

Министерство геологии СССР  
ВСЕСОЮЗНОЕ АЭРОГЕОЛОГИЧЕСКОЕ НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ  
ОБЪЕДИНЕНИЕ "АЭРОГЕОЛОГИЯ"

ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ  
КАРТА СССР

масштаба 1:200 000

Серия Верхоянская

Лист Q -53-XXXIII, XXXIV

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Составили: В.М.Сергиенко, М.Г.Овандер,  
И.К.Рычагова  
Редактор И.И.Белостоцкий

Утверждено Научно-редакционным советом ВСЕГЕИ  
17 декабря 1970 г., протокол № 33



Москва 1977

14002

СЛЗ 253

## С о д е р ж а н и е

	Стр.
Введение . . . . .	3
Геологическая изученность . . . . .	4
Стратиграфия . . . . .	8
Интрузивные образования . . . . .	39
Тектоника . . . . .	50
Геоморфология . . . . .	59
Полезные ископаемые . . . . .	65
Подземные воды . . . . .	73
Оценка перспектив района . . . . .	74
Литература . . . . .	78
Список использованных материалов . . . . .	82
Список проявлений полезных ископаемых . . . . .	84

Редактор Г.Д.Никулина  
Технический редактор Н.В.Павловская  
Корректор С.П.Николаева

Сдано в печать 27/IV-1977 г.	Подписано в печать 20/IV-1977 г.	
Тираж 148 Формат 60x90/14	Уч.-изд.л. 6,3	Заказ 0694

Ленинградская картографическая  
объединения "Аэрогеология"

Территория листа Q-53-XXXIII, XXXIV расположена в пределах широтного отрезка Верхоянского хребта, занимает междуречье верховий рек Барайн - Томпо, ограничена координатами: 64°00' - 64°40' с.ш. и 134°00' - 136°00' в.д. По существующему административному делению она относится к Томпонскому району Якутской АССР.

Большая часть территории принадлежит Верхоянскому хребту, лишь северо-восточный угол ее входит в Оймяконское нагорье. В юго-западной части, захватывающей водораздел хребта, рельеф альпийский с абсолютными высотами 1800-1900 м и относительными превышениями 700-1100 м. К северо-востоку относительно высокие горы постепенно сменяются слабо расчлененным низкорьем с абсолютными отметками 1000-1200 м и относительными превышениями 300-350 м. Здесь выделяются две горные цепи северо-западного направления: на востоке - Хунхадинская высотой 1750-1850 м, на западе - цепь Муола (2026-2060 м), разделенные широкими долинами крупных рек, к днам которых приурочены наиболее низкие отметки в районе - 420-450 м.

Реки относятся к типично горным водотокам, характеризуются быстрым течением (1,2-2,8 м/с), частыми перекатами и порогами. Самые крупные из них - Томпо и Барайн (притоки Алдана) - протекают на юго-востоке и юго-западе района, основную же площадь территории дренируют притоки этих рек: Делинья, Хунхада и Талычан. Ширина русла этих рек 120-150 м, глубина на плесах не более 2,5-3 м, на перекатах - 0,5-0,8 м. Все реки в связи с бурным течением несудоходны и непригодны для плавания на лодках и плотах.

Климат резко континентальный субполярный с большими годовыми (до 90-100°) и суточными (до 30°) колебаниями температур. Годовой баланс тепла отрицательный. Максимальная среднемесячная температура достигает 24,6° (обычно в июле), минимальная - в январе -48°. Зима длится с начала сентября до середины мая. Снежный покров не превышает в среднем 0,4 м. Лето короткое (с июня до начала августа) и довольно теплое. Годовое количество осадков не более 250-290 мм. Район расположен в зоне вечной мерзлоты с мощностью деятельного слоя от 0,2 до 2,5 м.

Растительный мир однообразен. Низкие водоразделы и склоны гор сплошь покрыты ягелем и низкорослой лиственницей; выше отметок 800-900 м встречается лишь кедровый стланик. По долинам крупных рек наравне с лиственницей распространены тополь, ель, ива (редко-береза) с подлеском тальника, багульника и ольхи.

В районе имеется лишь один небольшой поселок - Тополяны (на карте не отмечен), расположенный на левом берегу Томпо у восточной рамки площади, связанный улучшенной грунтовой дорогой с районным селом Хандига. В поселке функционирует дорожно-ремонтный участок. В 12 км к югу от района расположен крупный поселок Томпо. В нем имеются средняя школа-интернат, больница, магазины, дом культуры, радио- и метеостанции, электростанция и аэродром для самолетов типа АН-2.

Проезжимость в районе удовлетворительная, основное средство передвижения - вьючный транспорт. По долинам крупных рек проложены вьючные тропы, русла большинства малых рек также пригодны для вьючного транспорта.

Облаженность в южной части территории хорошая, в северной - удовлетворительная. Дешифрируемость аэрофотоснимков в поле выхода каменноугольных отложений плохая, отложения перми и нижнего триаса дешифрируются сравнительно хорошо. Здесь местами возможно почти сплошное дешифрирование эвгивской, делевинской и дугалахской свиты и подразделения нижнего триаса, особенно хорошо прослеживается на аэрофотоснимках граница между пермью и триасом.

## ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

Геологическое изучение рассматриваемой площади начинается в 1932 г. с исследований В.П.Багутовым [35] территории истоков Барайн и Нальгесе и бассейнов Уяин, Хунгади и Тукулана, где он выделял отложения пермского, триасового и прского возраста. Прокне отложения, как полагал В.П.Багутов, залегают на триасовых с угловым несогласием. В бассейне Сиджакчена (в северо-западном углу площади листа) была обнаружена интрузия гранитоидов.

В 1934 г. В.В.Чернышевым и А.А.Смирновым [37] в районе гранодиоритового массива, открытого В.П.Багутовым, была проведена геологическая съемка м-ба 1:50 000.

К середине 30-х годов относятся работы Н.П.Хераскова и Д.М.Колосова [16], оказавшие большое влияние на изучение геологии всего Верхоянья. Эти исследователи разработали основы стратиграфического расчленения монотонных терригенных отложений верхнего палеозоя и мезозоя Западного Верхоянья, названных ими верхоянским комплексом. В верхнем палеозое ими выделены отложения нижней перми, раз-

деленные на иманджинскую, солончанскую, кыггтасоку и эвгивскую свиту, и верхней перми, выделенные в видибальскую свиту. Первые две свиты считались разновозрастными аналогами, не исключая их каменноугольный возраст. Мезозойские отложения были разделены на калытерокую (Т<sub>1</sub>), байликокую (I<sub>1</sub>), чечумскую (I<sub>2</sub>) и сангарскую (I<sub>3</sub>-Ст<sub>1</sub>) свиты. Между отложениями триаса и юри предполагался крупный перерыв. Эта схема уточнялась, частично изменялась, однако не утратила своего значения до настоящего времени.

В 1937-1938 гг. Т.Н.Спижарским [14] проведена геологическая съемка м-ба 1:500 000 в верховьях Сартанга и Нальгесе. Верхнепалеозойские отложения были отнесены к позднекаменноугольному - раннепермскому возрасту. В триасовых отложениях выделены нижний и средний отделы, в прских - все три отдела; между нижней пермью и триасом предполагался перерыв в осадконакоплении.

