, 832, 833, 834, 835, 836, 837, 838, 839, 840, 841, 842, 843, 844, 845, 846, 847, 848, 849, 850, 851, 852, 853, 854, 855, 856, 857, 858, 859, 860, 861, 862, 863, 864, 865, 866, 867, 868, 869, 870, 871, 872, 873, 874, 875, 876, 877, 878, 879, 880, 881, 882, 883, 884, 885, 886, 887, 888, 889, 890, 891, 892, 893, 894, 895, 896, 897, 898, 899, 900, 901, 902, 903, 904, 905, 906, 907, 908, 909, 910, 911, 912, 913, 914, 915, 916, 917, 918, 919, 920, 921, 922, 923, 924, 925, 926, 927, 928, 929, 930, 931, 932, 933, 934, 935, 936, 937, 938, 939, 940, 941, 942, 943, 944, 945, 946, 947, 948, 949, 950, 951, 952, 953, 954, 955, 956, 957, 958, 959, 960, 961, 962, 963, 964, 965, 966, 967, 968, 969, 970, 971, 972, 973, 974, 975, 976, 977, 978, 979, 980, 981, 982, 983, 984, 985, 986, 987, 988, 989, 990, 991, 992, 993, 994, 995, 996, 997, 998, 999, 1000)

Интрузивные породы таннуольского комплекса слагают около 1/3 площади листа. В современном эрозионном срезе плутон этого комплекса имеет прихотливые очертания и вытнуты в северо-восточном направлении от нижнего течения р. Ирбитей до бассейна среднего течения р. Унгеш. Кроме основного сплошного поля пород комплекса, закартированы многочисленные мелкие выходы, преимущественно тяготеющие к основному полю.

Породы таннуольского комплекса повсеместно прорывают отложения нижнего и среднего кембрия, и встречаются среди тальки контомератов шемшадатской свиты орудовика. Абсолютный возраст таннуольских пород, определенных в лаборатории ВСЕГЕИ Н.О. Полевой аргоновым методом, равен 445 ± 5 млн. лет, что по геохронологической шкале Марбл соответствует приблизительно на верхах кембрия или низам орудовика<sup>1)</sup>.

В составе интрузий таннуольского комплекса выделяются следующие петрографические разновидности: 1) таборо; 2) кварце-

1) Из четырех существующих определений два сделаны для образцов, взятых на южном склоне Танну-Ола (район р. Деслен и в нижнем течении р. Ирбитей), и два - на северном, в окрестности лога Хову-Аксн.

вые диориты и диориты; 3) плагиограниты с подчиненными слюдяными гранитами; 4) розовые и красные граниты и гранитоиды порфиры. Породы первых трех разновидностей слагают интрузив первого этапа внедрения. Между ними имеются постепенные переходы и интрузивные контакты. Граниты четвертой группы повсеместно прорывают породы трех первых групп и поэтому рассматриваются как проявления более позднего этапа. Наиболее широко распространены породы второго этапа и именно они определяют форму плутона. Граниты второго этапа, слагающие чаще небольшие тела, располагаются цепочками, подчиняясь в своем размещении зонам разломов северо-западного или широтного простирания. В их размещении намечается определенная закономерность: плагиограниты и граниты образуют главную образую северо-западную часть интрузии, диориты и кварцевые диориты - юго-восточную. Особенно четко наблюдаются закономерность в строении интрузии на юго-западе района, где периферические части слагаются диоритами и кварцевыми диоритами, а центральные части - плагиогранитами.

Г а б о р о (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 335, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 352, 353, 354, 355, 356, 357, 358, 359, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 371, 372, 373, 374, 375, 376, 377, 378, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387, 388, 389, 390, 391, 392, 393, 394, 395, 396, 397, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 405, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 414, 415, 416, 417, 418, 419, 420, 421, 422, 423, 424, 425, 426, 427, 428, 429, 430, 431, 432, 433, 434, 435, 436, 437, 438, 439, 440, 441, 442, 443, 444, 445, 446, 447, 448, 449, 450, 451, 452, 453, 454, 455, 456, 457, 458, 459, 460, 461, 462, 463, 464, 465, 466, 467, 468, 469, 470, 471, 472, 473, 474, 475, 476, 477, 478, 479, 480, 481, 482, 483, 484, 485, 486, 487, 488, 489, 490, 491, 492, 493, 494, 495, 496, 497, 498, 499, 500, 501, 502, 503, 504, 505, 506, 507, 508, 509, 510, 511, 512, 513, 514, 515, 516, 517, 518, 519, 520, 521, 522, 523, 524, 525, 526, 527, 528, 529, 530, 531, 532, 533, 534, 535, 536, 537, 538, 539, 540, 541, 542, 543, 544, 545, 546, 547, 548, 549, 550, 551, 552, 553, 554, 555, 556, 557, 558, 559, 560, 561, 562, 563, 564, 565, 566, 567, 568, 569, 570, 571, 572, 573, 574, 575, 576, 577, 578, 579, 580, 581, 582, 583, 584, 585, 586, 587, 588, 589, 590, 591, 592, 593, 594, 595, 596, 597, 598, 599, 600, 601, 602, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 610, 611, 612, 613, 614, 615, 616, 617, 618, 619, 620, 621, 622, 623, 624, 625, 626, 627, 628, 629, 630, 631, 632, 633, 634, 635, 636, 637, 638, 639, 640, 641, 642, 643, 644, 645, 646, 647, 648, 649, 650, 651, 652, 653, 654, 655, 656, 657, 658, 659, 660, 661, 662, 663, 664, 665, 666, 667, 668, 669, 670, 671, 672, 673, 674, 675, 676, 677, 678, 679, 680, 681, 682, 683, 684, 685, 686, 687, 688, 689, 690, 691, 692, 693, 694, 695, 696, 697, 698, 699, 700, 701, 702, 703, 704, 705, 706, 707, 708, 709, 710, 711, 712, 713, 714, 715, 716, 717, 718, 719, 720, 721, 722, 723, 724, 725, 726, 727, 728, 729, 730, 731, 732, 733, 734, 735, 736, 737, 738, 739, 740, 741, 742, 743, 744, 745, 746, 747, 748, 749, 750, 751, 752, 753, 754, 755, 756, 757, 758, 759, 760, 761, 762, 763, 764, 765, 766, 767, 768, 769, 770, 771, 772, 773, 774, 775, 776, 777, 778, 779, 780, 781, 782, 783, 784, 785, 786, 787, 788, 789, 790, 791, 792, 793, 794, 795, 796, 797, 798, 799, 800, 801, 802, 803, 804, 805, 806, 807, 808, 809, 810, 811, 812, 813, 814, 815, 816, 817, 818, 819, 820, 821, 822, 823, 824, 825, 826, 827, 828, 829, 830, 831, 832, 833, 834, 835, 836, 837, 838, 839, 840, 841, 842, 843, 844, 845, 846, 847, 848, 849, 850, 851, 852, 853, 854, 855, 856, 857, 858, 859, 860, 861, 862, 863, 864, 865, 866, 867, 868, 869, 870, 871, 872, 873, 874, 875, 876, 877, 878, 879, 880, 881, 882, 883, 884, 885, 886, 887, 888, 889, 890, 891, 892, 893, 894, 895, 896, 897, 898, 899, 900, 901, 902, 903, 904, 905, 906, 907, 908, 909, 910, 911, 912, 913, 914, 915, 916, 917, 918, 919, 920, 921, 922, 923, 924, 925, 926, 927, 928, 929, 930, 931, 932, 933, 934, 935, 936, 937, 938, 939, 940, 941, 942, 943, 944, 945, 946, 947, 948, 949, 950, 951, 952, 953, 954, 955, 956, 957, 958, 959, 960, 961, 962, 963, 964, 965, 966, 967, 968, 969, 970, 971, 972, 973, 974, 975, 976, 977, 978, 979, 980, 981, 982, 983, 984, 985, 986, 987, 988, 989, 990, 991, 992, 993, 994, 995, 996, 997, 998, 999, 1000)

рактируется более древним образованием по отношению к преобладающим в комплексе более молодым породам; образование пород второго типа происходит одновременно с формированием главной массы интрузии за счет ассимиляции кровли.

Основные породы (габбро) представляют собой темно-зеленовато-серые, иногда черные средне- и крупнозернистые поликристаллические породы равномерно зернистой, реже порфирированной структуры. Под микроскопом устанавливается призматически-зернистая (габбровая) или габбро-офитовая с участками пойкилитовой структуры. Минеральный состав следующий: платиноклаз, моноклиновый пироксен, ромбический пироксен, оливин, амфибол, биотит, рудный, сфен, соссидит, минералы эпидот-цоизитовой группы, серпентин, кварц. Количественное соотношение между платиноклазом и пироксеном варьирует в широких пределах: платиноклаза 30-70%, пироксенов 30-60%. Встречается порода, содержащая до 40% оливина, 30% платиноклаза и 30% пироксена, которые вылились, по-видимому, уже переходными от основных к ультраосновным. Платиноклаз в габбро имеет двойное строение, обычно он свежий. Моноклиновый пироксен образует короткостолбчатые кристаллы одинаковой с платиноклазом степени кидиморфизма, встречается двойникованные пироксены; в некоторых случаях он образует сростания с первичной роговой обманкой; кроме того, по нему развивается вторичный амфибол актинозит-тремолитовой группы. Ромбический пироксен (гиперстен) образует длинностолбчатые кристаллы. Оливин встречается далеко не во всех породах этой группы; он кидиморфен и образует характерные бочонкообразные кристаллы. По трещинам отдельности развивается серпентин и тремолит. В прожилках серпентина присутствуют скопления рудного минерала. Кварц встречается в единичных случаях и, по-видимому, является вторичным минералом.

Диориты и кварцевые диориты ( $\text{Pz}_1$ ) распространены исключительно широко, причем преобладают в форме. Между ними наблюдаются постепенные переходы. Макроскопически эти породы представляются серыми крупнозернистыми, среднезернистыми и мелкозернистыми разновидностями, главными образом среднезернистыми с размером зерен 3-5 мм. В

крупнозернистых и среднезернистых разновидностях легко определяется платиноклаз, темно-зеленая роговая обманка, иногда биотит и в некоторых породах кварц. Под микроскопом устанавливается чаще всего гипидиморфнозернистая структура с ярко выраженным кидиморфизмом амфибола и биотита по отношению к платиноклазу и, особенно, к кварцу. Наряду платиноклазом кидиморфнее цветного минерала. Количество платиноклаза изменяется от 40 до 65%, цветного (главным образом роговой обманки) от 20 до 50% и кварца до 15%, реже 20%. Платиноклаз в большинстве случаев зонален; граница между зонами нерезкая; в центральной части установлен платиноклаз № 37, в периферической № 32.

Платиноклаз подвергнулся интенсивной соссидитизации и серцитизации. Амфибол (обыкновенная роговая обманка) либо присутствует в неправильных изометрических зернах, либо образует некоторым кидиморфизмом. Наблюдается замещение роговой обманки хлоритом, иногда актинолитом и тремолитом. Биотит присутствует в 1/3 просмогранных шпифов. Он образует отдельные чешуи, плещирующиеся от темно-бурого до светло-бурого цвета, нередко замещенные хлоритом. Кварц присутствует почти во всех шпифах в виде ксеноморфных по отношению к основным минералам линейно расположенных зерен, подтверждающих его более позднее образование. Кроме основных породобластных минералов, в диоритах часто встречаются акцессорные: разущих минералов, в диоритах часто встречаются акцессорные: апатит, сфен и магнетит. Из вторичных минералов отмечены: тремолит, минералы группы эпидот-цоизита, хлорит и карбонаты. В породах проявлен незначительный кидиморфизм. В целом степень измененности пород диоритовой группы выше, чем основных между диоритами и следующей группой пород — платиогранитами. В огромном большинстве случаев наблюдается постепенные переходы, однако в верхней течиной р. Холу была встречена артезиальная брекчия, представляющая угловатые обломки среднезернистых диоритов, сцементированные плагиогранитовым материалом.

Платиотриты и гранодиориты ( $\text{Pz}_1$ ) по внешнему виду представляют крупнозернистые породы, состоящие из радиально-лучистых выделений белого платиноклаза, зеленовато-серых призматических и листоватых зерен рого-

вой обманки и биотита. От кварцевых диоритов они отличаются большим количеством кварца и меньшим содержанием цветного минерала. Под микроскопом наблюдается среднезернистая, реже мелкозернистая структура. Преобладают цементные и бласцементные структуры, причем грануляции и бласцецу подверглась главным образом кварц, образующий агрегат с гранобластовой мозаичной лицо зубчатой структурой. В некактализированных разновидностях структура пород чаще всего оканывается гипидиоморфнозернистой. Наиболее высоким идиоморфизмом обладает цветной минерал, затем платиоклаз и кварц. Иногда наиболее идиоморфным бывает платиоклаз. Количество платиоклаза в породе колеблется в пределах 50-70%, кварца 25-35%, цветного 5-15%. Калиевый полевой шпат присутствует в незначительных количествах и образует ксеноморфные выделения в гранобластовом агрегате или дает перлитовые прорастания. Вариации в количественном минеральном составе плаггиогранитов обуславливают наличие пород, переходных от плаггиогранитов к кварцевым диоритам и гранодиоритам. Платиоклаз (№ 25-30) присутствует в хорошо образованных короткостолбчатых часто сдвоенных или зональных кристаллах. В наиболее катактазированных разновидностях пород периферические части платиоклаза гранулированы. Вторичные изменения платиоклаза выражены сосерригизацией и серицитизацией. Роговая обманка присутствует, как правило, совместно с биотитом. Как роговая обманка, так и биотит сильно хлоритизированы. Из акцессорных минералов, кроме апатита, сфена и руанного (магнетита) в отдельных шпифах плаггиогранитов был встречен циркон. Из вторичных минералов следует отметить карбонат, развившийся в некоторых случаях по платиоклазу, хлорит и минералы эпидиот-целизитовой группы.

Совместно с плаггиогранитами и гранитами в составе пород первого этапа мы отмечаем биотитовые и алескитовые двускладные граниты, которые, вслед за Г.Н.Шпошниковым [26], выделяем их в соседнем районе, некоторыми геологами рассматриваются как продукт самостоятельного интрузивно-го этапа в составе тангульского комплекса. В наученном районе такие граниты встречены в области слияния рр. Утеш,

Тарбаган, Кзыл-Эрик и в левобережье среднего течения р. Холу. В первом случае в маршруте по водоразделу рр. Кзыл-Эрик - Тарбаган нами установлен постепенный переход между гранитами и содержащими биотит кварцевыми диоритами. Площадь распространения гранитов настолько невелика, удалены и разрознены друг от друга, что в настоящий момент чрезвычайно трудно представить образование их в самостоятельную вулканическую фазу. Поэтому, предполагая повсеместные постепенные переходы этих гранитов к диоритам, несмотря на их петрографические отличия на карте, они показаны объединенными с плаггиогранитами в одну группу.

Двускладные граниты представляют собой светло-серую, иногда розовато-серую, мелкокристаллическую породу. Полевой шпат, кварц и слюда хорошо видны невооруженным глазом. Под микроскопом структура пород гипидиоморфнозернистая. Степень идиоморфизма понижается от слюды к платиоклазу, калиевому полевому шпату и кварцу. Степени идиоморфизма калиевого шпата и кварца часто очень близки: оба они образуют округлые зерна, иногда частично вросшие в таблитчатые кристаллы платиоклаза. Минеральный состав гранитов: платиоклаз 15-45%, калиевый полевой шпат 15-35%, кварц 25-35%; биотит, мусковит - до 5%, руаный (магнетит), апатит, сфен, эпидиот-целизитовые минералы, хлорит, серицит, сосеррит. Платиоклаз (№ 20-29) образует идиоморфные короткостолбчатые, часто слабо зональные кристаллы. Калиевый полевой шпат представлен микроклином с четкой в некоторых случаях решеткой. Он сильно пелитизирован и содержит перлитовые вросстки. Биотит присутствует в идиоморфных чешуйках, иногда образующих скопления; наблюдается срастание его с мусковитом по третьему пиналоиду. Кварц присутствует либо в виде отдельных зерен, либо образует микропелитовые и микелитовые срастания с поевым шпато.

Массивы красных и розовых гранитов и гранит-порфиритов второго этапа казалиния известны на левобережье р. Улут-Сай-лит, в нижнем течении р. Ирбитей, в междуречье Ирбитей-Холу, в низовьях р. Агжара (Алгаринский массив) и в бассейне рр. Деспен-Серлит (Деспенский массив). Размеры массивов по про-



щеди не превышают первых десятков квадратных километров. Для большинства из них характерно северо-западное или близкое к широтному простирание.

По внешнему виду в л и к и т о в н е т р а н и т е (У Рз.), встречающиеся в нижнем течении р. Иркиней, представляют собой средне- или крупнозернистые, иногда порфировидные породы розового, красного, краснового-бурого цвета. Порфиroidные выделения представлены неправильно-иногда изометричными зернами кварца или таблитчатыми кристаллами калиевого полевого шпата и плагиоклаза. Под микроскопом устанавливается типичноморфнозернистая структура с более илиморфным плагиоклазом по отношению к калиевому полевому шпату. Минеральный состав пород следующий: плагиоклаз 30%, калиевый полевой шпат 35%, кварц 30%, амфибол, ортит, рудный (магнетит), пеллит, серицит, эпидот, хлорит. Плагиоклаз (андезин № 35) присутствует в виде идиоморфных таблитчатых кристаллов. На границе зерен плагиоклаза и калиевого полевого шпата наблюдаются микрекиты. Зональность плагиоклаза проявлена слабее, чем в породах первой фазы; он замещается калиевым полевым шпатом и кварцем. Калиевый полевой шпат (ортоклаз или микроклин) образует таблитчатые или неправильной формы зерна размером 0,5-1,5 мм; обычно в нем присутствуют перлитовые вросстки изометричной и линзовидной формы, составляющие до 40% от площади зерна калиевого полевого шпата. Кварц присутствует в виде ксеноморфных зерен размером 0,3-1,2 мм со слабыми волнистыми погасаниями. Амфибол представлен обыкновенной роговой обманкой, почти целиком замещенной хлоритом. Гранит-порфиры имеют полнокристаллическую порфировую структуру с микрогранитовой структурой основной массы, в которой наблюдаются крупные выделения кварца, серицитизированного олигоклаза и сильно помутневшего пелтизированного калиевого полевого шпата - ортоклаза. Минералогический состав пород следующий: ортоклаз 30-40%, плагиоклаз 30-40%, кварц 20-30%, обыкновенная роговая обманка, эпидот, рудный, ортит, хлорит. Ортоклаз присутствует в виде изометрических и таблитчатых зерен размером 0,8-1,5 мм в пор-

фиовидных вкрапленниках и в основной массе. Плагиоклаз (№ 20) образует порфиroidные вкрапленники с четкими кристаллографическими очертаниями и входит в состав основной массы. Обыкновенная роговая обманка частично замещена хлоритом. Остальные минералы аналитичны описанным в группе гранитов первой фазы.

Граниты Агтаринского массива отличаются от описываемых выше несколько более крупнозернистой структурой; для гранитов же Деспенского массива характерно отклонение состава пород в сторону гранодиоритов при приближении к периферическим частям массива. Кроме того, в Деспенских гранитах гораздо сильнее проявлен катклаз и вторичные изменения.

Жильные породы, сопровождающие интрузии таннуольского комплекса, представлены мелкозернистыми диоритами, диорит-порфиритами, гранит-порфирами, плагиогранит-порфирами, мелкозернистыми гранитами, гранодиоритами, плагиогранитами. Редко встречаются аплиты и пеллагиты, между которыми наблюдаются постепенные переходы. Основанием для отнесения перечисленных пород к таннуольскому комплексу служат их петрографическая близость к породам комплекса и локализация слабых или даек в таннуольских гранитах. Перечисленные дайковые породы среди более молодых по отношению к таннуольской интрузии пород не встречаются. Мощности даек и жил небольшие, редко достигают 1 м, обычно 0,2-0,4 м. Дайки пород среднего и кислого состава секются дайками диабазовых порфиритов. Отмечены пересечения дайки мелкозернистого диорита дайкой мелкозернистого гранита и последней - жилы пеллагитов. Таким образом, намечается такая возрастная последовательность образования даек: 1) дайки диоритов и диорит-порфиритов; 2) дайки кислых пород от гранодиоритов и гранодиорит-порфиритов до пеллагитов; 3) дайки диабазовых порфиритов, часть из которых не связывается с таннуольским комплексом.

Исследовав в нашем распоряжении химические анализы пород таннуольского интрузивного комплекса, выполненные в химической лаборатории ВСПЕТИ, сведены нами в таблицу и позволяют сравнить петрографические характеристики этих пород с мировыми стандартами (по Дели).

Особенности химизма пород таннуольского комплекса по сравнению со средними типами изверженных пород по Деми, выражены в преобладании в первых алмосиликатов кальция (анортитового компонента) и меньшим содержанием щелочных алмосиликатов. Наблюдается различное значение отношения натрия к калию, резче выраженное для пород первой фазы и менее резко — для пород второй фазы таннуольского комплекса.

Рассматривая таннуольский интрузивный массив в целом, легко убедиться, что он является ядерным плутоном первой величины. Исключительно отчетливо выступает приуроченность интрузии к осевой части Восточно-Таннуольского антиклинория. Привлекает внимание локализация интрузивных образований в ядрах антиклиналей низшего порядка, особенно четко наблюдается антиклинальную структуру, что особенно заметно наблюдается в междуручье Ирбитей — Холу. Контакты интрузии, как правило, сечет структура вмещающих пород, не нарушая в общем согласного с региональными структурами залегания интрузии.

Наблюдения над внутренними структурами сводятся к следующему. Трахитомидность лучше, чем в других породах выражена в диоритах и кварцевых диоритах, где наблюдается ее северо-восточная ориентировка, согласная с ориентировкой общего контура массива. Внутри поля диоритов и кварцевых диоритов по трахитомидности намечается синклинальная структура, в общем дополняющая структурный рисунок вмещающих пород района. Однако отношение внутренней тектоники интрузии к структуре вмещающих пород не везде одинаково; наряду с согласной ориентировкой наблюдается трахитомидность, направленная под большим углом к структуре вмещающих пород. Вторичные ориентированные текстуры в интрузивных породах таннуольского комплекса встречаются в зонах разрывных нарушений, где ориентировка совпадает с направлением нарушений, что хорошо наблюдается в среднем течении рр. Биче-Сайлыг и Унгеш. Интересно отметить, что углы падения трахитомидности в подавляющем большинстве крутые (от 50 до 90°), соответствующие углам падения вмещающих пород. О характере контактов, выходящих различно на отдельных участках, можно судить по следующим наблюдениям: 1) во время контактов обычно наблюда-

Средний состав интрузивных пород таннуольского комплекса, выраженный в числовых характеристиках  
А.Н.Заварицкого

№ анализа и место взятия проб	Петрографическая характеристика	Порода	Числовые характеристики														
			a	c	b	s	a'	f	m	c'	n	z	t	q	a/c		
I фаза таннуольского комплекса																	
4533a Среднее течение р.Ирбитей	Порфириовидная структура. Плагноклаз (олигоклаз-андезин) 60%, каменный шпат 10%, кварц 10%, магнетит 3%, апатит, эпидот, хлорит	Порода промежуточного состава: кварцевый диорит-гранодиорит	9,8	+2	7,44	78,6	27	52,2	20,7	-	94,5	19,8	0,51				2,3
3. По Деми		Послекембрийский гранит	12,7	2,6	6,5	78,2	26,8	45,4	27,8	-	55,8	20,6	0,3	28,4			4,9
4533b	Гнидоморфнозернистая структура. Плагноклаз 70%, амфибол 15%, кварц 10%, биотит 3%, рудный до 5% пироксен, хлорит	Кварцевый диорит	7,4	9,33	18,45	65	-	50,5	41,1	8,5	92	12,2	1,7				0,73
63. По Деми			9,6	6,8	18,5	65,1	-	51,13	33,6	9,1	75,0	12,2	1,7	+4,2			1,4
II фаза таннуольского комплекса																	
K-25e Устье р.Ирбитей	Гранитовая структура. Кварц 50%, полевой шпат 40%, хлоритизированная роговая обманка 5-10%, магнетит	Розовый лейкократовый гранит	11,2	3,73	6,07	79	11,4	55,7	33	-	74,1	22,8	0,52				3
10. По Деми		Щелочной гранит	15,6	0,1	4,1	80,2	-	79,4	11,1	9,5	62,2	50,8	0,1	39,1			156,0
3-97-1 Аптаринский массив	Структура гранитовая. Кварц 30%, измененный полевой шпат 60%, эпидот 10%, сфен	Розовый гранит	15,2	0,81	4,55	79,5	-	50,8	22,4	26,9	59,1	8,96	0,26				18,8
3-90-21 Деспянский массив	Описан в отчете Я.С.Зубрилина [18]	Гранодиорит	12,0	3,4	8,2	76,4	19,8	48,8	31,4		59,1	0,4	11,6	-			3,5
45. По Деми		Гранодиорит	12,4	4,5	8,3	74,8	-	49,6	39,7	10,7	66,7	18,2	0,7	20,3			2,8

ется обильное скопление крупных ксенолитов кембрийских пород; 2) в процессе картирования часто наблюдается примурорченность кембрийских образований к повышенным участкам рельефа и приотглавья конфигурация контактов; 3) в зоне экзоконтакта широко развит диоритизированные порфириты и роговики, среди которых отмечаются обилие мягких тел интрузивных пород. Все это позволяет считать верхний контакт интрузии пологим.

Внешние породы нижнего кембрия претерпели в связи с внедрением интрузии тангуольского комплекса значительный метаморфизм. Порфириты и пирокластические породы ороповикованы или превращены в диоритизированные порфириты (микродиориты); известняки скандированы. Скандированные порфириты наблюдаются в редких случаях. Роговики и диоритизированные порфириты повсеместно окймляют выходы интрузивных пород первой фазы тангуольского комплекса. Ширина экзоконтактовой полосы, как правило, составляет первые сотни метров. Диоритизированные порфириты слатятся внутренни, прилегающему интрузии, часть метаморфизованной зоны. Между роговиками и диоритизированными порфиритами устанавливается постепенный переход. Также постепенно роговики переходят в немаленные порфириты и пирокластические породы. Диоритизированные порфириты по внешнему виду не отличаются от роговиков, за исключением тех случаев, когда размер минералов, слатых породу, достигает 1 мм. Постепенный переход между роговиками и диоритизированными порфиритами был прослежен нами в левобережье р. Иробитей, где в роговиках появляются метасоматические прожилки пород, по структуре и составу отвечающей мелкозернистым диоритам. По мере приближения к интрузии прожилки образуют все более густую сеть, а порода, которую они рассекают, представляет уже микродиориты, и наконец, начинают преобладать мелкозернистые диориты, переломленные ксенолитами диоритизированных порфиритов. Такой же характер контакта известен в междуречье Холу-Иробитей, по р. Унгеш и во многих других местах. Сканды распространены меньше, но встречаются на различных участках южного и северного склона Тангу-Ола в местах контакта интрузивных пород с известняками

кембрия, образуя линзообразные тела. Со скандрами связано магнетитовое оруденение. По минеральному составу чаще встречаются гранато-эпидотовые и эпидотовые, реже мономинеральные гранатовые сканды. Экзоконтактовый метаморфизм интенсивно проявлен в связи с породами первой фазы складчатости комплекса. Интрузии второй фазы не оказывают заметного метаморфизма на вмещающие породы. Лишь в западном контакте интрузии роговиковых пород в междуречье Иробитей - Холу выделены воюванковские гранитов в междуречье Иробитей - Холу выделены породы скандированы.

Металлогения интрузии тангуольского комплекса изучена недостаточно. Достоверно с тангуольскими интрузиями можно связывать рудопроявления магнетита и тематита в скандрах и халькопирита и золота в кварцевых жилах.

#### СЫХОЛЬСКИИ ИНТРУЗИВНИИ КОМПЛЕКС (У Д<sub>1</sub>)

Интрузии сухольского комплекса известны в различных районах Тувинской автономной области. На площади листа М-46-Х к сухольскому комплексу относятся группа массивов в районе дота Ховуаксы, а также в бассейне рр. Эльдиг и Чумуртук. На южном склоне к этому комплексу отнесена Кыздылгаская интрузия, обнаруженная в бассейне р. Деспен.

Возраст сухольского комплекса определяется активными контактами с отложениями фаунистически охарактеризованного сингура (черлакской свиты) и нижнего девона (кендейская свита). В западной Туве, в бассейне р. Хемчик, возраст аналогичных по петрографическому составу интрузий устанавливается нижнедевонским по находке их галек в конгломератах среднедевонских (эффельских) отложений (Эф). Определение артоновым методом абсолютного возраста интрузии сухольского комплекса из этих конгломератов и образцов, выганы непосредственно из массивов, производилих фаунистически охарактеризованные сингурийские отложения, дали одну цифру 260-270 миллионов лет, что соответствует по шкале Марбон промякту времени от среднего девона до югов карбона. Таким образом, возраст сухольского комплекса можно считать среднедевон-

ским.

Все массивы ситхольского комплекса на территории листа ориентированы в северо-западном направлении, что, по-видимому, вызвано их связью с разломами северо-западной ориентировки. Ситхольский комплекс объединяет несколько разрозненных массивов, сложенных лейкократовыми микрографическими гранитами, гранит-порфирами, трансозиентными и порфировидными гранитами из ховуаксинской группы интрузий. Наиболее изучен западный массив, обнажившийся на левом борту долины Ховуакси в виде полосы шириной 1 км длиной 4 км. Это тело на востоке и на юге прорывает эффузивы нижнего кембрия, а на северо-западе — осадочные толщи силура. Силурийские отложения интенсивно метаморфизованы с образованием скаполитовых, амфиболовых, амфиболо-гранатовых, гранатовых и литовых, амфиболовых, амфиболо-гранатовых, гранатовых и других скарнов. В.А.Унксов [25] указывает на наличие эндоконтактовых изменений гранитов, выражающихся в их трансформации на отдельных участках. Участки эти обогащены постмагматическими минералами: турмалином, топазом и кобальтсодержащими арсенопиритом или глаукодолом; в небольшом количестве здесь присутствует циркон и титанит, при этом полевой шпат замещается мелкозернистым агрегатом кварца и мусковита. Участки турмалинового гранита не имеют четких границ с обычным гранитом.