В 1949 г. Н.П.Шербаном [38] проведены маршрутные работы м-ба 1:100 000 по оценке угленосности палеозойских отложений на площади бассейнов нижнего течения Далинья и Хунгади. Им были выделены отложения нижней и верхней перми, разделенные, по его мнению, угловым несогласием.

В 1951-1952 гг. под руководством А.В.Зимкина [24] проведена геологическая съемка м-ба 1:500 000 бассейна Далинья. В восточной части рассматриваемой территории закартированы нижне- и верхнепермские отложения, ограниченно развитые нижнетриасовые и очень широко-верхнетриасовые. А.В.Зимкин считал, что на среднетриасовое время падает перерыв в осадконакоплении.

С 1951 по 1955 г. на площади широтного отрезка Верхоянского хребта, на междуречье Кале и Томпо В.Н.Андрянов [19] проводил геологическую съемку м-ба 1:500 000. В площадь съемки попадает почти вся территория листа, где выделены отложения палеозоя и мезозоя, расчлененные на ряд свит и толщ различного литологического состава. Расчленение произведено по местной схеме, не получившей дальнейшего развития. Позднее, занимаясь проблемами стратиграфии Верхоянья, В.Н.Андрянов [1] разрабатывает новую схему стратиграфического расчленения верхнего палеозоя, в основу которой положена схема расчленения Н.П.Хераскова. Эта схема почти без изменений вошла в легенду Верхоянской серии.

В 1955 г. В.И.Блименштрайт [22] провел аэромагнитную съемку м-ба 1:200 000 в бассейнах Томпо и Хандига. На карте изодинам складчатая зона Верхоянья характеризуется спокойным, плавно изменяющимся магнитным полем с горизонтальным градиентом около 10 гамм/км. Отсутствует ясное простирания аномалий, лишь на отдельных участках выделяются локальные аномалии интенсивностью 100-300 гамм, связанные, как полагалось, с небольшими интрузивными гранитоидов.

В 1957 г. К.К.Шапошников [17] провел маршрутную магнитную и гравиметрическую съемку по долине Томпо. По данным магнитной съемки, им составлена схема рельефа кристаллического фундамента для Сетте-Дабана и Алданской впадины. Глубина залегания последнего на изученной площади оценивается в 8 км. По гравиметрическим наблюдениям составлена карта изономал в редукции Буге.

В 1956 г. А.Д.Калугиным [26] на правом берегу Хунхады в пределах характеризуемой площади проведены геологопоисковые работы м-ба 1:100 000, в результате которых обнаружены скарновое тело, ряд рудопоявлений олова и полиметаллические руды. Год спустя на этой же площади В.И.Копецев [28] провел геологическую съемку м-ба 1:25 000 на трех участках, приуроченных к полям роговиков, и выявил новые оловянно-полиметаллические рудопоявления. Одновременно им проводились наземные магнитометрические и электроразведочные наблюдения на ограниченных участках в районе Дюватанджинского массива и на правом берегу Хунхады. Установлено, что более эффективным методом поисков слепых рудных тел является магнитное профилирование.

В 1956 г. М.И.Зиракадзе [25] провел геологическую съемку м-ба 1:100 000 вдоль западной рамки листа Q-53-XXXIII, XXXIV. Им выделены нижне- и верхнепермские отложения, разделенные на толщи различного литологического состава; граница между отделами перми отвечает принятой в настоящее время.

На изданной в 1961 г. Государственной геологической карте СССР м-ба 1:1 000 000 листа Q-53 П.Н.Ушаковым [18] учтены все материалы перечисленных выше работ. Осадочные толщи верхоянского комплекса разделены до отделов и свит; для верхнего триаса принято полярное расчленение.

С 1961 г. начинается площадное картирование широтного отрезка Верхоянья в м-бе 1:200 000. В 1963 г. сотрудниками Алах-Кынской экспедиции под руководством В.И.Коросталева [29] закончена съемка площади листа Q-53-XXXV, XXXVI. Он осуществил детальное расчленение мезозоя с выделением ярусов и подъярусов, убедительно обоснованных богатыми сборами ископаемой фауны. Одновременно завершена съемка территории листа P-53-II геологами Аэрогеологической экспедиции № 3 [30], а годом позже - территории листа P-53-III, примыкающей с юга к рассматриваемой территории [31].

В 1967 г. сотрудником Аэрогеологической экспедиции № 3 Р.А.Биджиевым [34] проведены тематические работы по стратиграфии мезозоя на площади листа и частично за его пределами. Фаунистически обоснован карнийский ярус, пермские отложения впервые расчленены на ярусы.

Систематическое геологическое картирование площади листа Q-53-XXXIII, XXXIV в м-бе 1:200 000 проводилось на протяжении пяти лет (с 1963 по 1967 г.); в съемке принимали участие геологи Аэро-

геологической экспедиции № 3 ВАГТ В.М.Сергиенко, И.К.Рычагова, М.Г.Овандер, И.И.Белостоцкий, Р.А.Биджиев, И.М.Батерман, Р.О.Галабала, В.А.Горбачев, Л.П.Зоненшайн, Ю.П.Молодцов, В.Н.Чаленко и сотрудник ВНИГРИ М.Н.Вавилов. В основном по материалам этих геологов и составлена карта листа Q-53-XXXIII, XXXIV и объяснительная записка к ней<sup>х)</sup>. При этом были учтены сведения предыдущих исследователей и широко использованы данные региональных исследований К.Я.Спрингиса, Ю.М.Пушаровского, С.В.Домохотова, А.В.Вихерта, К.Б.Мокшанцева, А.С.Каширцева, Б.С.Абрамова и др.

Расчленение осадочных толщ на площади листов Q-53-XXXIII, XXXIV и P-53-III [31] произведено согласно легенде Верхоянской серии по варианту, утвержденному Редсоветом ВСЕГЕИ в 1969 г. Между этими листами имеется полная обивка геологических границ и идентичная трактовка возраста стратиграфических подразделений.

С листом Q-53-XXXV, XXXVI, изданным В.И.Коросталевым в 1965 г., события геологические границы стратиграфических подразделений триаса, но имеются несовпадения границ подразделений верхней перми. Это объясняется тем, что геологическое картирование территории издаваемого листа производилось в гораздо поздний период, когда благодаря новым многочисленным сборам фаунистических остатков (в процессе съемочных и тематических работ) пермские отложения удалось расчленить более детально. В результате этого в верхней перми были выделены и фаунистически обоснованы новые стратиграфические подразделения, вошедшие в современный вариант легенды Верхоянской серии.

Ниже приводится схема сопоставления стратиграфических подразделений границах между собой листов.

Сведения о полезных ископаемых даны на карте по состоянию на 1 января 1970 г.

х) Текст записки составлен В.М.Сергиенко при участии М.Г.Овандер (раздел "Четвертичная система" и раздел "Геоморфология") и И.К.Рычаговой (раздел "Интрузивные образования").