Западный интрузивный массив сложен лейкократовыми средне- и мелкозернистыми гранитами розового цвета, приобретающими в западной его части микрографическую порфировидную структуру. Участки микрографических прорастаний кварца и полевых шпатов часто встречаются так же среди нормальных гранитов в восточной части массива. Граница между двумя этими разновидностями пород отчетливо устанавливается в поле по относительному количеству хорошо видимых зерен кварца в породе и по наличию в микрографических гранитах мелких жемчужин диаметром около 0,5 см, выполенных друзами кварца. Линия границы ровная, без извилин, в рельефе никак не выражается. Минеральный состав обоих разновидностей гранитов один и тот же. Граниты ховуаксинской группы массивов обычно состоят из серицитизированного плагиоклаза (альбит-олигоклаза), пелити-

зированной калиевого полевого шпата, кварца и редких выделений замещенной хлоритом роговой обманки. Акцессорные минералы представлены рудными, сфеном и редкими зернами монацита; цветных мало. В некоторых гранитах наблюдается биотит, образующий мелкочешуйчатый агрегат, который замещается хлоритом. Мелкочешуйчатый биотит развивается по трещинкам в полевых шпатах, являясь, очевидно, постмагматическим образованием. Порфировидные микрографические граниты состоят из графических сростаний полевого шпата и кварца, среди которых выделяются крупные идиоморфные зерна плагиоклаза.

Трансозиентные макроскопически представляют равномерно-зернистые породы с размером зерен от 0,5 до 2,8 мм. Основным породообразующим минералом, обусловившим цвет породы, является калиевый полевой шпат, среди которого рассеяны округлые выделения сероватого полупрозрачного кварца и призматических зерен плагиоклаза. Цветных минералов мало. Представлены они хлоритизированным биотитом, реже роговой обманкой. Состав пород следующий: калиевый полевой шпат, кварц, плагиоклаз, биотит (обычно целиком хлоритизированный), роговая обманка. Акцессории: анатит, сфен, циркон, рудный. Вторичные: каолин, хлорит, эпидот, серицит.

Гранит-порфиры представляют плотные породы лилово-красного цвета с выкрашенными светлых зерен полевого шпата и кварца. Под микроскопом отчетливо выражена порфировая структура. Основная масса паналотриноморфнозернистая, тяготеющая к аплитовидной. Порфировые выкрашенники представлены оплавленными зернами кварца и калиевого полевого шпата. Основная масса состоит из полевых шпатов и кварца, часто наблюдаются графические прорастания калиевого полевого шпата и кварца. В основной массе развиваются, кроме того, чешуйки хлорита и иглоочки актинолита. Кварц порфировых выкрашенников в крупных оплавленных зернах интенсивно замещает минералы основной массы. Зерна кварца в основной массе имеют изометричные формы. В большинстве случаев он содержит очень тонкие включения калиевого полевого шпата. Калиевый полевой шпат во выкрашенниках образует выделения табличатой формы размером 2—4 мм с обильными пятнистыми пертитовыми вросками альбита.

Калиевый полевоый шпат как во вкрапленниках, так и в основной массе пегматизирован. Кроме того, он содержит многочисленные графические вросстки кварца. Иногда графически просиенный кварцем калиевый полевоый шпат в основной массе дает псевдоферритовые образования. Плаггиоклаз (альбит) во вкрапленниках образует крупные (до 2-4 мм) табличатые выделения. Иногда в них наблюдается ясная шахматная структура, указывающая на вторичную альбитизацию плаггиоклаза. Альбитизация сопровождается развитием многочисленных чешуек серицита, хлорита, карбоната, иглоочек актинолита. Подобные же изменения претерпевает плаггиоклаз основной массы.

Кзылдатский массив, также рассматриваемый нами среди сыхольского интрузивного комплекса, располагается на южном склоне хр. Восточный Танну-Ола в бассейне р. Деспен. Выход массива на дневную поверхность имеет вытянутую в северо-западном направлении форму. С севера и северо-востока кзылдатские граниты прорывают гранодиориты и диориты таннуольского комплекса, а с юга и юго-запада имеют интрузивный контакт с кембрийскими образованиями. Четко устанавливается пологий западный контакт интрузии.

Типичные кзылдатские граниты представляют среднезернистые и крупнозернистые породы кирпично-красного цвета, состоящие из красного калиевого шпата и более мелких зерен серого кварца. Из темноцветных минералов встречаются только редкие чешуйки биотита. В ряде мест установлена вкрапленность мелких (1-3 мм) зерен фиолетового флюорита. Везде часто встречаются обособления порфирированных гранитов. В буровато-красной мелкозернистой основной массе размещены мелкие табличатые вкрапленники желтовато-розового калиевого полевоого шпата. Кварц и калиевый полевоый шпат основной массы иногда не образует микрографических сростаний и в этом случае отмечается аллотрипоморфная структура.

Под микроскопом устанавливается следующий состав: ортоклаз, кварц, альбит, биотит. Из акцессорных минералов встречаются: сфен, апатит, циркон, монацит, ортит, флюорит; из вторичных — эпидот, хлорит и лейкоксен. Ортоклаз, присутствующий в количестве 50-65%, входит в состав основной

массы и образует вкрапленники. Благодаря сильной пегматизации он имеет буроватую окраску и микрографическая структура его видна в проходящем свете. Плаггиоклаз (альбит) присутствует в небольших количествах или отсутствует. Кварц содержится в количестве 30-50%. Обычно он образует микрографические сростания с калиевым полевым шпатом. Биотит встречается в редких чешуйках, почти нацело замещенных триазно-зеленым хлоритом. Часто присутствует сфен и апатит, а также фиолетовый флюорит.

Кзылдатские граниты оказывают незначительный, иногда совершенно неуловимый метаморфизм на вмещающие породы кембрия и таннуольского интрузивного комплекса. Контактное воздействие на одовикские (?) породы состоит в хлоритизации и эпидотизации цемента конгломератов, устанавливаемых лишь под микроскопом и в возрастании плотности пород по мере приближения к интрузии. В связи с Кзылдатским массивом встречаются обильные штоки и дайки фельзитов и мелкозернистых гранитов, прорывающие породы кембрия и конгломераты шемудатской свиты ордовика в междуречье Серлит-Деспен. Кроме того, западный контакт Кзылдатского массива осложнен большим количеством маломощных жил красных порфиров с белыми вкрапленниками калиевого полевоого шпата. Жилы рассекают граниты и вмещающие породы и залегают большей частью горизонтально.

Интрузии сыхольского комплекса сопровождаются сериями мелких даек и штоков, сложенных гранит-порфирами, мелкозернистыми гранитами, алитами. Алиты и кварцевые порфиры усложнены в связи с интрузивными ховуаксинской группы. Они слалают мелкие дайки и штоки.

Металлогения сыхольского комплекса характеризуется интенсивным никелево-кобальтовым рудопроявлением на месторождения Хову-Акса и мелкими рудопроявлениями меди и свинца на южном склоне Танну-Ола.

ТОРГАЛЫКСКИЙ КОМПЛЕКС (→ D<sub>2</sub>)

К торгалыкскому комплексу на площади листа относятся пять мелких (от 100-150 м до 1-2 км в диаметре) интрузии габбро и габбро-диабазов. Две из них располагаются в районе ур. Узун-Ой, другие — по правобережью р. Элегест в 4 км к востоку от р. Хурегечи, по р. Ашкара и в верховье р. Хендерге, против устья р. Пестыг-Ажик. Порода торгалыкского комплекса прорывает отложения нижнего девона, эффеля и в одном случае (по р. Хендерге) именоваровскую свиту среднего девона.

Габбро и габбро-диабаз представляют собой породы с резко выраженной офитовой структурой, состоящие главным образом из среднего или основного плагиоклаза, пироксена и амфибола. В некоторых шифрах имеется оливин. Из акцессорных отмечаются апатит и рудный минерал, сопровождающийся леуксеном; из вторичных — цеолиты, хлорит, актинолит, эпидот, кварц и лимонит. Плагиоклаз (основной андезин № 45) нередко обнаруживает зональное строение с резкими границами зон. Из вторичных изменений плагиоклаза наиболее развита цеолитизация, сопровождаемая каолинизацией, развита чешуек хлорита и выделенный актинолит. Пироксен ксеноморфен по отношению к плагиоклазу; размер его зерен обычно равен 0,4 мм; в проходящем свете он буроватый; интенсивно замещается проделками вторичных минералов главным образом вторичной роговой обманкой. Роговая обманка заполняет промежутки между выделенными плагиоклаза. Часто среди поля роговой обманки встречаются остаточные зерна пироксена, или наоборот, вокруг зерен пироксена роговая обманка образует узкую периферическую зону. Процесс хлоритизации роговой обманки проявлен незначительно.

Экзоконтатные процессы в связи с габброидами торгалыкского комплекса выражаются в образовании маломощных (0,1-0,5 см) прожилков амфибола, рассекающих вмещающие диабазовые порфириты в зоне 5-7 м от контакта со штоком габбро (левый борт р. Хендерге). В районе ур. Узун-Ой вмещающие эффеузивы хлоритизируются и эпидототизируются; в песчаниках,

алевролитах и особенно мергелях изменения более интенсивны и приводят к образованию эпидозитов.

К породам жильной серии в связи с интрузивными торгалыкского комплекса следует, по-видимому, отнести по крайней мере часть даек диабазовых порфиритов, прорывающих отложения нижнего девона. Пространственная пророчечность даек диабазовых порфиритов к штокам габбро и габбро-диабазов торгалыкского комплекса отчетливо устанавливается в районе ур. Узун-Ой. Можно предполагать, что часть дайковых тел фельзитов и кварцевых порфиров тесно пространственно связана с торгалыкским комплексом и является его кислыми дериватами. Связь рудопроявлений с интрузивными торгалыкского комплекса на площади листа не доказана, однако отмечается пространственное тяготение к ним кобальто-сурьмяных руд в ур. Узун-Ой. Кроме того, рудная минерализация повсеместно в Туве тяготеет к разломам, обычно контролирующим интрузии торгалыкского комплекса, что позволяет с известной осторожностью связывать эту минерализацию с торгалыкским комплексом. На юго-западе листа имеются точки метасоматического магнетитового оруденения, также пространственно связанные с кислыми дайками торгалыкского комплекса.

Т Е К Т О Н И К А

На площади листа М-46-Х наблюдается сочленение по тубинному разлому северо-восточного простирания Восточно-Таннуольских антиклинорных структур с Западно-Таннуольскими синклинорными структурами.

Район характеризуется сложными тектоническими структурами, в строении которых принимают участие четыре структурных этажа.

1. I нижний структурный этаж складывается из структур осадочно-вулканогенного кембрия. Имеем внутри этажа место утловое и асимметричное несогласие вызывает необходимость подразделить этот этаж на два подэтажа (в верхний подэтаж объединены структуры, сложенные ирбитейской и артушкульской гольдами).

2. II структурный этаж объединяет структуры, сложенные взаимосогласными отложениями ордовика, сидура и нижнего девона, отделенными несогласными от более древних и более молодых отложений. Объем этого этажа на всей площади неодианков и регулируется глубинным Угелеским разломом северо-западного простирания.

3. III структурный этаж состоит из структур, сложенных отложениями среднего и верхнего девона и карбона, разделенных стратиграфическим несогласием со II структурным этажом. Внутри этажа имеется несогласие между отложениями эйфеля и кивета и между верхним девоном и карбоном. Эти факты, так же как и характер эйфельских отложений (таштыпских известняков), вызывает необходимость подразделить III структурный этаж на три подэтажа. В нижний подэтаж входят структуры эйфеля, средний подэтаж объединяет структуры, сложенные отложениями кивета и верхнего девона, а верхний подэтаж — структуры карбона.

4. В строении IV структурного этажа принимают участие структуры, сложенные угленосными отложениями верхнего карбона, перми, крн и слабокислотированные отложения неогена. Наилучшие переделы в накоплении осадков и характер структур выдвигает необходимость выделения трех структурных подэтажей, включающих соответственно: 1) отложения верхнего карбона и перми, 2) отложения крн и 3) отложения неогена.

#### СКЛАДЧАТЫЕ СТРУКТУРЫ

Основными структурами района, определяющими его общий структурный план, являются Западно-Таннуольский синклинальный и Восточно-Таннуольский антиклинарий.

Ядро антиклинария сложено дислоцированными кембрийскими отложениями, прорванными интрузивными таннуольского комплекса. Шарнир центральной антиклинали примерно совпадает с водоразделом Восточного Танну-Ола и погружается на юго-запад под более поздние образования. Северное крыло, совпадающее в основном с северным склоном хребта, осложнено син-

клинальд. Обнажалась на южном склоне крыло центральной антиклинали имеет более сложное строение. В междуречье Ирбигей — Холу это крыло сильно нарушено и прорвано интрузивными, изолирующими две синклинальные складки низшего порядка. Оси складок ориентированы в направлении, близком к широтному. Более сохранившаяся северная синклинальная складка имеет асимметричную форму с запрокинутыми в восточной части северным крылом; углы падения крыльев от 45° до 75°.

На юго-западе листа, по правому берегу р. Ирбигей, к центральному антиклинарию по северо-западному разному примыкает крупная синклиналь, сложенная породами верхнего подэтажа. Контакт ирбигейской толши с подстилающей серпигейской осадочной массой субширотного простирания, однако четкое угловое и взаимительное несогласие, наблюдаемое в отдельном блоке в междуречье Дытыл-Кара-Сул-Ирбигей, позволяет не сомневаться в существовании такового. Общее простирание структур на всем этом участке северо-восточное с падением слоев на северо-запад.

Кроме крупных структур, среди кембрийских отложений встречаются складки низших порядков. Особенно широко распространены такие складки (складки волочения) среди осадочных горизонтов (известняков). Это сильно напряженные структуры, сравнительно узкие в поперечном сечении (первые единицы метров). Такая складчатость наблюдается нами в среднем течении р. Ирбигей, р. Чоолу-Унгеш и на северном склоне хр. Танну-Ола, на горе Ар-Тар. В юго-восточной толше кембрия от верховьев р. Терекит до р. Унгеш, наблюдается ориентированные в широтном направлении синклинальные складки, имеющие сложную конфигурацию у восточной рамки листа. К югу от широтного тектонического шва, вдоль которого проходит тропа через пос. Деспен обнажается южное крыло антиклинали, мовокиналино падение на юго-восток под углами 55-70°. На левом берегу р. Серлит, в 2 км выше выхода ее из ущелья, еще Я.С. Зубриным [18] было описано несогласное залегание известняков, образовавших мулдау. Порода, слатавшие мулдау, отнесены нами к ирбигейской толше и, таким образом, составляют верхний подэтаж нижнего структурного этажа.

Западно-Таннуольский синклиниорий состоит из целой системы складчатых сооружений общей северо-восточной ориентировки, в строении которых участвуют почти все структурные этажи, исключая нижний. Наблюдается ослабление напряженности складчатости при переходе от нижних этажей к верхним и юга на север. Второй структурный этаж сложен согласно залегающими<sup>1)</sup> отложениями ордовика, силура и нижнего девона, образующими напряженные складки северо-восточного простирания. Нижняя граница II структурного этажа определяется по четко выраженному угловому несогласию между отложениями кембрия и ордовика или силура. Существенное значение в распределении и морфологии структур ордовика играет глубинный разлом северо-западного направления, совпадающий на значительном своем протяжении с руслом р. Унгеш. Глубинный разлом сечет Таннуо́льско-Казахский глубинный разлом северо-восточного простирания, разделяя одновременно Западно-Таннуо́льскую синклинорную зону на юго-западную и северо-восточную части. О существовании различных режимов в каждой из этих частей свидетельствуют следующие признаки:

1. Выпадение мощной (до 850 м) толщи ордовикских отложений в разрезах к северо-востоку от разлома. Одновременно с этим в том же направлении наблюдается уменьшение мощности отложений силура.

2. Линейные структуры силура с крутыми углами падения пластов (до 40-55°), развитые к юго-западу от разлома, смещаются на короче и флексуорообразные складки с углами падения от 20° до 5-10°.

Различный состав разрезов по обе стороны от Унгешского разлома позволяет предполагать, что осадконакопление на этом участке происходило в условиях дифференцированных блоковых движений.

Со структурами II этажа связаны интрузии суктольского

1) На отдельных участках отмечаются местные перемены в накоплении осадков между Хондерегской и Кендерегской свитами. В соседних районах между этими свитами наблюдается четко выраженное угловое и взимутальное несогласие.

комплекса, в основном ориентированные в северо-западном направлении и получившие наибольшее развитие в восточной части листа.

Нижний подэтаж III структурного этажа сложен отложениями эйфель, несогласно перекрытыми породами нижнего девона. Структуры этого подэтажа характеризуются напряженными складками второго и третьего порядков. Складки асимметричные, часто опрокинутые; ширина и амплитуда их варьирует от первых единиц до сотен метров. В районе нижнего течения р. Хендере отложения эйфельского яруса образуют сильно сжатую синклинальную складку северо-восточного простирания. Шарнир складки погружается на северо-восток; прослеженная длина ее 2 км; размах крыльев складки около 1 км; юго-восточное крыло складки резко опрокиннуто с падением пластов на юго-восток под углами 60-70°. Таким образом, в целом складчатость эйфельских отложений по степени напряженности и типу складок мало отличается от складчатых форм II структурного яруса, что может быть обусловлено широким развитием глябовых движений. Восточнее Унгешского разлома, в районе ур. Он-Кава, наблюдается выпадение отложений эйфельского яруса и на отложения нижнего девона несогласно налегают отложения живецкого яруса. Живецкие отложения залегает в одном структурном пласте с лежащими выше отложениями верхнего девона, образуя средний подэтаж III структурного этажа.

Верхний подэтаж III структурного этажа принимает участие в строении всех структур Западно-Таннуо́льского синклинория. На площади листа эти структуры имеют различные формы брахискладок, ориентированные в северо-восточном направлении. Наблюдается ослабление напряженности складок с югу на север, т.е. по мере удаления от зоны глубинного разлома северо-восточного простирания. На западе листа в своей части хр. Западный Танну-Ола обвываются породы живецкого яруса, образующие узкую, ориентированную в северо-восточном направлении, синклинальную складку с воздымающимися и погружающимися шарниром. Даро складки сложены нижними торизонтами верхнего девона, согласно перекрывающими отложения уйкской свиты живецкого яруса. Интенсивно нарушено северное крыло складки,



сочетаниями через разломные поверхности с длинными крыльями антиклинали. Антиклиналь имеет антиклинали нарушена сбросом северо-восточного простирания, приводящим в соприкосновение с широкой брахисинклинальной ступенью, обнажающейся в верховьях р. Элетест. В строении складки принимают участие отложения среднего и верхнего девона и перекрывающие их в этом месте с большими углами нижнекаменноугольные отложения; складка осложнена системой дизъюнктивных нарушений, выявляемых, по-видимому, увеличением углов падения в северном крыле; углы падения пластов от 30 до 45-55°. В северозападной части листа отложения среднего и верхнего девона образуют две крупные брахисинклинальные складки, разделенные по антиклинальному перегибу, переходящему по руслу р. Хендере крупные сбросом. Южная синклиналь имеет крутые до 45° углы падения пластов на крыльях, выполняющихся до 10-15° в ядре. Складка прослеживается в северо-восточном направлении на расстояние около 30 км; размах крыльев около 12 км.

Анализ мощностей верхнедевонских отложений на площади листа позволяет сделать вывод о максимальном прогибании этого участка во время верхнедевонской седиментации. Две наибольших изометрических брахискладки, сложенные отложениями среднего и верхнего девона, были закартированы в северо-восточной части листа. Их форма и положение падения пластов (равные 30°) несколько не отличаются от остальных складок III структурного этажа. Выделение в эфелеские и живецкие отложения интрузии габброидов торгальского комплекса дополняют характеристику нижнего и среднего подэтажа III структурного этажа.

По обоим берегам р. Элетест к югу от устья р. Хендере, у пос. Ак-Тал, отложения карбона и юры образуют крупную брахисинклинальную складку (Актальскую музду), ориентированную в северо-северо-восточном направлении. Западные крылья актальской музды нарушено целой серией сбросов северо-восточного простирания. Юго-восточное крыло имеет крутое падение 40-60° при северо-западном простирании. На правом берегу Элетест у р. Хайит, в отдельном тектоническом блоке

обнажается отложение верхнего карбона и юры. Пласты имеют северо-восточное и северо-западное простирание с углами падения от 20 до 10°. Намечается уменьшение углов падения от периферии к центру музды и увеличение углов у тектонических швов.

Онкаянская брахисинклиналь расположена в верхней части ур. Он-Каяа. Она представляет собой брахисинклинальную складку размером 20x12 км, ориентированную в западно-северо-западном направлении. Форма и ориентировка ступенной обусловлена, по-видимому, древними разломами северо-западного и северо-восточного направлений. Брахисинклиналь асимметрична с крутыми углами падения на юго-востоке (60-80°) и на западе (до 50-60°) и пологим падением (от 40 до 30°) на северо-востоке. В Онкаянской музды отчетливо наблюдается несогласное наложение базальных горизонтов карбона на отложения нижнего и верхнего девона. В Актальской и Онкаянской музды каменноугольные отложения дислоцированы в одном плане с отложениями юры. Такие же взаимоотношения наблюдались нами в северо-восточном углу листа, на участке с ярко выраженной дизъюнктивной тектоникой. Однако четко наблюдающееся угловое и азимутальное несогласие в основании юрских отложений в соседнем районе позволяет нам выделить юрские ступенные в самостоятельный средний подэтаж IV структурного этажа. К юго-западу от Онкаянской музды наблюдается угловое несогласие между отложениями нижнего девона, сугдугтхекской и хербесской свитами нижнего карбона. Такие несогласия не говорят о проявлении крупных региональных тектонических фаз, а скорее свидетельствуют о динамике отдельных блоков во время осадконакопления.

Самый верхний подэтаж VI структурного этажа сложен трещинными отложениями, залегающими с резким угловым несогласием на древних отложениях и весьма чутко реагирующими на последние тектонические движения. Именно эти объясняются увеличением углов падения от 2-10° (р. Холу), достигавших у тектонических швов 40°. На Деспеновском участке наблюдаются выполняющие трещинных пород от подошвы к кровле, но здесь имеется флексуриобразный перегиб слоев с горизонтальной залеганием их в среднем колане неогитида.

## РАЗРЫВНЫЕ СТРУКТУРЫ

Основным разломом, определившим формирование структур района, послужил глубинный разлом северо-восточного простирания, разделивший структуры Западно-Тангуольского синклиналия от структур Восточно-Тангуольского антиклинория. Древний возраст его подтверждается северо-восточной ориентировкой складчатых структур и тангуольского интрузивного комплекса. За пределами рассматриваемого листа<sup>1)</sup> к западу от разлома, в бассейне р. Банькол [7] разрезе кембрия существенно отличается от разрезов кембрия рассматриваемого района, и наоборот, к востоку от разлома, в бассейне р. Ондум [21] состав кембрийских толщ аналогичен составу отложенный рассматриваемого района.

Северо-восточный разлом, по-видимому, неоднократно обновился и к настоящему моменту замаскирован более поздними структурами, в формировании которых он играет лишь частичную роль. Разлом проявляется в виде широкой зоны северо-восточного простирания, прослеженной от государственной границы с МНР до р. Хуретечи, где она пересекается восточной-северо-восточной (почти широтной) зоной разлома. На рассматриваемой площади наиболее крупный тектонический сброс Северо-Восточной зоны приводит в соприкосновение слои силура и ордовика с отложенными живецкого яруса. Плоскость сбрасывателя под крупным углом (70°) падает в северо-западном направлении. Сброс прослеживается от русла Ак-Кара-Суг до русла р. Хуретечи, где он вместе с другими тектоническими швами северо-восточного простирания сетется субмеридиональными сбросом. Далее северо-восточные швы прослеживаются в междуречье Мот-Ой-Хен-дерге, уходя в район Алкара под четвертичные отложения. Северо-восточный глубинный разлом пересекается Северо-Западным (Унгешским) глубинным разломом. Досилурийское время заложения Северо-Западного разлома подтверждается общей ориентиров-

кой контуров тангуольских интрузий и северо-западной ориентировкой пологостости в них. Кроме перечисленных ранее признаков глубинного характера разлома, в качестве доказательств этого может служить выпадение из разрезом восточной части морских отложений эйфеля, не встречающихся нигде на всей территории Тувинской автономной области восточнее шва унгешского разлома. Наблюдается также фациальное различие в разрезах среднего и верхнего девона по обеим сторонам унгешского разлома. Основной обновленный шов северо-западного простирания совпадает с руслом р. Унгеш, где он четко выражен в рельефе. Далее к северо-западу сброс проходит по долу Хову-Акса, приобретая новые формы выражения в иной среде. На участке месторождения Хову-Акса основное рудное поле ограничено двумя вертикальными сбросами, меридионального и северо-восточного простирания с соответствующими амплитудами 170-450 м. Геологом А.А. Богомолом [10] была разработана схема сопоставления соподчиненных разломов и трещинных зон на месторождении. Крупные вертикальные сбросы III порядка. Все наблюдаемые разрывы в Ховуаксинском рудном поле и трещинные зоны образовались после внедрения гранитов, которые ими секутся. Установлена приуроченность рудных тел к системе сбросовых нарушений и сопряженных с ними трещинных зон. Таким образом, в зоне древнего глубинного разлома участок Хову-Акса в последующий период, в notable разлома промежуток времени (между окончанием скарновото и началом рудного процесса) испытывал разнонаправленные на-пряжения, вызванные образованием взаимнопересекающихся сбросов.

Все перечисленные факты позволяют сделать вывод, что Унгешский разлом северо-западного простирания можно рассматривать как глубинный разлом, заложенный в раннюю стадию каледонского тектогенеза, разделивший две области, каждая из которых развивалась более или менее самостоятельно в течение продолжительного времени (во всяком случае до

1) На площади листа М-46-X кембрийский фундамент не выходит на поверхность к западу от этого разлома.

образованные каменноугольных отложений).

Широтные сбросы, по-видимому, заложились позднее и о возрасте наиболее древних из них можно догадываться по ориентировке отдельных тел интрузий таннуольского комплекса и подосчатости в последних. Широтные сбросы принимали участие в формировании хр. Танну-Ола и определили общий ступенчатый характер рельефа. Наличие широтных депрессий в рельефе, сопровождающихся четко выраженными участками, свидетельствует о проявлении молодых третичных и четвертичных движений. Наиболее ярко выраженная зона прослеживается через всю площадь листа от западной рамки карты через долины рр. Ирби-тей, Холу, Ангара, Серлит, совпадая на востоке с широтным участком р. Дестен. Эта зона состоит из ряда сбросов широтного простирания, смещенных на отдельных участках субмеридиональными сбросами и реже сбросами другой ориентировки. В пределах зоны отмечаются участки древних пород и ореолы, часто сопровождающиеся железной и медной минерализацией. Промысловые контуры тектонических швов широтных зон разломов, выдерживающиеся на большие расстояния, свидетельствуют об их крутом падении. Этому не противоречат данные замеров отдельных плоскостей образования. У восточной рамки карты, в бассейне р. Чооду-Унгеш основной широтный тектонический шов смещает горизонты известняков, четко оконтуриваяших синкилинальную складку. Видимая амплитуда смещения достигает 0,5 км. Часто от широтных сбросов отходят оперяющие швы, не выраженные или менее четко выраженные в рельефе.

Меридиональные сбросы широко распространены на всей площади листа. На многих участках наблюдается смещение отдельных горизонтов по меридиональным разломам на десятки, а иногда и сотни метров. Наиболее крупный сброс, проходящий по долине р. Серлит, выше слияния рр. Улуг-Серлит и Пичи-Серлит, разветвляется. Сброс смещает пачку туфокогнитомератов и перекрывающих их осадочных известняков арганской толщ. Контур кембрия хорошо выдан на аэрофотоснимке; амплитуда, судя по смещению осадочных горизонтов, достигает 1,5 км. На чл сброс отчет контуры оловяникового грабена,

смещая его на 0,5 км. Восточное крыло сброса приподнято относительно западного. На севере он совместно со сбросом широтной ориентировки разделяет участок на блоки, испытывающие дифференцированные движения.

Таким образом, устанавливается, что меридиональные сбросы проявились в более позднее время, чем сбросы другой ориентировки.

В заключение описания складчатых и разрывных структур можно сделать вывод, что в данном районе проявилась каледонская складчатость. Типично геосинклинальный режим при этом существовал только в нижнем кембрии, в конце которого он постепенно начинает углублять место геосинклинальному режиму. Этот режим частично захватил и средний кембрий, в конце которого преимущественное развитие получили уже восходящие движения. Именно этим можно объяснить выпадение из разреза кембрия части среднего и всего верхнего отделов и, по-видимому, низов орудовика. В орудовике вновь начинается погружение и в районе до нижнего девона включительно устанавливается режим вторичных геосинклиналей [7]. Осадочные комплексы среднего и верхнего девона, а также нижнего карбона по характеру складчатости можно рассматривать как формации межгорных прогибов. Структуры среднего — верхнего карбона, перми, урв и неотена относятся к структурам молодой платформ.

Проявившись вulkanизм хорошо дополняет характеристику каждой фазы. Ранней фазе соответствует выделение древних гранитов, встречающихся в гальке кембрийских толщ. В конце нижнего кембрия и начале среднего был сформирован интофазный таннуольский комплекс, завершивший геосинклинальный режим складчатой фазы складчатости. ПерIODу вторичных геосинклиналей соответствует сэтхольский (нижнедевонский) интрузивный комплекс. Последними интрузивными проявлениями в районе были интрузии торгалинского (среднедевонского) комплекса грабиро-диабазов.

## Г Е О М О Р Ф О Л О Г И Я

В строении поперечных профилей крупных речных долин района выделяется пять различных денудационных поверхностей и соответственно им пять этапов формирования рельефа.

I этап — пениленизация, выравнивание рельефа (продолжавшееся до плицена-неогена); II этап — начало слабого горообразования; слабая денудация, эрозионные процессы несколько превосходят аккумуляционные (с плиценового времени); III этап — начало мощного горообразования, сопровождавшегося наибольшим поднятием и глубоким эрозионным врезом (среднечетвергичное время); IV этап — продолжение горообразования (верхнечетвергичное время); V этап — эрозия в условиях аридного климата (современный период).

По генетическим признакам на площади листа выделяются тектоно-скulptурный и тектоно-аккумулятивный рельефы (рис. 4).