Система	Отдел	Свита	
		Лист Q-53-XXXIII, XXXIV	Лист Q-53-XXXIII, XXXIV
ПЕРМСКАЯ	ВЕРХНИЙ	Верхняя подовита дулгалакской свиты $P_2dl_2$	Имтачанская свита $P_2im$
		Нижняя подовита дулгалакской свиты $P_2dl_1$	
		Верхняя подовита деленжинской свиты $P_2dn_2$	Чамбинская свита $P_2cm$
		Нижняя подовита деленжинской свиты $P_2dn_1$	Менкеченская свита $P_2mn$
	ВЕРХНИЙ	Верхняя подовита туморинской свиты $P_{1-2}tm_2$	

### СТРАТИГРАФИЯ

На площади листа развиты отложения верхоянского комплекса начиная со среднего карбона до нижней при величательно. Подчиненную роль играют магматические породы и четвертичные образования. Верхоянский комплекс представляет собой единую серию мощностью свыше 13 000 м необычайно однообразных терригенных осадков - песчаников, алевролитов, аргиллитов, находящихся в монотонном чередовании между собой. В порядке исключения выделяется ряд выдержанных толщ, хорошо дешифрирующихся на снимках и легко распознающихся на местности. При внешнем сходстве верхнепалеозойских и мезозойских отложений имеются определенные отличия в их составе, цвете пород и характере чередования.

В верхоянском комплексе Верхоянья нет крупных стратиграфических перерывов и региональных угловых несогласий. На площади листа известны незначительные локальные перерывы и несогласия, встречаемые в верхней перми; более значительный перерыв предполагается в верхах верхней перми. В целом для комплекса характерна постепенная

почти платформенного типа смена фаций от прибрежных на юго-западе через мелководные к фациям открытого моря на востоке и северо-востоке.

### ПАЛЕЗОЙСКАЯ ГРУППА

В палеозойских отложениях наиболее ярко выражена основная особенность верхоянского комплекса: монотонное чередование песчаников, алевролитов и аргиллитов и отсутствие других пород, характерных для геосинклинальных формаций. Мощность пластов варьирует от 1-2 до 20-25, реже 50-100 м, иногда встречаются более мощные пачки однородных пород, в этом случае они картируются как самостоятельные стратиграфические подразделения. В пачках преобладает незакономерный характер переслаивания, хотя встречаются и ритмично-слоистые пачки, характеризующиеся как нормальной, так и обратной ритмичностью. При невыдержанности отдельных пачек и пластов все же выделяются толщи с устойчивыми признаками (текстура, состав и характер чередования пород), сохраняющимися на всей площади съемки и за ее пределами. Эти признаки в сочетании с палеонтологическими данными обеспечили возможность стратиграфического расчленения. Отложения палеозойских свит залегают друг на друге согласно, без перерыва.

### КАМЕННОУГОЛЬНАЯ СИСТЕМА

#### Средний отдел

#### Имтаджинская свита ( $C_2im$ )

Свита представлена не полностью, нижние горизонты ее в районе не вскрываются. В нижней части свиты преобладают темно-серые и стально-серые алевролиты и почти черные плитчатые аргиллиты; породы феллитовидные с характерным полосчатым обликом, обусловленным присутствием частых невыдержанных слоев и линзочек (1,5-3 см) тонкозернистых песчаников. Эпизодически встречаются единичные пласты мелкозернистых песчаников.

Разрез нижней части свиты по левому притоку Барайн, протекающему в юго-западном углу площади<sup>x)</sup> (в м):

I. Алевролиты стально-серые с мелкозернистым блестящим полосчатые с единичными пачками (5-15 м) частого (прослойками по 5-12 см) чередования песчаников и алевролитов . . . . . 85-100

<sup>x)</sup> Здесь и далее послыжное описание свит дается снизу вверх по разрезу.

2. Неравномерное переслаивание песчаников, алевролитов и аргиллитов пластами мощностью от 3-5 до 10-15 м . . . . .	55-60
3. Аргиллиты с шелковистым блеском неслоистые . . . . .	45-50
4. Алевролиты с редкими прослоями (0,5-1,5 м) песчаников . . . . .	50
5. Переслаивание алевролитов, аргиллитов и невывержанных пластов (темно-серых 3-5 м) песчаников . . . . .	180-200
Мощность по разрезу 410-460 м.	

Верхняя часть свиты сложена песчаниками, алевролитами и аргиллитами, неравномерно переслаивавшимися пластами и пачками мощностью от 5 до 50 и 100 м. В основании наблюдается сгущение пластов песчаников, к кровле они исчезают почти полностью и свита завершается алевролитово-аргиллитовой пачкой мощностью 120-150 м. Песчаники мелкозернистые, обычно горизонтально-слоистые серого и темно-серого цвета; эпизодически отмечаются темные голубовато-серые известковистые разности. В середине толщи встречены маломощные пласты светлых зеленоватых среднезернистых песчаников с линзами (0,1-0,15 м) мелкогалечных кварцево-кремнистых конгломератов. Алевролиты по составу и внешнему облику не отличаются от алевролитов нижней части свиты.

Ввиду слабой обнаженности послонный разрез верхней части имтандинской свиты составить не удалось. Ее мощность, определенная графическим построением, равна примерно 600-650 м.

Общая видимая мощность свиты не превышает 1000-1100 м.

В средней и верхней частях имтандинской свиты на р. Чалбан и ее притоке Некечен обнаружены следующие ископаемые остатки брахиопод: *Jakutorproductus taiyugensis* Ustr., *Orulganites tukulaensis* (Kasch.), *Balakhonia* (?) *insinuata* (Girty), *Neospirifer ex gr. tegulatus* (Fraut.).

Р. В. Соломина, определявшая фауну, указывает, что подобный комплекс широко распространен в среднекаменноугольных отложениях северо-восточных провинций СССР. Нижние горизонты на изученной площади фаунистически не охарактеризованы, на сопредельных площадях отложения древнее среднего карбона неизвестны. Это подтверждается находками в имтандинской свите на р. Барайн [I] непосредственно к западу от района гонимитов *Stenoprogonites uralensis* (Karg.) и *Orulganites triangulibullicatum* (Popov), которые свидетельствуют о среднекаменноугольном возрасте характеризуемых отложений и позволяют параллелизовать их с башкирским ярусом Урала и Донбасса.

## Средний - верхний отдел

### Солончанская свита (C<sub>2-3</sub><sup>sl</sup>)

Свита сложена мощными (20-50 м, реже более 100 м) пачками песчаников, переслаивавшимися с более мощными (15-40 м) пластами алевролитов, аргиллитов и пакетами частого чередования этих же пород мощностью 5-30 м. Песчаники преобладают обычно светло-серые средне- и крупнозернистые, реже мелкозернистые, нередко содержат невывержанные прослои и линзы мелкогалечных полимиктовых конгломератов. Часто присутствуют "ленточные" песчаники однородные в свежем изломе и с ярко-зелеными, розоватыми и светлыми полосами (шириной 1-2 см) по слоистости на выветрелой поверхности. Прослоями 0,8-1,5 м встречаются голубовато-серые известковистые песчаники. В алевролитовых пачках присутствуют тонколитчатые листоватослоистые породы, состоящие из слоев (от 0,1-0,3 до 1-2 мм) песчаников, переслаивавшихся со слоями такой же мощности аргиллитов. Алевролиты постоянно содержат прослои песчаников мощностью 0,1-0,5 м.