### ТЕКТОНО-СКУЛЬПТУРНЫЙ РЕЛЬЕФ

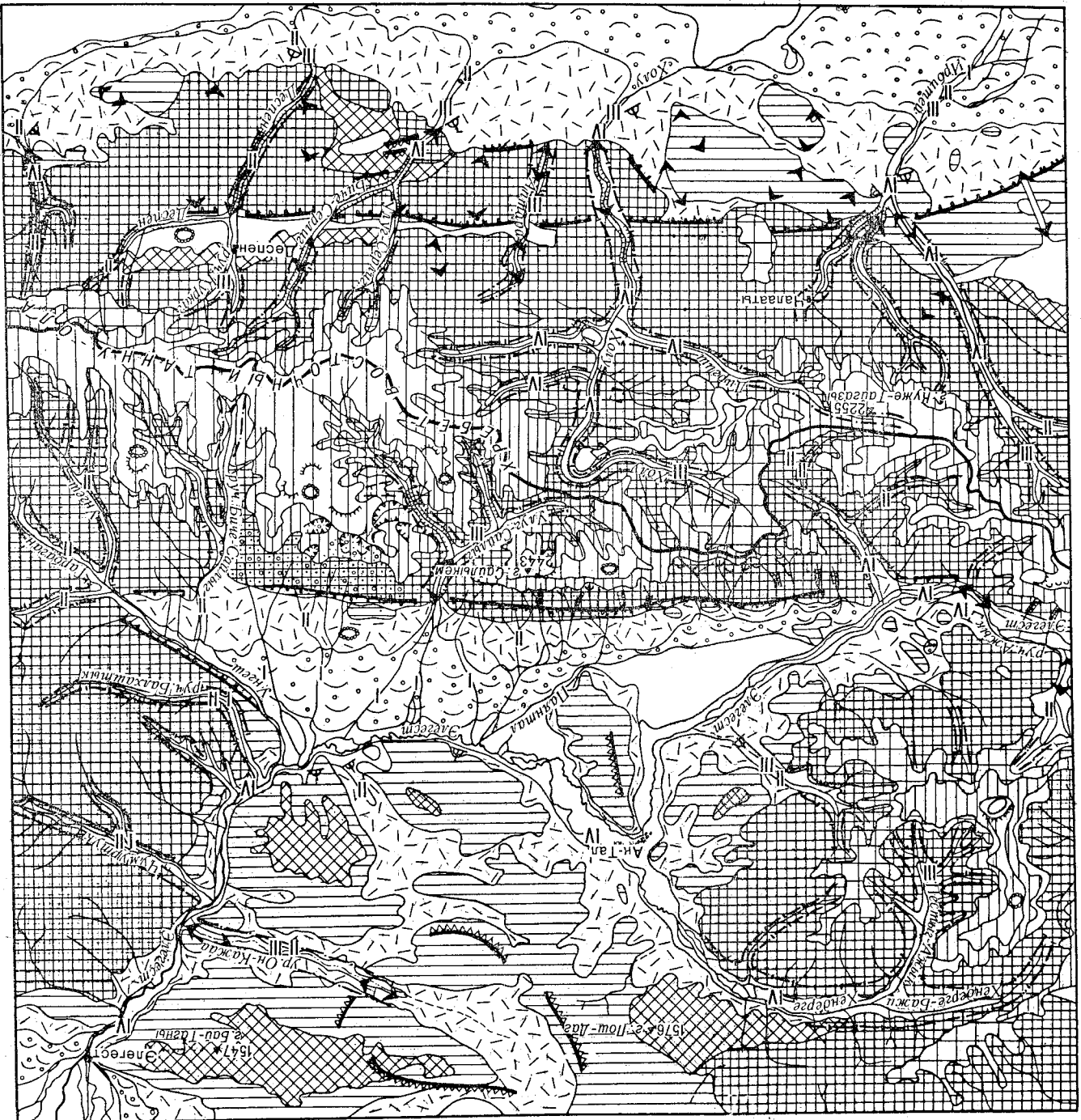
I. Высокогорный (гольцовый) слабоволнистый рельеф с реликтами поверхности выравнивания образовался на территории листа в течение этапа формирования. Выровненные поверхности сохранились на наиболее приподнятых участках возвышенности с абсолютными высотами 2600—2100 м и относительным превышением до 500 м. Расположены выровненные поверхности по оси хр. Восточного и Западного Танну-Ола; на Мандом Лаке, в Уш-Орте, в горах Сайлыкяна, Куже-Тайгазы и других участках, большая часть которых — типичные гольцы. Характерными микроформами гольцовой зоны являются нагорные террасы и куррум (каменные россыпи и осыпи), образовавшиеся в результате протекания здесь процессов физического, в частности морозного выветривания. С последним связано разное проявление морозно-солифлюкционных процессов как-то: каменные многоугольники, солифлюкционные потоки,

террасы и отдельные бутры пучения у подножия последних. Нагорные террасы представляют ступенчатые образования высотой от 4 до 10 м и редко до 30—40 м (ур. Уш-Орт) в количестве от 6 до 10. Поверхность и склоны их покрыты элювиальным крупнообломочным материалом. Остальная часть выровненного рельефа выше границы леса, представляет плоские, болотистые и слегка наклонные к краям поверхности, покрытые мохово-лишайниковой растительностью или низкорослыми кустарником.

2. Высокогорный (Гольцовый) слабо расчлененный рельеф с мягкими формами является непрерывным продолжением предыдущего типа рельефа, но уже затронутый очень слабой эрозией и сносом материала на площади от 10—15 км и более (р. Пестыг-Ажик, Куже-Тайгазы и др.). Расматриваемый тип образования во II этапе формирования рельефа, когда он был мало расчлененный и низкогорный и роль горообразования в распределении и интенсивности эрозионных процессов была невелика. Абсолютные высоты его 1900—2300 м, относительные превышения 50—100 м и редко более. Интенсивность морозного выветривания еще довольно велика, хотя заметно слабее, чем в предыдущем типе. Более интенсивно развиты солифлюкционные террасы на водосборных седловинах и в истоках рек, чаще встречаются "пятна-мелальные" и бутры пучения. В результате ослабления морозного выветривания в ур. Мандом Лак и в бассейне р. Угтеш сохранились останцовые скалы. Со II этапа формирования рельефа началась перестройка гидрографической сети, что выразилось в перехвате долин, например в бассейнах рр. Хуретечи, Холу и Улут-Сайлыг.

3. Среднегорный пологосклонный рельеф с мягкими формами является дальнейшим продолжением предыдущего типа рельефа, образованного во II этапе формирования, с дальнейшей значительной скульптурной обработкой в последующие этапы. Эрозионный врез проявился еще слабо. Рельеф характеризуется массивными и крупными формами со стлаженными склонами. Хорошо сохранились многочисленные останцовые скалы, кора выветривания значительно меньше, чем в предыдущих типах рельефа.

4. Среднегорный расчлененный рельеф с глубоководными долинами занимает почти все пространство хр. Танну-Ола



III III III 21 III III 22 23 24 25 26 27 28 29

- 1 1
- 2 2
- 3 3
- 4 4
- 5 5
- 6 6
- 7 7
- 8 8
- 9 9
- 10 10
- 11 11
- 12 12
- 13 13
- 14 14
- 15 15
- 16 16
- 17 17
- 18 18
- 19 19
- 20 20

0 5 10 км

Рис. 4. Геоморфологическая схема. Морфогенетические типы рельефа: 1 - высокогорный с реликтами поверхности выравнивания; 2 - высокогорный слабо расчлененный; 3 - среднегорный пологосклонный; 4 - среднегорный расчлененный; 5 - среднегорный плоско расчлененный; 6 - низкотеррасный слабо расчлененный; 7 - среднегорный плоско расчлененный; 8 - среднегорный плоско расчлененный; 9 - среднегорный плоско расчлененный; 10 - древние плоско расчлененные долины; 11 - древние плоско расчлененные долины; 12 - древние плоско расчлененные долины; 13 - андезит-лава; 14 - лава; 15 - открытые долины; 16-18 - лавинные; 19 - столовые; 20-23 аккумулятивные; 24 - лавинные; 25 - лавинные; 26 - лавинные; 27 - лавинные; 28 - лавинные; 29 - лавинные.

24-29 - прочие доковые обозначения: 24 - тектонические разломы, выраженные в рельефе; 25 - главный водораздел хребта Тяньшань-Ола; 26 - каменные молодоуплотнения; 27 - лавинные террасы; 28 - солфатарные террасы; 29 - оуры пучения и термокарстовые провалы водоникмаренный и флювиогляциальный.

(исключая его водораздел): Бассейн рр. Элетест, Хендерге, Чумуртак, Карасуг и др., располагаясь на абсолютных высотах от 1000 до 1900 м с относительными превышениями от 100-400 м и до 1000 м. Рассматриваемый тип рельефа сформировался при расчленении выровненных поверхностей на II этапе и в последующие III и IV этапы формирования рельефа. Это время характеризуется окончательным расчленением древней денудационной поверхности и поднятием отдельных частей на различные гипсометрические уровни. Описываемый тип рельефа характеризуется наличием мелких форм, зависящих от литологии пород, повсеместным распространением осыпей, многочисленными останцовыми скалами и горными ступенями до первых десятков метров (бассейн рр. Унгеш, Тарбаган, Пестыг-Ажик и др.). Реки имеют типично горный характер, долины их глубокие и узкие, нередко с U-образным поперечным сечением. В некоторых участках (по р. Халчык-Холой и др.) долины приобретают вид ущелий. Ряд речных долин на северном склоне Танну-Ола имеют трубоковерзанный и широкий поперечный профиль. В междуречье Халчык-Холой и Биче-Сайлит отмечаются следы древнего оледенения в виде каров и троговых участков долин.

5. Среднегорный резко расчлененный рельеф встречается на высотах от 1300 до 1700 м с относительными превышениями до 200 м. Образовался он одновременно с предыдущим типом рельефа, но отличается от него. Создается мелкое и густое эрозийное расчленение. К среднеторному расчлененному рельефу относятся некоторая часть площади южного склона хр. Танну-Ола (западнее р. Ирбитей, междуречье Серлит и Деснен) и левого берега р. Элетест.

6. Низкогорный резко расчлененный мелкооспичный рельеф характерен для северо-восточной части листа (р. Чумуртук, район р. Он-Кажая и южный склон хр. Танну-Ола). Этот тип рельефа распространен на абсолютных высотах от 800 до 1500 м при относительном превышении от 50 до 300 м. Образование его относится к III этапу формирования. Ведущую роль в рельефообразовании играет эрозийный фактор. Требуемая линия водоразделов расчленена, склоны крутые и лишены растительности. Рыхлый материал удаляется временными водотоками

с образованием многочисленных дельвиально-пролювиальных шлейфов. Отчетливо выступает зависимость рельефа от литологического состава пород. Острые горы встречаются в Элетест-Унгешской впадине, в нижнем течении р. Ирбитей и южнее пос. Ак-Тал.

#### ТЕКТОНО-АККУМУЛЯТИВНЫЙ РЕЛЬЕФ

Тектоно-аккумулятивный рельеф является рельефом межгорных впадин и котловин, основные черты которого сложились в IV и V этапах формирования. Здесь в свою очередь выделяются следующие типы рельефа: 1) наклонные слабо расчлененные равнины дельвиально-пролювиального шлейфа с углом наклона поверхности 6-8°; 2) наклонные альвиально-пролювиальные слабо расчлененные равнины с углом наклона поверхности 2-6°; 3) почти горизонтальные альвиальные и альвиально-озерные равнины; угол наклона поверхности 0-2°. Все перечисленные типы рельефа образуют предгорные шлейфы Усанурской котловины и Элетест-Унгешской впадины, охватывая обширную площадь и Элетест-Унгешской впадины, образуя единую наклонную поверхность. Впоследствии при образовании третей, второй и первой надпойменных террас произошло врезание русел рек и сужение шлейфов. В настоящее время высота надпойменных террас достигает: 40 м для четвертой, 18-20 м, для третьей 12-15 м для второй и 1,5-2 м до 5 м для первой.

#### ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

На площади листа известны три группы полезных ископаемых: твердые горючие ископаемые (каменный уголь), металлические ископаемые (черные металлы - магнетит и гематит) и неметаллические ископаемые (оглищенное сырье - горный хрусталь).

Россыпные месторождения в районе неизвестны, но имеются древние заборонные россыпи золота (район р. Унгеш и Чумур-

гун), которые в настоящий момент промышленного интереса не представляют. Всего на площади листа было взято 5000 шлиховых проб. Шлиховыми опробованым алмазными отложениями обнаружены различные полезные ископаемые, характеристика которых приводится после описания коренных рудопроявлений. Вся площадь была покрыта аэрофотометрическими маршрутами в масштабе 1:100 000 аэропартиями Н.Д. Палицина (Дальняя экспедиция ВСЕГЕИ) и Н.В. Игнатова (ВАГТ). Все выявленные anomalies были проверены наземными маршрутами; наиболее интересные из них описаны ниже.

#### Т В Е Р Д Ы Е    Г О Р Ю Ч И Е    И С К О П А Е М Ы Е КАМЕННЫЙ УГОЛЬ

В районе известно два месторождения каменного угля Верхнедзюзовского возраста: Онкажинское и Актальское. Открыты они в 1947 г. В.А. Бобровым и В.А. Унковским.

Онкажинское месторождение (2) <sup>1)</sup> расположено в 18 км к северо-западу от пос. Хову-Аксн. Структура его определяется пологой мульдой с выдержанными мощностями пластов по обоим крыльям.

В онкажинской свите горными работами вскрыто восемь угольных пластов рабочей мощности (от 0,90 м до 3,5 м) и один пласт IV (30 м), имеющих сложное строение. Число прослоев пустой породы довольно значительно, но их мощность не превышает 10 см. Угли относятся к классу гумусовых, по степени углефикации — газовые, тяготеющие к паровично-жирным.

В эрбекской свите имеются два угольных пласта мощностью 2,60 м каждый.

Согласно баланса запасов угля на 1 января 1957 г. общие запасы месторождений по кат. С<sub>2</sub> составляют 248 000 тыс. т.

А к т а л ь с к о е    м е с т о р о ж д е н и е (20,21)

1) Номер точки на карте подземных ископаемых

расположено в 18 км к юго-западу от пос. Ак-Тал. Структура месторождения представляет собой асимметричную мульду, сложенную в юго-западной части дизъюнктивными нарушениями. На площади развиты онкажинской свиты известно три участка с выходами угольных пластов. Горными работами вскрыто три угольных пласта рабочей мощности, а также нерабочие прослои и пропластки угля мощностью от 1,1 до 4 м. Уголь представляет собой мелкие кусочки, перемешанные с углестым материалом. Они относятся к классу гумусовых. Приблизительные запасы угля 300-350 млн. т. (8). Данными по содержанию в углях термания и других редких элементов мы не располагаем.

#### М Е Т А Л Л И Ч Е С К И Е    И С К О П А Е М Ы Е

##### ЧЕРНЫЕ МЕТАЛЛЫ. ЖЕЛЕЗО

На площади листа проявления железного оруденения весьма многочисленны, но очень небольшие по своим масштабам. Они принадлежат к двум различным генетическим группам: контактно-во-метасоматическим и гидротермальным.

Контактно-метасоматические рудопроявления приурочены к контакту диоритов и гранитов таннуолдского интрузивного комплекса с оглаженными камбрия (главным образом с известняками). Среди последних отмечается развитие роговиков и сканднов с магнетитом, тематитом и сульфидами меди (район Деспен). Рудные тела представлены мелкими линзовидными залежами и гнездами, размеры которых невелики и варьируют в пределах от 10-20 см до 2-4 м и редко до 8-7 м (район Чагааты) по мощности и от 5-10 до 40-60 м (р. Терекит и Чагааты) по простиранию. Руды сложены магнетитом, тематитом, маршитом, сульфидами меди и железа. Встречаются сплошные и вкрапленные руды с гнездообразными скоплениями тематита. В виде рассеянных вкрапленников известны халькопирит и пирит. Химический анализ борозловых проб установлен: Fe 19,8-42% и 53,7 - 64,2% (район Деспен); S 0,04-0,06; P 0,001-0,04%; TiO<sub>2</sub> 0,1%;

SiO<sub>2</sub> 5%; Со следы; Сu 4,2% (рудопоявление Кзылт-Саяр).  
Спектральным анализом установлено: Mn 0,001-0,1%; Ni 0,001-0,01%; Со 0,001-0,01%; Сu 0,001-1% (терекит); Sn следы;  
Zn 0,01-1%; Pb 0,01-0,1%; V 0,001%; Ga 0,001-0,01%.

Гидротермальные проявления железа известны в трех участках района: в междуречье Ирбитей - Калвой (86), в верхнем течении р.Холу (65,67,68) и по р.Унгеш (76-79). Оруденение приурочено к кварцевым и кварцево-эпидиотовым жилам, залегающим среди пород кембрия и платиотранитов тангульского интрузивного комплекса. Жилы незначительной длины (от сантиметров до 5-7 м) и малой мощности от 0,1-0,2 см до 2 м. Кроме того, встречаются участки метасоматических тематитовых образований, залегающих совершенно согласно со слоистостью вмещающих известняков кембрия (86). Они прослеживаются с переизваями на 750 м при мощности рудных тел до 1 м. Оруденение тяготеет к дайкам и штокам фельзитов и порфиритов.

Участки пиритизации в районе приурочены в основном к полым развитиям эффузивно-осадочного кембрия, прорванных интрузивными и в одном случае - к породам осадочного девона, содержащим густую и рассеянную вкрапленность пирита. Нередко пиритизация прослеживается непрерывно на значительные расстояния до 500 м и больше (26). По р.-Улуг-Сайлыг (27) в штуфной пробе спектральным анализом установлено 0,01-0,1% кобальта. На других участках его не оказалось.

## Ц В Е Т Н Ы Е   И   Р Е Д К И Е   М Е Т А Л Л Ы

### М Е Д Ъ

С о о к - С а и р с к о е   м е с т о р о ж д е -  
н и е   м е д и (I14, I21-I29) расположено в юго-восточной части района, в междуречье Серлит и Деспен. Первые упоминания о медной минерализации в бассейне р.Серлит имеются в отчете В.В.Маслова [20]. Позднее Я.С.Зубрилкины [18] и Г.М.Владимирский [14] было выявлено до 150 точек медного оруденения.

Многочисленные рудные точки представляют собой участки эпидиотизированных эффузивных пород кембрия, содержащих густую вкрапленность самородной меди и куприта и рудные прожилки, выполняющие мелкие трещины различных направлений.

Размеры отдельных рудных выходов, расположенные без видимой связи между собой, достигают 4x6 и более метров. Большая часть выходов представлена телами изометричной или неправильной формы, размером не более 0,5 м в поперечнике.

На месторождении имеются два крупных рудных участка: собственно сооксайрский и Орук-сайр-караган. На первом из них среднее содержание меди колеблется от 0,88-1,2 до 3,55%; на втором - 1,6% (по штуфным пробам). Оруденение проявлено в пяти видах:

- 1) выполнение миндалин в лабрадоровых порфиритах;
- 2) вкрапленные руды и мелкие пластинки самородной меди (размером 1-2 мм) в эпидиото-кварцевых породах и эпидиотизированных порфиритах;
- 3) мелкие и быстро выклинивающиеся кварцево-кальцитопрепитовые жилы (размером 0,1x0,5 м) с вкрапленностью самородной меди и куприта; иногда встречаются крупнее образования меди, весом до 150 гр;
- 4) кварцевые жилы с эпидиотом, кальцитом и пренитом образуются по мелким зонам дробления (до 10-15 см) с вкрапленностью самородной меди и куприта; в обломках брекчированной породы содержится куприт и медь, а в кварцевых прожилках, секущих эту породу - редкая вкрапленность галенита;
- 5) маломощные (до 10-15 см) жилы крупнокристаллического кальцита протяженностью до 10 м с редкой вкрапленностью самородной меди и куприта.

Минералогический состав руд: самородная медь, куприт, реже малахит, азурит, диоптаз, тенорит и в двух случаях галенит и самородное серебро. Жалбыные минералы: кварц, халцедон, пренит, эпидот и альбит. Спектральным анализом установлено: Sn<sub>2</sub>O, 001-0,01%; As 0,001-0,01% и 0,01-0,1%.

Наличие в первичных пустотах лабрадоровых порфиритов кембрия самородной меди позволяет связывать образование сооксайрского месторождения с процессами формирования вулка-



ногенных пород определенного состава [14]. Для оценки ме-сторождений можно рекомендовать проведение на этой площади кустометрической съемки с оценкой содержания меди. Однако удаленность его от промышленных районов не позволяет наде-яться (в настоящий момент) на экономически целесообразную добычу руд из этих мест.

Применяли медной минерализации известны в 27 участках района и представлены в форме налетов и примазок (80, 81, 55, 88, 102) вкрапленников (66) и кварцевых, кварцево-анидото-кальцитовых жил с малахитом, халькопиритом и медной зеле-нью. Наиболее часто медное оруденение встречается в осадоч-но-эффузивных породах кембрия и прорывающих их гранитоидах, где гидротермальные процессы получили широкое развитие; зна-чительно реже оно известно в отложенных нижнего девона и силура.

#### СВИНЕЦ

Рудопроявление свинца известно на южном склоне хр. Тан-ну-Ола, по правому берегу сая Свиногового, в 1,3 км выше впадения его в р. Улуг-Сайлыг. Открыто оно в 1951 г. Д. М. Ор-ловым.

Свиное оруденение представлено барит-кварцевой жи-лой с вкрапленностью сульфидов меди, железа и свинца и при-урочено к зоне дробления в диоритах тангуольского комплекса. Мощность жилы от 0,15 до 0,8 м; прослежена она по простира-нию на 56 м при крутом падении (70-80°) на восток. Из пер-вичных минералов встречаются: галенит, халькопирит, флюк-сид, пирит, висмутовый силикат (эвлитин?). Вторичные мине-ралы представлены: борнитом, халькозинном, свинцовыми охра-ми, корочками и примазками малахита и азурита и редко денду-ритами вторичной самородной меди. Встречаются гнезда гидро-окислов железа, налеты порошкообразной серы по трещинкам кварца в жиле. Жильные минералы: кварц и барит. В преде-лах рудного тела можно выделить несколько участков с раз-личными характером и степенью оруденения. Химическим анали-зом проб установлено: Рь от 0,05 до 3,6%, Zn 0,008-0,25% и

Сд 0,12-0,18%.

Бедность свинцовой минерализации и ограниченные разме-ры оруденелого участка не позволяют считать его промышлен-но интересным объектом.

#### НИКЕЛЬ. КОБАЛЬТ

М е с т о р о ж д е н и е У о в у - А к с и (г. 6, 7, 8, 9, 10, 28, 29, 30, 31) расположено на северном склоне хр. Восточный Танну-Ола, на левом склоне сухого лога Хову-Ак-си, являющегося левым притоком р. Элегест. В административном отношении территория месторождения относится к Тан-динскому району с центром в пос. Бай-Хак. Административный центр г. Кызыл расположен в 130 км от поселка. Месторожде-ние Хову-Акса приурочено к ступке Восточно-Тангуольского антиклинария с Западно-Тангуольским синклиноморфом.

Структура рудного поля представляет крыло антиклина-льной складки, осложненное дисъюнктивом. Более крупные дисъюнктивы являются дорудными; контролируются оруденение и послерудные смещения наблюдаются часто, но вширину следящих невелики.

На месторождении широкое развитие получили метасомати-ческий процесс, выразившийся в образовании в силурийских по-родах пироксено-гранатовых, роговообманково-гранатовых, сква-политопироксеновых, пироксено-прениловых и скандито-прени-ловых скарнов.

Выделяются три основных участка: "Южный", "Средний" и "Северный".

Рудные образования представляют жильнообразные крутопа-дашние тела, секущие слоистость вмещающих скарированных пород силура. Последние размещаются в основном в верхней подстилающей чертагской свите, почти полностью превращенной в скарны. Перекрывавшие ее алявротитовые хандертгейской свиты ве-дут себя как экран, ограничивающий распространение промышленной руды. За пределами пояса силурийских пород, на уча-стках Западной и Восточной известны признаки рудоносности,

однако рудопроявления выражены значительно слабее. Кобальт-никель-арсенидные жилы и жильные зоны Южного и Северного участков приурочены к тектоническим зонам, образующимся в совокупности перистые системы трещин. Простирание рудных тел Южного участка меридиональное, т.е. близкое к простиранию вмещающих пород, падение крутое на восток под углом 50-60° или вертикальное. Все рудные тела связаны в одну ветвистую систему. На Северном участке одна серия жил имеет меридиональное, другая — северо-восточное простирание, при широтном простирании вмещающих пород. Рудные тела разобщены. Почва и кровля скариновых горизонтов обычно ограничивают протяженность рудных тел.

Таким образом, на месторождении отчетливо и многообразно проявляется связь локализации оруденения, форм и размеров рудных тел от трещинной структуры и состава вмещающих пород. В составе рудных тел различаются: 1) мелкозернистая метасоматическая карбонатная порода (оторочка) с бедной и убогой вкрапленностью (десятые и сотые доли % кобальта); 2) собственно жильное выположение, состоящее из более крупнозернистых карбонатов и рудных минералов, среди которых преобладают арсениды никеля и кобальта. Последние в отдельных частях жил образуют штупные руды, несколько разубоженнее карбонатами при высоком содержании металлов.

Многие рудные тела протягиваются на несколько сотен метров при мощности от 2 до 5 м. Богатые руды залегают внутри этих контуров в виде линз и четковидных жил и обычно прослеживаются на 30-50 м, достигая иногда 150-300 м. Благодаря высокому содержанию кобальта и никеля (от 1% до 12% каждого из металлов) богатые руды играют преобладающую роль в балансе запасов месторождения, хотя запасы руд этого типа значительно уступают запасам бедных вкрапленных руд. Богатые руды состоят из арсенидов никеля и кобальта с примесью сульфидов меди и цинка и в переменном количестве карбонатов. В рудных телах Южного участка встречаются диарсениды: шмальтин-хлорит, сафлорит. Арсениды образуют призальбандовое оторочки жил; в центральных частях последние выположены кальцитом. В северной части Южного участка преобладают никелевые арсенидные руды, в ко-

торых карбонатный материал прорастает рудный. На Северном участке особенно характерно развитие почковидных конкреционных текстур, состоящих из концентрических оболочек различных арсенидов кобальта и никеля. Большую роль в них играют никели и раммельсбертит.

Наблюдается такая последовательность выделения минералов в жилах: 1) карбонатный материал, 2) арсениды никеля, 3) арсениды кобальта, 4) сульфиды меди. Причем замечено, что процесс рудообразования на Северном участке начался ранее и выразился полнее в первую стадию, чем это имело место на Южном участке. Последовательность отложения минералов в арсенидной (первой) стадии, установленная благодаря изучению концентрических структур руд Северного участка, следующая: шмальтин I, никелин I, раммельсбертит I; никелин II, раммельсбертит II, сафлорит, шмальтин II. Следующая, вторая — сульфидная стадия: халькопирит, борнит, блестяя руда и никелин.

Главные рудные минералы месторождения Хову-Акса: шмальтин, сафлорит, никелин, раммельсбертит. Часто встречаются: пирит, марказит, халькопирит. Значительно реже: борнит, теннантит, сфалерит и галенит, самородное серебро и висмут. На месторождении Хову-Акса по минеральному составу выделяется три типа руд: малоникелистые кобальтовые руды, умеренноникелистые и сильноникелистые кобальтовые руды. Отношение кобальта к никелю соответственно равно в первых 3:1, во вторых 1:0,5 и в третьих 0,5:1,3. Богатые руды содержат от 1,5 до 14% кобальта, в средних рудках встречается до 3% кобальта и в бедных рудках от 0,05% до 0,4% кобальта.

По приведенным данным, Ховаксинское месторождение представляет собой крупное месторождение кобальта, одновременно с этим запасы никеля, висмута и меди позволяют каждый из них рассматривать как отдельные самостоятельные мелкие месторождения.

У а ю н о й с к о е м е с т о р о ж д е н и е кобальтово-медное (II-17) расположено в районе правого борта сухого лота Узун-Ой, выходящего слева в р. Он-Кажаа. Открыто оно в 1948 г. А.А. Богомолом.

Рудные тела залегают в поле развития эффузивов (преимущественно основного состава) и туфогенных пород нижнего

Девона, в которых развиты порфириновые дайки и силлы. Рудное поле включает три рудных участка, самый южный из которых расположен в 2,7 км от месторождения Хову-Аксы. Всего имеется шесть рудных зон (суммарная длина около 1450 м), пять из которых имеют северо-западное простирание, одно — северо-восточное при углах падения соответственно на северо-восток и северо-запад от 45° до 90°. На месторождении имеются три типа руд: 1) сплошные, состоящие из рудных минералов и главным образом теннантита; 2) брекчиевые, характеризующиеся наличием обломков каолинизированных и карбонатизированных порфиризов, спаянных рудным цементом (30-80%); местами наблюдаются линзовидные участки сплошной сульфидной руды; руда слабо окислена, но трещинам содержит сплошные налеты или пленки розового эритрина, который отмечается и в пустотах; 3) вкрапленные, образованные путем замещения рудным минералом кварц-кальцитового выполения минералов диабазовых порфириров.

В составе руд присутствуют теннантит, содержащий десять доли процента кобальта, геродорфит (в котором содержится никель), халькопирит, тирит и марказит. Из вторичных минералов присутствуют борнит, халькозин и ковеллин. Соответственно окисленные минералы представлены асболоном, эритрином, карбонатами и арсенатами меди (оливинит). Имеется малахит и азурит. В массивных и брекчиевых рудах жильные минералы почти отсутствуют, что характерно для трещинных жильных руд месторождения Узун-Ой и чем последние сходны с рудами участка Бош-Тар месторождения Хову-Аксы. Незначительные запасы кобальта при среднем содержании ниже бортового, принятого для месторождения Хову-Аксы, не позволяет считать месторождение Узун-Ой промышленно интересным.

Н Е М Е Т А Д И Ч Е С К И Е    И С К О П А Е М Н Е

#### ГОРНЫЕ ХРУСТАЛИ

В западной части хр. В. Танну-Ола, в междуречье Иройтей-Холу и Хуретечи, а также по р. Сауга среди туфов, реже эффузивов кембрия встречаются небольшие (размер 0,9х0,5 м) по-

треба с горными хрусталам. Отдельные кристаллы достигают 5 см длины и 1 см в сечении (51).

По всей площади водораздела хр. В. Танну-Ола, начиная от р. Сауга до р. Хуретечи, встречаются обломки мелких кристаллов горного хрустала. Находки последних позволяют рекомендовать этот участок для поисков горного хрустала.