Послонный разрез свиты описан на правом берегу Чалбана (в м):

1. Песчаники светло-серые, серые мелко- и среднезернистые, прослоями до 2 м крупнозернистые косо-слоистые и ленточно-слоистые. В основании два пласта 10 и 15 м полосчатых алевролитов. В подошве линзы гравелитов мощностью 1-1,2 м . . . . .	125-150
2. Алевролиты стальнo-серые полосчатые . . . . .	60
3. Песчаники светло-серые и темно-серые мелкозернистые . . . . .	20
4. Алевролиты слоистые с прослоями (5 см) песчаников . . . . .	5
5. Песчаники в нижней части серые и темно-серые мелкозернистые с частыми прослоями (5-10 см) алевролитов и аргиллитов, в верхней части (45-50 м) песчаники ленточно-слоистые и косо-слоистые пестроокрашенные . . . . .	85-90
6. Аргиллиты песчаные плитчатые, прослоями полосчатые; в середине частое переслаивание песчаников и аргиллитов . . . . .	45
7. Песчаники серые среднезернистые с прослоями песчаников известковистых голубовато-серых . . . . .	8
8. Частое чередование песчаников, алевролитов и аргиллитов, сверху пласт алевролитов мощностью 8 м . . . . .	40

9. Песчанники зеленовато-серые мелко- и средне-зернистые . . . . .	30
10. Алевролиты песчаные горизонтально-слоистые . . . . .	6
11. Песчанники - в основании светло-серые равнозернистые, выше грубозернистые с линзой (0,15 м) мелкогалечных конгломератов; присутствуют ленточные пестро окрашенные разности . . . . .	20
12. Равномерное чередование песчанников, алевролитов и аргиллитов пачками мощностью 35-45 м. В алевролитах и аргиллитах присутствуют пласти песчанников мощностью 3-5 м . . . . .	305-310
13. Песчанники (аналогичные слою 12) с одиночными пластинами алевролитов мощностью 2-6 м . . . . .	110-120

Мощность свиты в этом пересечении составляет 840-880 м.

Восточнее (в бассейне Некочена) и севернее (на р. Злендце) состав свиты изменяется за счет некоторого уменьшения относительного количества песчанников и увеличения роли алевролитов. Однако свита в целом остается более песчанистой в сравнении с подстилающими и перекрывающими отложениями.

Мощность свиты оценивается в 800-850 м.

В солончанской свите органические остатки в районе не обнаружены, в 2 км западнее на р. Барайн в верхней части свиты В.Н. Андриянов [19] нашел остатки брахиопод: *Linoproductus ex gr. cora* D Orb., *Chonetes Atlasovi Kasch.*, *Anidantus boikowi* (Step.), *Spirifer cf. dioneri Tuscum* (определения А.С. Камырцева). Кроме, на р. Орбани - правом притоке Барайн - в 500 м от подошвы свиты М.И. Зиракдза [25] найдены окаменелости: *Spinomarginifera pseudoverchouanica Kasch.*, *Productus (Linoproductus) cora* D Orb. Здесь же в 100 м ниже кровли собрана флора: *Noeggerathiopsis tajmyrica* Schwed., *N. ex gr. theodori Tschirk. et Zal.*, *N. sp. Hamiopteris cf. longifolia* Schwed., *Garpolites* sp.

Приведенная фауна и флора датирует переходный средне-верхнекаменноугольный возраст верхней части свиты; в нижней части - в пределах широтного отрезка Верхоянья фауна и флора не обнаружены. Принимая во внимание, что в верхних горизонтах выганджинской свиты присутствует фауна заведомо среднего карбона, возраст солончанской свиты определяется как средне-верхнекаменноугольный.

КАМЕННОУГОЛЬНАЯ СИСТЕМА (верхний отдел) -  
ПЕРМСКАЯ СИСТЕМА (нижний отдел)

Кытылтасская свита (С<sub>3</sub>-Р кг)

Эта свита в сравнении с солончанской отличается увеличением количества аргиллитов и алевролитов, более темным цветом песчанников и широким распространением тонкоплитчатых листоватослоистых пород.

Нижняя часть свиты (300-350 м) существенно аргиллитово-алевролитовая, в которой встречаются лишь единичные пласти (3-5-8 м) песчанников. Верхняя часть характеризуется неравномерным сложным чередованием пластов песчанников мощностью 5-70 м с пачками (2-60 м)

алевролитов и аргиллитов. На отдельных участках рек Учуганджи и Никрендже в кровле происходит заметное уменьшение песчанников и возрастает роль алевролитов.

Песчанники серые, зеленовато-серые, редко светло-серые мелкозернистые, иногда среднезернистые. Алевролиты буровато-черные слоистые или массивные, в них часто содержатся прослойки (3-5 см) песчанников, образующие при сгущении пакеты частого переслаивания. Широко распространены листоватослоистые разности алевролитов, придающие толще тонкоплитчатый (3-5 см) облик.

Разрез нижней части свиты приведен по обнажению, изученному в верховьях Боринджи, левого притока Талгчана (в м):

1. Алевролиты и аргиллиты почти черные с шелковистым блеском, в основании пачки массивные, вверху - слоистые (полосчатые); одиночные пласти (3-8 м) песчанников. В 100 м ниже кровли - пачка серых крупнозернистых песчанников мощностью 15 м . . . . .	300-320
2. Переслаивание песчанников зеленовато-серых среднезернистых с алевролитами; мощности пластов от 5 до 12 м . . . . .	30-35
3. Песчанники серые мелкозернистые горизонтально-слоистые; внизу редкие прослойки (1,5-2 м) алевролитов . . . . .	60-70
4. Аргиллиты листоватослоистые и массивные . . . . .	40
5. Неравномерное переслаивание песчанников (4-8 м) с листоватослоистыми и массивными алевролитами . . . . .	40-45

Мощность разреза 480-510 м.

Верхняя половина свиты послойно описана в 5 км к западу от района, на р. Бориндже, впадающей в Барайн против Никенгибли (в м):

1. Алевролиты слоистые (флюидного облика)

с прослойками (5-10 см) песчаников; в середине пачка десятиметрового (10-15 см) переслаивания алевролитов и песчаников мощностью 8 м . . . . . 110-115

2. Песчаники зеленовато-серые мелкозернистые разделены пачкой (5 м) частого чередования песчаников и алевролитов . . . . . 40

3. Алевролиты листоватослоистые с частыми прослойками песчаников, разделенные пластом песчаников мощностью 8 м . . . . . 83

4. Песчаники ленточнослоистые и грубокослоистые с прослойками 0,3-0,4 м алевролитов в основании . 30

5. Алевролиты, подобные слов 5, чередующиеся с песчаниками, аналогичными слов 2. Мощность пластов от 7 до 15 м . . . . . 45

6. Алевролиты и аргиллиты слоистые полосчатые . 40-45

7. Песчаники серые мелко- и среднезернистые . . 15-16

Выше залегает алевролиты эчийской свиты. Вскрытая мощность разреза здесь составляет 360-375 м.