У Ч А С Т К И ,    З А Р А Ж Е Н Н Ы Е    У Р А Н О М

На площади листа выявлено несколько участков с повышенной активностью, среди которых по генетическим признакам выделяются осадочные (1-5, 22, 23, 37) и гидротермальные (137) рудопроявления. Вещными активные образования породами являются песчаники и алевролиты хербесской (1-4) и байтагской (23) свит нижнего карбона, среднего (5, 37) и верхнего (22) девона и эффузивы кембрия (137).

Активные участки представляют собой маломощные пласты или лин. в песчаников (10-20 см х 5-10 м) без видимых урансодержащих минералов. Интенсивность гаммаизлучения колеблется от 20 до 50  $\gamma$  и в одном случае в водораздельной части р. Мангун-Кара-Суг и р. Катрына-Кара-Хем, она достигает 250-300  $\gamma$ . Химическим анализом активных проб установлено содержание урана 0,23-0,29% и тория 0,064-0,01%. Малые размеры рудных тел и незначительное содержание в них урана ограничивают ценность выявленных участков осадочного генезиса.

Гидротермальные проявления урана известны в юго-восточной части района (137 по р. Чоолу-Унгеш) и приурочены к эффузивам кембрия и прорывающей их дайке порфириров. Интенсивность гаммаизлучения колеблется от 30 до 37  $\gamma$ . Химический анализ активных образцов установил следы урана, т.е. содержание меньше 0,003%.

Р Е З У Л Ь Т А Т Ы    Ш Л И Х О В О Г О    О П Р О Б О -  
В А Н И Я

морфит, вульфенит, ванадинит, касситерит, арсениопирит, золото, шедит, молибденит, киноварь, базовиксмитит, монацит, флюорит и урановая слюдка. Количество содержания минералов в шлихах выражается I-5 знаками и редко более, что свидетельствует о их чрезвычайной бедности. Пространственно эти шлихи разбросаны по всему району без какой-либо закономерности в распространении. Большая часть шлихов располагается в поле развития пород кембрия и интрузий таннуольского комплекса, содержащих довольно обильную гидротермальную минерализацию. Часть шлихов с минералами полезных ископаемых (медь, монацит, шедит, свинец и флюорит) приурочена к площади развития осадочных пород и, вероятно, входит в состав кластических пород в виде акцессорий. В восточной части района (по р. Унгеш, Кызыл-Эрик, Тарбаган, Биче-Сайлыг и Чу-муртук) встречены следы старательских работ (в виде шурфов), пройденных с целью добычи золота.

Значительный интерес представляют шлихи с киноварью, приуроченные к зонам разлома северо-западного и реже северо-восточного простирания. Намечаются участки, содержащие в аллювиальных отложениях киноварь — бассейны р. Элегест от устья р. Чумуртук и ниже; верхнее течение р. Иройтий и ур. Кыш-Кара-Сут, где четко устанавливается ореол рассеяния киновари (с содержанием киновари от I до 4 знаков), выходящий за пределы северной рамки листа. Проведение более детальной шлиховой съемки не исключает возможность обнаружения киновари в южном заделании.

Радиоактивные минералы в шлихах. При шлиховом опробовании была отмечена повышенная активность трех шлихов: по р. Куже-Тели (левый приток р. Иройтий), по р. Холу и р. Чооду-Унгеш. В первых двух шлихах активность их вызвана присутствием в них урановой слюдки с содержанием I знака на шлик, размером зерен не более 0,2 мм. Шлихи с этими минералами выносятся, вероятно, из гранитных массивов таннуольского комплекса. По р. Чооду-Унгеш активность шлиха вызвана присутствием тория в количестве I знака, размером 0,2 мм. Пространственно этот шлик расположен вблизи участка с гидротермальной урановой минерализацией (137).

## Р Е К О М Е Н Д А Ц И И

Для выявления новых никелево-кобальтовых рудных участков, подобных Ховуаксинским на площади листа можно рекомендовать три района.

1. Район, непосредственно примыкающий с запада к Ховуаксинскому, сложенный эффузивной свитой нижнего девона. Густая сеть глубоких скважин, с глубиной превышающей 1500-2000 м может вскрыть рудные жилы в скарнированных известняках чертанской свиты силура, как это имеет место на основном Ховуаксинском рудном поле.

2. Глубокие скважины в юго-восточной части Элегест-Унгешской котловины, на участке между речья Унгеш и Биче-Сайлыг могут вскрыть скарнированные рудные участки, также по добные Ховуаксинским.

3. Район Чумуртукского грабена, сложенный отложениями силура, прорванного интрузивными силхольского комплекса, будет детального опоскования в масштабе 1:25 000 с проведением на более интересны участках металлотетрической съемки в масштабе 1:10 000 и 1:5000.

Для выяснения запасов самородной меди на сооксамирском месторождении необходимо провести купрометрическое опробование на этой площади в масштабе 1:5000. Вполне вероятно нахождение новых площадей такой же медной минерализации на площадях аржанской свиты кембрия.

Большие площади ильморовской свиты среднего девона также могут быть рекомендованы для поисков уранофосфатных руд осадочного генезиса. Последние находки на западе Тувы гидротермальной урановой минерализации, связанной с интрузивными силхольского комплекса, позволяют рассматривать этот район как перспективный на урановые руды гидротермального генезиса.

## ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

На площади листа распространены трещинные воды зоны выветривания интрузивных, эффузивных пород кембрия и девона и сильно метаморфизованных пород силура, трещинно-пластовые воды сравнительно слабометаморфизованных осадочных пород девона, карбона, перми и урн, жидкие воды зон тектонических разломов и порово-пластовые воды рыхлых и слабоцементированных пород третичного и четвертичного возраста.

Основная область питания подземных вод приурочена к водораздельным частям хр. Тонгу-Ола, раздельничего засушливые районы Уссурийской котловины на дне от более водообильных районов бассейна р. Элегест на севере. Общий сток воды направлен к Верхнему Енисею на севере и к озеру Убса-Нур на юге. В последнем случае циркуляция и общий сток происходит не только из покрова третичных и четвертичных отложений. Обширая изложенный материал, можно сказать, что все члены стратиграфического разреза района, начиная от кембрия до четвертичных отложений включительно, в той или иной степени водоносны. Наиболее водообильны рыхлые четвертичные аллювиальные и проливальные отложения, представленные конгломератами и песчаниками.

Порово-пластовые воды развиты среди рыхлых и слабо цементированных третичных и аллювиальных, проливальных и озерных четвертичных отложений, которые представлены конгломератами, песчаниками, глинами, мергелями и галечниками. Водообильность пород этого комплекса определяется литологическим составом водовмещающих пород и микроклиматом. Дебит этих источников колеблется от 0,2 до 3-5 л/сек. Среди порово-пластовых вод преобладают пресные воды гидрокарбонатно-кальциевото состава. Грунтовые воды, распространенные в третичных и четвертичных отложениях, обычно обладают свободной поверхностью (безнапорные).

Трещинно-пластовые воды распространены в слабометаморфизованных породах девона, карбона, перми и урн, слитающих отдельные мулды. Такое тектоническое строение объясняет

отсутствие единого артезианского бассейна на площади и их связь с отдельными брахиструктурами. К этим структурам приурочен ряд мелких замкнутых и частично открытых бассейнов подземных вод. Водовмещающие породы (песчаники, алевролиты, аргиллиты, сланцы, известняки и туффиты), слитающие эти структуры, уплотнены (пористость колеблется в пределах 1-6%) и развиты на отдельных участках густой сетью разнообразных трещин. Наиболее водообильными являются трещиноватые известняки. Водообильность этого типа вод варьирует в пределах от 0,2 до 3 л/сек. Минерализация вод редко превышает 1 г/л. По химическому составу преобладают гидрокарбонатные кальциевые и натриевые воды. Повышенная концентрация натриевых вод была обнаружена в двух соляных источниках, выходящих на поверхность на правом берегу р. Хурегечи среди известняков эффузивного возраста. Дебит источников достигает 3 и более л/сек. Химический состав вод:

M <sub>3,04</sub>	Na <sub>56</sub>	Ca <sub>40</sub>	M <sub>2,9</sub>	Na <sub>20</sub>	CO <sub>30</sub>
Cl <sub>58</sub>	SO <sub>32</sub>	4	Cl <sub>64</sub>	SO <sub>20</sub>	HCO <sub>3</sub> <sup>16</sup>
: ;					

Повышенная минерализация источников может быть объяснена общей засоленностью эффузивских отложений, следы которой обнаруживаются по часто встречающимся гипсоморфозам.

Трещинные воды развиты в зоне выветривания изверженных пород таннуольского и сэтхольского комплексов, эффузивов кембрия и девона и плотных сильно метаморфизованных осадочных пород (песчаников, глинистых сланцев и известняков) силура. Водообильность смеженных выше пород слабая. Дебит источников от 0,2 до 0,5 л/сек. По степени минерализации подземные воды, циркулирующие по трещинам выветривания, относятся к пресным, с минерализацией менее 1 г/л, преимущественно гидрокарбонатнокальциевого, реже - гидрокарбонатно-магниевого состава. На отдельных участках трещинные воды обладают напором. С зонами тектонических разломов связаны выходы многодебитных, нередко восходящих источников пресных вод.

Для водоснабжения населенных пунктов рекомендуется использовать пресные грунтовые воды песчано-галечниковых отложений долин крупных рек и источники, приуроченные к зонам тектонических разломов.

### ЛИТЕРАТУРА

#### О п у б л и к о в а н н а я

В о л о г д и н А . Г . Нижнеембрийские фораминиферы Тувы. Докл. АН СССР, т. 120, № 2, 1958.

Г у д и л и н И . С . . . . . Д о д и н А . Д . . . . . Н о р д е т а И . Г . . . . . Объяснительная записка к геоморфологической карте Тувинской автономной области. Масштаб 1:500 000. 1952.

Д о д и н А . Д . . . . . К у д р я в ц е в Г . А . . . . . А р х а н г е л ь с к а я В . В . . . . . Объяснительная записка к геологической карте Тувинской автономной области. Масштаб 1:1 000 000. Постгеолмиздат, 1951.

З а и ц е в Н . С . . . . . О плиоценовых и молодых движениях в хр. Танну-Ола. Докл. АН СССР, т. № 57, № 9, 1947.

З а и ц е в Н . С . . . . . и П о к р о в с к а я Н . В . . . . . О строения смежных частей Западного Саяна и Тувы. Изв. АН СССР, № 6, сер. геол., стр. 96-107, 1950.

И в а н о в а Т . Н . . . . . и П о л е в а я Н . И . . . . . О возрасте интрузий таннуольского комплекса. Сб. ВСЕГЕИ, № 3, 1956.

К у з н е ц о в В . А . . . . . Труды Южно-Енисейской экспедиции АН СССР, вып. П. Мет. по геол. и полезн. ископ. Тувинской авт. обл., 1953.

Л е б е д е в З . А . . . . . Основные черты геологии Тувы. Тр. Монг. комис. АН СССР, № 26, вып. 2, 1938.

Л о с е в А . Д . . . . . Угленосные месторождения Тувинской автономной области. Сов. геол., сб. 46, 1955.

#### Ф о н д о в а я

Б о б р о в В . А . . . . . Пермские угленосные отложения Тувинской автономной области и условия их образования (диссертация). Фонд ВСЕГЕИ, 1951.

Б о б р о в В . А . . . . . Пермские угленосные отложения Тувинской автономной области и условия их образования (диссертация). Фонд ВСЕГЕИ, 1951.

Б о б р о в В . А . . . . . и др. Геологическое строение и полезные ископаемые бассейнов рек Чукуртук, Удур-Шантан, Ур-Гайлыг и Гарован. Фонд ВСЕГЕИ, 1952.

Владимирский Г. М., и другие. Полезные ископаемые южной части левобережья р. Хечуик между реками Устд-Иш-Кан и Терек туг. Фонды ВСЕГЕИ, 1955.

Владимирский Г. М. При участии Орловых Д. М. Геологическое строение и полезные ископаемые между реками Сердик - Деслен на южном склоне хр. Восточный Танну-Ола Тувинской автономной области. Фонды ВСЕГЕИ, 1952.

Волков В. В., Качан Ю. И., Золотнов А. С. Геологическое строение и полезные ископаемые района оз. Как-Холь (левобережье р. Элегест) Тувинской автономной области. Фонды ВСЕГЕИ, 1953.

Зутрин Я. С., Александров Г. П. и др. Геологическое строение и полезные ископаемые бассейнов рек Ужк, Жим, Баян-Кол, Сутлук-Хем, Сенек и Баяр. Фонды ВСЕГЕИ, 1956.

Зубрилин Я. С., Т. Н. Деглова Н. Я. с участием Ивановой Т. Н. Геологическое строение и полезные ископаемые р. Сев. Торгалк. Фонды ВСЕГЕИ, 1948.

Зубрилин Я. С. с участием Н. Я. Тихомировой. Геологическое строение и полезные ископаемые юго-западной части хр. Восточный Танну-Ола. Фонды ВСЕГЕИ, 1949.

Коростин П. В. Геология и полезные ископаемые восточной части южного склона хр. Западного Танну-Ола. Фонды ВСЕГЕИ, 1949.

Лукашев Г. Н., Антонова О. И., Косыко М. К. Геологическое строение и полезные ископаемые центральной части Танну-Ола, бассейнов рек Элегест, Иройтэй, Холу, Сердик и Деслен. Фонды Краснояр. геол. упр., 1958.

Лукашев Г. Н., Евдокимов Ю. Б. Геологическое строение и полезные ископаемые Тагса-Каакемского междуречья. Фонды ВСЕГЕИ, 1952.

Лукашев Г. Н. При участии Голованова Е. А. и др. Геологическое строение центральной части хр. Танну-Ола в бассейне рек Элегест, Иройтэй, Кадвой и Кж. Торгалк. Фонды ВСЕГЕИ, 1955.

Предтеченский Н. Н. Стратиграфия и фауна девонских отложений Тувы. Фонды ВСЕГЕИ, 1957.

Унков В. А., Бобров В. А. При участии Ивановой Т. Н. и Богатова А. А. Геология и полезные ископаемые междуречья Улут-Хем-Элегест и правых притоков последнего. Фонды ВСЕГЕИ, 1949.

Унков В. А., Марков К. А. Геология кобальтовых месторождений и основные черты металлогении кобальта Алтае-Саянской Горной области. Фонды ВСЕГЕИ, 1956.

Шапошников Г. Н. Геология и рудоносность интрузий Таннуольского интрузивного комплекса в хр. Восточный Танну-Ола Тувинской автономной области. (Диссертация на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук). 1955.