Общая мощность свиты, подсчитанная методом графического построения, составляет 800-900 м.

Возраст кыгылтасской свиты устанавливается с некоторыми трудностями. В средней и верхней частях свиты собрано значительное количество *Jakutorproductus verchoyanicus* (Fred.) и *Anidanthus boikowi* (Step.), определения Р.В.Соломиной, характеризующих раннепермский возраст вмещающих отложений. С другой стороны, верхняя граница распространения позднекаменноугольной фауны, обнаруженной в кровле подстилающей свиты, не установлена. Не исключено, что она поднимается в рассматриваемую свиту. На основании этого, а также по положению в разрезе кыгылтасская свита относится к верхнекаменноугольному - нижнепермскому возрасту.

#### ПЕРМСКАЯ СИСТЕМА

##### Нижний отдел

##### Эчийская свита (Р, ес')

Свита представлена толщей аргиллитов и алевролитов, изредка песчаных, встречаются единичные прослои песчаников и частые горизонты кремнисто-аргиллитовых конкреций. Свита делится на 3 пачки.

Нижняя пачка мощностью 170-180 м сложена слоистыми алевролитами и аргиллитами, содержащими редкие прослои (0,1-0,2 м) песчаников; в кровле пачки залегает пласт песчаников мощностью 5-6 м. Породы обычно темно-серые со слабым буроватым оттенком и шелковистым

блеском, в изобилии содержат гнереоглифы типа *Taoligus*. Средняя пачка (300-370 м) сложена массивными черными углистыми аргиллитами, в которых лишь изредка отмечаются слоистые разности. Верхняя пачка (около 130-150 м) в отличие от средней содержит слоистые разности алевролитов и редкие пакеты (2-5 м) частого чередования алевролитов и аргиллитов с тонкозернистыми песчаниками. В основании ее залегает пласт песчаников мощностью 10-15 м.

В свите прослежено несколько горизонтов овальных уплотненных кремнисто-аргиллитовых конкреций размером до 0,2-0,6 м.

В нижней части непосредственно над пластом кыгылтасских песчаников, и в средней части свиты встречены горизонты с обилием окаменелых остатков *Jakutorproductus verchoyanicus* (Fred.), *Anidanthus boikowi* (Step.), определения Р.В.Соломиной. У западной рамки района В.Н.Андряновым [I] в этой свите найдены гониатиты: *Neopronotites aff. permicus* (Tschern.), *Neouddenites andrianovi* Ruzh., *Neoshumardites triceps hyperrobus* Ruzh. и др. По брахиоподам и гониатитам отложения свиты могут быть отнесены к артиноскому ярусу нижней перми.

##### Хабахская свита (Р, hb)

В свите преобладают алевролиты буровато-черные слоистые, часто листоватослоистые тонкоплитчатые, реже встречается неслоистые и узловатые песчаные разности. Алевролиты в виде пачек мощностью 50-70 м перемежаются с пластами (5-45 м) песчаников серых, реже зеленовато-серых мелкозернистых, обычно алевролитистых.

В чередовании пород нельзя уловить какой-либо закономерности. Строение свиты слабо меняется от места к месту. В юго-западной части района незначительно преобладают песчаники, севернее Талычана несколько возрастает роль алевролитов. Выдержанной на всей площади является лишь пачка переслаивания, залегающая в кровле свиты.

В долине Амандки разрез свиты имеет следующее строение (в м):

1. Песчаники темно-серые мелкозернистые, содержащие пачки 0,6-0,8 м частого чередования песчаников и алевролитов . . . . . 45
2. Алевролиты темно-серые слоистые углистые . . . 75
3. Переслаивание зеленовато-серых песчаников и алевролитов пластами 3-8 м, в середине - пачка песчаников мощностью 20 м . . . . . 42
4. Алевролиты песчаные узловатые, сменяющиеся вверх по разрезу массивными, затем слоистыми алевролитами . . . . . 50-55
5. Песчаники серые мелкозернистые тонкоплитчатые . . . . . 6

6. Алевролиты слоистые (полосчатые) темно-серые углистые; в 4 м выше подошвы-пачка (9-10 м) частого чередования песчаников и алевролитов . . . 60-65

7. Алевролиты слоистые тонкоплитчатые в основании и узловатые песчаные в кровле . . . . . 55-60

8. Чередование алевролитов, комковатых песчаников и слоистых плитчатых алевролитов пластами 4-8 м; в средней части пачка слоистых алевролитов мощностью 25-35 м . . . . . 70

Мощность приведенного разреза 400-410 м; к плу она сокращается до 350 м, к северо-востоку увеличивается до 450 м.

В средней и верхней частях свиты собраны *Saccamina arctica* Gerke, *Jakutorproductus verchouanicus* (Fred.), *Anidanthus* sp. На основании этой фауны устанавливается нижнепермский возраст свиты.

Н и ж н и й - в е р х н и й о т д е л

Тумариноская свита

Нижняя подсвита ( $P_{1-2} tm_1$ ) сложена алевролитами, аргиллитами и тонкозернистыми песчаниками, чередующимися между собой в виде прослоек мощностью 0,5-5 см. Песчаники представлены, как правило, менее мощными слойками; чередование пород флишодное. В средней части подсвиты часто встречаются пласты (10-30 м) аргиллитов зеленовато-серых массивных с явным шелковистым блеском; в аргиллитах четковидные горизонты кремнисто-аргиллитовых конкреций до 0,3 м в поперечнике.

Строение подсвиты иллюстрируется разрезом по р. Хальшарки (в м):

1. Алевролиты и аргиллиты стально-серые слоистые (флишодные) прослойками мощностью 3-5 см, перемежающиеся со слойками (0,5-1 см) тонкозернистых песчаников. Местами встречаются участки прослоек песчаников мощностью 5-8 см . . . . . 80

2. Алевролиты и аргиллиты, подобные слою I, с частыми пачками (10-30 м) аргиллитов зеленовато-серых массивных с шелковистым блеском. Горизонты расположенных в цепочку крупных (0,2-0,3 м) кремнисто-аргиллитовых конкреций . . . . . 150-160

3. Алевролиты слоистые флишодные, аналогичные слою I . . . . . 40

Мощность подсвиты равна 270-280 м.

Верхняя подсвита ( $P_{1-2} tm_2$ ) имеет четкое двучленное строение. Нижняя часть (около 330 м) сложена в основном пепель-

но-серыми алевролитами и аргиллитами массивными, местами с едва заметной листоватой слоистостью. К плу от р. Иннегибди в алевролитах появляются одиночные пласты песчаников мощностью 3-5 м. В основании этой толщи залегает выдержанная на площади алевролитово-песчаниковая пачка мощностью 90 м.