П р и л о ж е н и е I

Список месторождений полезных ископаемых, показанных на листе М-46-Х карты полезных ископаемых масштаба 1:200 000

№ по карте	Индекс клетки на карте	Наименование месторождения и вид полезного ископаемого	Состояние эксплуатации	Тип месторождения (К - коренное, Р - россыльное)	№ ис-пользов. материала по списку
2	I-III	Онкажинское, Каменный уголь	Не эксплуатируется	К	I
20, 21	2-I	Актальское, Каменный уголь	"	"	I
11, 12, 13, 14, 15, 16, 17	I-IV	Узуннойское, Медь, кобальт, никель, сурьма	"	"	II
6, 7, 8, 9, 10, 28, 29, 30	I-III	Ховуаксинское, Никель, кобальт, мышьяк, медь	Подготовлено к эксплуатации	"	II

П р и л о ж е н и е 2

Список проявлений полезных ископаемых, показанных на листе М-46-Х карты полезных ископаемых масштаба 1:200 000

№ по карте	Индекс клетки на карте	Название проявления и вид полезного ископ.	Краткая характеристика проявления	№ использования материала по списку	Примечание, № учета листа
1, 3, 4	I-III	Левый берег р. Он-Кажаа Уран	В отложениях херцес-ской свиты нижнего карбона встречается активный пласт песчаника, прослеженный на расстоянии около 7 м. Содержание эквивалента урана составляет 0,018%.	5	48
5	I-III	Правый берег р. Он-Кажаа, Уран	В отложениях илемовской свиты среднего девона отмечена повышенная активность от 35 до 50%	5	49
18, 19	I-IV	Правобережье р. Чумур-тук. Медь	Среди сидеритской карбонатной толщи обнаружены глины орехчидованной карбонатной породы, сложенной доломитом с включенностью бледной руды, халькопирита, оорнига, ковеллина и халькозина	2	6
22	2-II	Правый берег р. Мор-Ои. Уран	В отложениях верхнего девона (песчаниках) отмечена повышенная активность от 25 до 30%	5	51
23	2-II	Левый берег р. Уч. Мор-Ои. Уран.	В отложениях байталской свиты нижнего карбона встречается линза с активностью около 40%	5	50



24	2-II	Северный склон хр. Танну-Ота, в 2 км к востоку от р. Ка-Дир-Оруг	Кварцево-карбонатные жилы с сульфидами меди среди отложений кемория	8	8	42	3-I	Правобережье р. Иройтей. Магнетит	Среди порфиристов кемория встречается линзы эпидотовой породы с мелкой вкрапленностью магнетита.	8	17
25 26	2-II 2-III	По водоразделу между р. Паян-Тада и Улут-Сайлыг. Пирит	Среди толщ развиты эффузивно-осадочного кемория и интрузий таннуольского комплекса встречаются участки пиритизации	8	9	43, 45	3-I	Правый берег р. Иройтей. Медь	Кварцево-карбонатные жилы с сульфидами меди.	8	18
27	2-III	р. Улут-Сайлыг Магнетит	На контакте таннуольских интрузий с породами кемория встречен гранатозидитово-магнетитовый скарн	8	10	44, 46	3-I	Правобережье р. Иройтей. Тематит	Метасоматические тематитовые образования к дайкам фельзитов и порфириров.	8	15
32	2-III	Левый берег р. Элетест, против устья р. Унгеш. Пирит	Включения пирита в породах кемория	6	5	48	3-I	Устье р. Дыгыл-Када-Сулг. Магнетит	Магнетитовые скарны у контактов диоритов и гранитов	8	17
31	2-IV	Левый берег р. Элетест Пирит.	Включения пирита в интрузивных породах	7	4				Среди порфиристов кемория встречается линза эпидото-кварцевой породы с магнетитом и вкрапленностью пирита и халькопирита.	9	40
34, 35 36, 33	2-IV	Бассейн р. Кзыл-Эрик Медь	Кварцевые жилы с вкрапленностью копирита и халькозина	9	12	49	3-I	Левый берег р. Иройтей. Магнетит	Магнетитовые скарны развиты в контакте интрузий таннуольского комплекса с известняками кемория.	8	17
38	3-I	Верхнее течение р. Иройтей. Пирит	В поле развития девонских отложений встречена зона пиритизации	8	14	50	3-I	Левый берег р. Иройтей (сев. г. Куже-Тайгаз). Тематит	Метасоматические тематитовые образования среди кеморийских известняков. Оруденение тяготеет к дайкам фельзитов и порфириров.	8	15
39	3-I	Верхнее течение левого берега р. Иройтей. Тематит.	Участки метасоматических тематитовых образований в кеморийских известняках	8	15				Эффузивы кемория секут кварцевыми жилами. В центре жил образуются четкие торного хрусталя. Здесь же встречено несколько глыб с горными хрусталями.		57
40	3-I	Левый борг р. Иройтей. Медь.	Кеморийские отложения секут кварцевыми эпидотовыми прожилками с примазками медной зелени.	7	16	51	3-I	На водоразделе левобережья р. Иройтей. Горный хрусталь			
41	3-I	р. Саута. Тематит	Кварцево-карбонатные жилы с тематитом и сидеритом		56						

52	3-I	Р.Тэли, Пирит	Эффузивы кембрий содержат вкраплен- ность пирита.	9	37	69	3-III	Левый приток р.Холу	Жила кварца с вкрапленностью магнетита.	55
53	3-I	Куже-Тэли, Магнетит	В зоне контакта пор- фиритов с кварцевыми диоритами встречена лигза магнетита.	7	30	70, 71, 72	3-III	Верховье р. Сорок. Пирит	Зоны пиритизирован- ных пород среди тан- гуольских гранитов.	60 61 62
54	3-I	Правый берег р.Куже-Тэли, Тематит	Гранато-эпидотовый скарн с гематитом.	9	44	73	3-IV	Левый берег р.Унгеш. Медь	Жила кварца с вкрап- ленностью халькопи- рита.	58
55	3-I	Левый берег р.Иройтег, Медь	Порфирит с примеска- ками медной зелени.	9	43	74, 75	3-IV	Левый и правый берег среднего течения р.Ун- геш. Магнетит	Обломки магнетита в зоне контакта изве- стняков кембрия и диоритов.	13
56, 57 58	3-I	Среднее течен- ие р.Иройтег, Пирит	В поле развития от- ложения кембрия встречено несколько зон пиритизации.	8	29	75	3-IV	Левый берег р.Унгеш. Магне- тит	Глыба кварца с магне- титом и малахитом.	52
59, 60	3-I	р.Херетеца (против устья р.Улт-Кара- Сул). Медь	Кварцево-карбонат- ные жилы с сульфид- лами меди в олю- жених кембрия.	8	8	77	3-IV	Правый берег р.Унгеш. Ге- магит	Жила кварца с обиль- ной вкрапленностью гематита.	60
61	3-II	Левый берег р.Диргиш, Пирит	В порфиритах кембрия вкрапленность пирита.	9	38	78	3-IV	Междуречье р.Унгеш-Ар- Хем. Магнетит	Высопки кварца с магнетитом.	53
62	3-II	р.Холу. Тема- тит	Вкрапленность пирита в порфиритах кембрия.	9	39	79	3-IV	Верхнее течен- ие левого бе- рега р.Унгеш. Магнетит	Порфириты кембрия се- ются жилами кварца с магнетитом.	54
63	3-II	р.Тайлнт-Самр (правый при- ток р.Холу). Медь	Обломки с медными оруденениями.	7	31	80, 81	4-I	Ур.Оргушоль. Медь.	Известняки кембрия с прожилками медной зе- лени.	41
64	3-II	р.Холу, Тематит	Точка с небольшим же- лезорудными проявлени- ем.	7	23	82, 87	4-I	Верховье лота Кзыл-Самр. Магнетит	По контакту кембрий- ских пород с интрузи- вными тангуольского комплекса наблюдается зона эпидотизации с магнетитовой минерал- лизацией.	24
65	3-II	Верховье р.Хо- лу. Магнетит	Эпидото-кварцевые жи- лы с магнетитом.	6	11	83	4-I	р.Иройтег, Тематит	Диориты в контакте с мраморами скандинавс- кими и содержат вкрап- ленность гематита.	42
66	3-II	Верховье р. Алтара. Медь	Порфириты кембрия со- держат вкрапленность медной зелени и халь- копирита.	6	25	84	4-I	р.Иройтег, (ниже устья р.Дитылт-Кара- Сул). Магнетит	Магнетитовые линзы, примуроченные к контак- ту диоритов с мрамора- ми кембрия.	27
67, 68	3-II	Волозавел Хр.В.Танну-Ола (левый берег р.Холу). Нат- нетит	Эпидото-кварцевые жи- лы с магнетитом.	6	11		4-I			

85	4-I	Ср. течение р. Иробитей. Пирит	В поле развития граб-бродных интрузий накладывается мелкая вкрапленность железистых минералов и пирита.	9	29	101	4-II	Жнее пос. Чагааты. Магнетит	Зона скарнов с линзами магнетита	7	22
86	4-I	Междуречье Иробитей-Кадвой. Тематит	Среди известняков кембрия встречаются участки метасоматических тематитовых образований.	8	15	103	4-III	Теретьягское. Магнетит	Рудопровление магнетита контактово-метасоматического типа приурочено к контакту гранитов с известняками кембрия.	8	21
88	4-I	р. Чагааты. Медь	По трещинкам в гранитах наблюдаются налеты медной зелени.	9	45	104, 105, 106	4-III	р. Улуг-Серлит. Пирит	Зоны пиритизации.	4	36
89, 90	4-I	Междуречье Иробитей-Кадвой. Тематит	Метасоматические тематитовые образования среди известняков кембрия.	8	15	107, 108, 109, 110, 111, 120	4-III	Р. Улуг-Серлит. Медь	Медная зелень в порфиридах кембрия.	4	36
91	4-I	Правобережье нижнего течения р. Иробитей. Магнетит	Магнетитовые скарны у контактов гранитов и диоритов.	8	17	115	4-III	Верхнее течение р. Улуг-Серлит. Тематит	Тематитовое орудование в порфиридах кембрия.	4	36
92	4-I	Нижнее течение р. Иробитей. Пирит.	В поле развития интрузий встречены зоны пиритизированных пород.	8	20	116	4-III	Сай Свинцовый (лев. приток р. Улуг-Серлит) Свинца	Кварцевая жила с рассеянной вкрапленностью галенита и халькопирита приурочена к диоритам тантусильского комплекса.	4	35
93	4-I	Среднее течение р. Иробитей. Медь	Кварцевая-карбонатная жила с сульфидными минералами.	8	18	117	4-III	Междуречье Улуг-Серлит и Биче-Серлит. Медь	Кварцевая жила с халькопиритом.	4	36
94, 95	4-I	Нижнее течение р. Иробитей. Пирит	Порфириты с обильной вкрапленностью пирита.	8	20						
96	4-I	Южный склон г. Кара-Кажагар. Магнетит	Линза магнетита, приуроченная к контакту кварцевых диоритов с порфиридами.	7	25	118	4-III	Междуречье Улуг-Серлит и Биче-Серлит. Пирит	Кварцевая жила с пиритом.	4	36
97, 98, 99	4-I	Междуречье Иробитей-Холу. Магнетит	Линзы магнетита в известняках кембрия	9	46	114	4-III	Нижнее течение р. Серлит. Медь	Вкрапленность самородной меди в порфиридах кембрия.	4	19
100	4-I	Гора Марсан-Кара. Магнетит	К контакту диоритов с порфиридами кембрия приурочены магнетитовые скарны.	7	28	121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129	4-III	Дог Соок-Саир. Медь	Рудопровление меди представлено в виде мелких кварцевых жил и эпидотизированных участков с вкрапленностью самородной меди и куприта.	4	19

130, 131 132	4-IV Магнетит	Дешенское. Магнетит	Выявлено до 150 точек медного оруденения	6	34
133, 134 135	4-IV Магнетит	Река Чооду-Унгеш. Магнетит	Линзы магнетита приурочены к интрузивному контакту известняков кембрия с гранитами. Встречены линзы в трех участках.	6	33
136	4-IV Магнетит	Кзылдагское. Магнетит	Высыпки магнетита.	6	32
37	2-I Магнетит	Междуречье Мангун- и Улуг-Кара-Сугуран	В отложенных илморовской свиты среднего девона встречен пласт алевролита, имеющий повышенную активность до 300 г.	8	63
137	4-IV Магнетит	р. Чооду-Унгеш. Уран	Эффузивы кембрия содержат тонкие прожилки кварца с магнетитом, к которым приурочена повышенная гамма-активность.		

П р и л о ж е н и е 3

Список  
материалов, использованных для составления листа М-46-Х  
карты полезных ископаемых масштаба  
1:200 000

№ пп	Фамилия и инициалы автора	Название работы	Год изд.	Местонахождение материала, его фонд
1	Б о б р о в В . А . . . Д о с с е в А . Д . .	Геологическое строение и угленосность Онкажинского и Акталынского палеозойских каменноугольных месторождений Т.А.О.	1949-1950	Фонды КТ
2	Б о б р о в В . А . . и др.	Геологическое строение и полезные ископаемые Овсейнов рек Чумуртук, Улуг-Шанган, Ургайлык и Тарбатан. (Отчет о поисково-съемочных работах партии № 11 за 1951 г.)	1952	Фонды ВСЕТЕМ
3	Б о б р о в В . А . .	Пермские угленосные отложения Т.А.О. и условия их формирования. (Диссертация на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук).	1951	"
4	В л а д и м и р - с к и й Г . М . . при участии О р л о в а Д . М . .	Отчет о геологическом строении и полезных ископаемых междуречья Серлит-Дешен на южном склоне хр. В. Ганну-Ола в Т.А.О.	1952	"
5	В о л к о в В . В . . К а б о л о т н о в А . С . .	Геологическое строение и полезные ископаемые района оз. Как-Холь (левобережье р. Энгелест) Т.А.О.	1952	Фонды ВСЕТЕМ
6	З у б р и л и н В . С . . и др.	Геология и полезные ископаемые втс-западной части хр. В. Ганну-Ола	1949	"

7	Коростин П. В.	Геология и полезные ископаемые Восточн. части хр. Зап. Тяньшань-Ола	1949	Фонды ВСЕГЕИ
8	Дукашев Г. Н. и др.	Геол. строение и полезные ископаемые центр. части хр. Тяньшань-Ола (Сассейн рек Элегест, Ирбитей, Кадвой и Южный Тодирьяк)	1955	"
9	Дукашева Г. Н., Антонюва Л. О., Фрофеева З. Ф.	Геологическое строение и полезные ископаемые хр. Тяньшань-Ола (Сассейн рек Элегест, Ирбитей, Холу, Серлит и Деслен)	1957	Рукопись Фонды ВСЕГЕИ
10	Унковский В. А.	Геология и полезные ископаемые междуручья Улуг-Хем и правых притоков последнего. (Отчет партии № 22 по работам 1947-1948 гг.)	1949	То же
11	Унковская В. А., Иванова Г. Н.	Геолого-экономический очерк	1954	Фонды Горной экспед.
12	Унковский В. А., Марков К. А.	Геология кобальтовых месторождений и основные черты металлогении кобальта Алтае-Саянской области	1956	Фонды ВСЕГЕИ

113

О Г Л А В Л Е Н И Е

Введение .....	3
Стратиграфия .....	7
Кембрикская система .....	7
Ордовикская система .....	21
Силурийская система .....	22
Силур-Девон .....	25
Девонская система .....	26
Камбнотолдынская система .....	37
Пермская система .....	44
Юрская система .....	45
Третичная система .....	47
Четвертичная система .....	48
Интрузивные образования .....	51
Тектоника .....	69
Геоморфология .....	80
Полезные ископаемые .....	83
Подземные воды .....	96
Литература .....	99
Приложения .....	102

Редактор издательства С. В. Овчинникова  
 Ответственный за выпуск Г. А. Константинова  
 Подписано к печати 2. I. 1961 г.  
 Формат бумаги 84x108 1/16  
 Объем 5,5 печ. л. + 4 вкл. - I, 0 печ. л.  
 Бум. л. 8,75 Уч. изд. 6,0  
 Зак. 66с. Тираж 300 экз.  
 Бесплатно  
 Ротационный ВЛТР  
 Ленинград, В. О., Кожевенная л., 23а