Вышележащая часть подсвиты характеризуется крайне неравномерной перемежаемостью мощных (12-90 м) пачек темных алевролитов и аргиллитов массивных слоистых с менее мощными (8-50 м) пластами песчаников темно-серых пиритизированных мелкозернистых. Слоистые алевролиты имеют флишодный облик, песчаниковые слойки их, окрашенные гидрокислами железа в охристый цвет, придают породе ярко выраженный подосчатость.

На р. Иннегибди разрез подсвиты следующий ( в м):

1. Песчаники глинистые тонкоплитчатые, в 6 м от подошвы пласт песчаных узловатых алевролитов мощностью 10 м . . . . . 32

2. Алевролиты в основании массивны, вверху - полосчатые, разделены пластом песчаников мощностью 1,5 м . . . . . 28

3. Песчаники серые мелкозернистые горизонтально-слоистые . . . . . 30

4. Аргиллиты и алевролиты пепельно-серые массивные и листоватослоистые, единичные прослойки (5-15 см) песчаников . . . . . 260-290

5. Песчаники темно-серые мелкозернистые пиритизированные . . . . . 8

6. Аргиллиты и алевролиты массивные и слоистые . . . . . 16-18

7. Песчаники серые и пепельно-серые мелкозернистые. В средней части два пласта алевролитов мощностью 3-5 м . . . . . 20

8. Аргиллиты стально-серые неслоистые . . . . . 12

9. Алевролиты слоистые, вверху песчаные алевролиты . . . . . 8

10. Песчаники серые и темно-серые горизонтально-слоистые, прослойки алевролитов мощностью 0,1-0,8 м . . . . . 45-48

11. Алевролиты и аргиллиты темно-серые, разделены пластом песчаников мощностью 3 м . . . . . 14

12. Алевролиты массивные и слоистые плитчатые полосчатые . . . . . 37

13. Песчаники мелко- и среднезернистые массивные . . . . . 15

14. Алевролиты и аргиллиты массивные и слоистые, прослойки песчаных комковатых алевролитов мощностью 2-5 м . . . . .	90
15. Песчаники серые мелкозернистые плитчатые, в середине пачка (15 м) алевролитов с прослойками песчанников мощностью 0,8-1,5 м . . . . .	50
16. Алевролиты и аргиллиты полосчатые плитчатые . . . . .	42
17. Песчаники серые мелкозернистые плитчатые . . . . .	15-19
Мощность подsvита в этом обнажении, как и по всему району, равна 730-760 м.	

В бассейне р. Мол роль алевролитов и аргиллитов в подsvите возрастает, и, кроме, в бассейне Холдина и Талчана количество песчанников незначительно увеличивается.

Общая мощность свиты равна 1000-1040 м.

В нижней подsvите обнаружены *Saccamina arctica* Gerke и *Cancrinella janischewskiana* Step. В верхней подsvите обнаружены нижнепермские фораминиферы *Saccamina arctica* Gerke и *Nodosaria ex gr. noinski* Tscherdynzev. (определения А.А.Герке); наиболее характерны для отложений нижней перми Забайкалья и Печорского бассейна криноидей: *Pentagonocyclicus kolyuensis* Yelt., *P. petachoraensis* Yelt., *Stomioscrinus rarus* Yelt. (определения Р.С.Елтышевой), среди которых встречены и верхнепермские формы: *Pentagonocyclicus barghaensis* Yelt., *P. rugosoferus* Yelt., *Stomioscrinus kolyuensis* Yelt. Из числа брахопод (определения Р.В.Соломиной) в верхней подsvите одновременно с типичными нижнепермскими формами - *Cancrinella janischewskiana* Step. обнаружены многочисленные формы ранне-позднепермского возраста: *Lino-productus kulikii* (Fred.), *Lichagewia (?) insueta* Zav. и формы, характерные для верхней перми - *Neospirifer ex gr. nitensis* (Diener). Здесь же встречен новый вид спириферид *Spiriferidae* gen. et sp. indet. Этот вид определялся ранее М.В.Заводским как *Lichagewia (?)* sp. nov. Он обнаружен им в хивачской свите Колымского края, параллелизуемой с казанским ярусом Урала. На основании перечисленного комплекса фауны тумаринская свита датируется как ниже-верхнепермская.

Тумаринская свита. Отложения нерасчлененные ( $P_{1-2} \text{ tm}$ )

Отложения, отнесенные к неразделенной тумаринской свите, выделены на междуречье Хунгада-Тирехтях. Они представлены преимущественно слоистыми алевролитами с подчиненными прослойками и маломощ-

ными пластинами песчанников, внешне очень похожими на породы верхней подsvиты западных разрезов района. Вследствие сложной дислоцированности пород строение и состав толщи на этом участке хорошо изучить не удалось, поэтому свита показана нерасчлененной, а ее границы проведены условно.

#### Верхний отдел Даленжинская свита

Нижняя подsvита ( $P_2 \text{ dn}_1$ ) представлена аргиллитами и алевролитами. Нижняя граница проводится по кровле 5-метрового пласта песчанников, на участках его выклинивания - по смене слоистых плитчатых алевролитов тумаринской свиты неслоистыми однородными буровато-черными аргиллитами рассматриваемой подsvиты. Породы обычно массивны, местами слоистые, обогащенные песчаным материалом, повсеместно насыщены пиритомарказитовыми конкрециями размером от 1 до 3 см в поперечнике, которые, окисляясь на дневной поверхности, придают толще пятнистый буровато-рыжий цвет. В нижней и верхней частях повсеместно прослеживаются горизонты расположенных в один ряд овальных кремнисто-аргиллитовых конкреций, достигающих 0,6-0,7 м в поперечнике.

Мощность подsvиты ввиду интенсивной дислоцированности и монотонности пород замерить точно невозможно. Она может быть оценена в 550-700 м.

Верхняя подsvита ( $P_2 \text{ dn}_2$ ) сложена алевролитами, песчаниками и аргиллитами, находящимися как в частом, так и в грубом взаимном переслаивании. Частое переслаивание указанных пород составляет около 40% объема толщи и придает ей в целом флюидный облик (слойки песчанников мощностью 3-5 см, редко 10-15 см разделяются прослойками такой же мощности алевролитов и аргиллитов). Преобладают алевролиты и аргиллиты буровато-черные, залегающие пачками мощностью от 10 до 40 м. Песчаники, обычно темно-серые и серые, иногда зеленовато-серые, в большинстве своем присутствуют прослойками в пачках (5-20 м) частого чередования пород, реже образуют однородные пласты мощностью 8-18 м. В песчаниках наблюдаются многочисленные подводно-оползневые деформации.

В восточном направлении количество алевролитов и аргиллитов увеличивается за счет выклинивания отдельных пластов песчанников, в этом же направлении незначительно увеличивается мощность толщи. Пособойный разрез ввиду плохой обнаженности не составлен.

Мощность подsvиты на западе равна 420 м, на севере и востоке - 550 м. Общая мощность свиты изменяется от 970 м на западе до 1250 м на севере и востоке.

Нижняя подсвета деленкинской свиты относительно бедна фаунистическими остатками, окаменелости в ней обнаружены в редких пунктах. На р.Хальширки непосредственно над флишными алевролитами тумаринской свиты найдены многочисленные *Anidanthus cf. kolymaensis* (Lich.), *Lichagewia cf. stuckenbergi* (Netsch.), *L. rugulata* (Kut.).

В средней и верхней частях обнаружены *Pentagonocyclicus pet-schoraensis* Yelt., *P. koejimensis* Yelt., *P. verchouanicus* Yelt., *Poterioccrinites apertus* Yelt., *Sancrinella ogonskensis* Zav., *Brachythyrina sibirica* Tschern., *Linoproductus kulikii* (Fred.), *L. growingki* (Netsch.), *Kolymia siäkini* Popow, *K. irregularis* Lutk. et Lob.

В верхней подсвете, в бассейне Имнекана, Тиректях обнаружены многочисленные *Brachythyrina cf. sibirica* Tschernjak, *Rhynchopora lobjaensis* Tolm., *Stapanoviella curvata* (Tolm.), *Kolymia cf. rotunda* Lutk. et Lob., *K. cf. irregularis* Lich.

Приведенный список фауны датирует позднепермокий возраст отложений и позволяет параллелизовать их с нижней частью казанского яруса Урала.

#### Дулгалахская свита

Нижняя подсвета ( $P_2 dl_1$ ) состоит из углистых черных блестящих с ясным сизоватым оттенком аргиллитов и подчиненных им темно-серых алевролитов. Породы в основном массивные в отдельных случаях, например, в истоках Гидибелли, Хальширки и на р.Бакы встречаются листоватослоистые разности. В 60–80 м ниже кровли залегает широко распространенная по площади невыдержанная изменяющаяся по мощности от 2 до 15 м пачка туфопесчаников. В последних среди терригенного и пирокластического материала содержатся округленные обломки (1–5 см) различных пород: андезитов, фельзит-порфиров, кристаллических сланцев и известняков. В толще встречаются горизонты вытянутых в цепочку кремнисто-аргиллитовых конкреций.

Мощность подсветы изменяется от 320 м на западе до 450 м на севере и востоке района.

Верхняя подсвета ( $P_2 dl_2$ ). Нижняя часть подсветы сложена песчаниками серыми, зеленовато-серыми мелкозернистыми и алевролитами темно-серыми, чередующимися между собой пластами мощностью от 5–12 до 75–90 м; редко встречаются пакеты (5–18 м) частого чередования песчаников и алевролитов. Завершается нижняя часть разреза пачкой алевролитов мощностью до 120 м.

В верхней части (около 400 м) преобладают песчаники светло-серые, зеленовато-серые мелко- и среднезернистые, среди которых залегают подчиненные пачки алевролитов мощностью 5–15 м. Здесь встре-

чаются линзы полимиктовых гравелитов и конгломератов мощностью 0,1–0,3 м, крупные обломки окаменевших стволов деревьев.

В разрезе подсветы встречены внутрiformационные размылы (среднее течение Гидибелли, Хунхади), часто наблюдаются горизонты подводных оползней, особенно широко они распространены в нижней части подсветы. К востоку и северу в толще увеличивается относительное количество алевролитов за счет выклинивания пластов песчаников.

Разрез подсветы по р.Мол (в м):

1. Переслаивание песчаников (5–15 м) серых мелкозернистых с пачками (15–20 м) алевролитов слоистых . . . . .	125–130
2. Алевролиты слоистые пачками мощностью 40 и 60 м перемежаются с пластами песчаников мощностью 12 и 50 м . . . . .	145–150
3. Чередование песчаников и алевролитов пластами мощностью 3–10–15 м . . . . .	45–50
4. Алевролиты буровато-черные массивные и слоистые с редкими прослоями песчаников мощностью 0,1–0,5 м . . . . .	115
5. Песчаники серые мелкозернистые с отдельными пластами (0,5–2 м) алевролитов . . . . .	60
6. Алевролиты с прослойками (0,3–0,5 м) песчаников . . . . .	50–55
7. Песчаники, алевролиты и пакеты частого чередования этих пород, переслаивающихся между собой пачками мощностью от 6 до 10 м . . . . .	35
8. Песчаники серые и зеленовато-серые разделены пачкой алевролитов мощностью 45 м. В алевролитах пакеты частого чередования тех же пород мощностью 2–4 м . . . . .	95
9. Переслаивание алевролитов и песчаников пластами мощностью 4–15 м . . . . .	65
10. Песчаники серые и зеленовато-серые мелко- и среднезернистые. В основании частые пласты алевролитов мощностью от 0,5 до 4 м . . . . .	90

Мощность подсветы в этом разрезе равна 850 м, до 1000 м она увеличивается на востоке района, а на юге сокращается до 750 м. Общая мощность дулгалахской свиты изменяется от 1070 м на западе до 1450 м на востоке территории.

В нижней подсвете на р.Хунхаде (в 3 км ниже Сули-Джина) и ее правых притоках – Бакы и Борикчак, в верховьях Амганджи и ряде других мест обнаружены криноидеи *Stomocrinus kolymaensis* Yelt.,

брахиоподы: *Brachythyris sibirica* Tschernjak, *Cancrinelloides obrutschewi* (Lich.), *Productidae* gen. et sp. indet., *Strophalosia* sp., *Anidanthus* sp., и пелециподы *Kolybia* cf. *irregularis* Lutk. et Lob., *Leda* (*Phesta*) cf. *triangula* Lutk. et Lob.

В верхней подсвите на реках Делянье, Хунхаде, Талычане и их притоках установлен относительно бедный комплекс брахиопод: *Neospirifer* cf. *robustus* Zav., *Licharewia* sp., *Cancrinelloides obrutschewi* (Lich.), *Spiriferidae* gen. et sp. indet., *Strophalosia* sp., *Neospirifer* sp. и разнообразный видовой состав пелеципод: *Aviculopecten corrugatus* White., *Kolybia pterinaeformis* Popow, K. cf. *simkini* Popow, K. ex gr. *irregularis* Lich., K. ex gr. *inocerami-formis* Lich., *Myonia* ex gr. *corrinata* (Morris) Dana, *Polidevcia* ex gr. *kasanensis* (Vern), *P. magna* (Popow), *Streblochondria* cf. *corrugata* Lutk. et Lob., *Thracia longa* Lutk. et Lob., *T. alta* Lutk et Lob.

Из приведенного списка фауны, по мнению Р.В. Соломиной, лишь две формы брахиопод — *Neospirifer* cf. *robustus* Zav. и *Cancrinelloides obrutschewi* (Lich.) — и один вид пелеципод — *Polidevcia* ex gr. *kasanensis* (Vern.) — характеризуют казанский ярус верхней перми. Важно отметить, что упомянутые формы впервые обнаружены в дулгалахской свите и что они, как и вся группа брахиопод из нижней части верхней подсвиты, не поднимаются в верхнюю, песчаниковую часть ее. Типичные представители татарского яруса — пелециподы *Polidevcia magna* (Popow), *Thracia alta* Lutk. et Lob. начинают встречаться лишь с середины верхней подсвиты. На основании этого напрашивается вывод, что нижняя подсвита и нижняя часть верхней подсвиты дулгалахской свиты могут сопоставляться с верхней частью казанского яруса Урала; верхняя половина верхней подсвиты относится по-видимому, к татарскому ярусу верхней перми. Не исключено, что татарский ярус на изученной площади представлен не в полном объеме. Для подтверждения этого могут быть внутриформационные разрывы, наблюдающиеся в верхней подсвите.

Петрографический состав обломочного материала пород палеозоя в целом однообразен почти по всему разрезу. Исключительно широко распространены олигомиктовые, в редких исключениях встречаются полимиктовые породы (солончанская и дулгалахская свиты).

Гальки и гравий конгломератов дулгалахской свиты представлены кислыми (8–15%) и основными (3–6%) эффузивами, гранитоидами и пегматитами (1–2%), кристаллическими сланцами (2%), кварцем (30–35%), кварцитами (20–25%); остальная доля приходится на породы верхоянского комплекса [30]. Конгломераты и гравелисты других стратиграфических подразделений состоят в основном из кварца и кремней, в солончанской свите присутствуют единичные гальки эффузивов основного и кислого состава.

В песчаниках основные компоненты обломочного материала — кварц (45–70%), полевые шпаты (20–40%) и обломки пород (0,5–3%); количество последних увеличивается в полимиктовых разностях: до 15–20% в дулгалахской и 30% в солончанской свитах. Плаггиоклазы представлены андезитом и олигоклазом, кроме них, в солончанской свите присутствуют единичные зерна, а в дулгалахской — до 10–15% калишпата и микроклина (от общего количества полевых шпатов). Обломочный материал, как правило, катаклазирован. Из аксессуарных минералов присутствуют циркон, опен, апатит, рутил, турмалин. Первые три минерала распространены во всех стратиграфических подразделениях, турмалин и рутил встречаются только в солончанской и дулгалахской свитах. Обломки пород представлены слюдясто-глинистыми, слюдясто-хлоритовыми сланцами, пегматитами, кремнями и кварцитами. В песчаниках солончанской и дулгалахской свит присутствуют, кроме того, плаггиоклазовые порфиристы, кварцевые порфиры. Цемент в крупнозернистых песчаниках типа вдавливания, соприкосновения и контактовый, в мелкозернистых — поровый; по составу — карбонатно-слюдистый, кремнисто-слюдистый, глинисто-слюдисто-карбонатный.

Алевриты отличаются от песчаников большим количеством цемента, примесью пелитовых частиц и повышенным содержанием кварца (до 70%). Цемент по структуре поровый и базальный, состоит из тонкозернистого агрегата слюды, кальцита, пелитовых частиц и углефицированного органического вещества.

Аргиллиты сложены почти непроявляющимся слабо диагенезированным глинистым материалом с тонко рассеянным углестым веществом. Известковистый материал присутствует в виде неправильных выделений и является, по-видимому, вторичным. Структура пелитовая, иногда с отчетливой ориентировкой новообразованных минералов, таких как гидрослюды и кремнистое вещество. Степень перекристаллизации в целом слабая.

Породы слабо метаморфизованы, в более значительной степени метаморфизму подверглись отложения среднего карбона, где перекристаллизации испытали обломочный материал и цемент одновременно. В породах остальной части палеозоя новообразования (хлорит, карбонаты, серицит) развиты в основном по цементу.

#### МЕЗОЗОЙСКАЯ ГРУППА

Мезозойские отложения обычно более светлые, менее отсортированы по сравнению с палеозойскими, отличаются от них по составу и строению. Разрез мезозойских осадков характеризуется непрерывной стратиграфической последовательностью.

Большинство геологов, работающих в Верхоянье, считают, что ме-

зовойские отложения залегают без стратиграфического перерыва и углового несогласия [ I, 18, 29 ]. Представление об отсутствии стратиграфического перерыва и углового несогласия между пермью и триасом авторами записки принимается с некоторой долей условности ввиду слабой изученности пограничных горизонтов между пермью и триасом из-за плохой обнаженности приконтактной части разреза. При изучении контактов в некоторых местах (верховья Хальширки и Гидибелли) зафиксировано согласное залегание триаса и перми, тогда как в других, например, по левому нижнему распадку р. Джакандьжи (приток Гидибелли), при отсутствии углового несогласия триас залегают трансгрессивно с конгломератами в основании на размытой поверхности перми (величина стратиграфического перерыва не установлена). В ряде других мест (среднее течение Хунгади и ее правого притока Имтандьжи) при согласном залегании в подстилающих триас горизонтах перми присутствуют прослойки конгломератов, а вмещающие их песчаники отличаются плохой сортировкой и значительной каолинизацией полевых шпатов. Однако во всех случаях при трансгрессивном или согласном залегании триаса его нижняя граница опознается легко по резкой смене литологического состава пород при переходе от палеозоя к мезозою.

#### ТРИАСОВАЯ СИСТЕМА

##### Нижний отдел

##### Индский ярус

Нижнеиндские отложения ( $T_1$ ) представлены аргиллитами и алевролитами неслоистыми темно-серыми, зеленоватыми со слабым шелковистым блеском; в основании их залегает пачка (25-30 м) аргиллитов темно-серых, почти черных мелкооскольчатых. В нижней половине толщи встречаются неупорядоченные единичные прослойки известковистых кремней мощностью 5-10 см, в верхней половине - редкие прослойки (0,3-0,6 м) зеленовато-серых и серых тонкозернистых плитчатых песчаников. Характерно присутствие большого количества округлых и лепешковидных кремнисто-карбонатных конкреций, нередко с фунгиковой текстурой, размером от 5 до 15 см. Конкрекции образуют или линзовидные скопления, или цепочковидные прослойки.

Мощность нижнеиндских отложений на западе района близка к 180 м, на большей части площади она изменяется в пределах 200-250 м. В нижней части толщи, на реках Сакаре, Делинье (ниже Хачакчана), в бассейнах Имнекана, Сангара, по рекам Хунгаде, Ингекчеку и в других пунктах обнаружены многочисленные остатки фауны: *Otoceras boreale* Spath., *Gliptohiceras rascovi* Spath., *G. extremum* Spath., *G. gracilae* Spath., *G. sp. ind.*, *Metohiceras cf. poeyugaardi*

*Spath.*, *Ophiceras sp. ind.*, *Naticopsis ex gr. arctica* Spath., *Atomodema ex gr. egrabunda* Pop., *A. ex gr. exarta* Bey., *Anodontophoria sp. ind.*

В 30 м выше подошвы найдены единичные *Proptychites typicus* Krafft., а примерно в 60 м над основанием триаса - *Ophiceras cf. verhojanicus* Popow, *O. sp. ind.* В 100-120 м выше подошвы исчезают представители рода *Ophiceras* и появляются в массовом количестве аммониты: *Pachyproptychites turgidus* Popow, *P. cf. verhojanicus* Vav., *Proptychites strigatus* (Toz.), *P. markha* Dien., *P. compressus* Vav., *P. turgidus* Pop., *P. sverdzipi* (Toz.), *P. candidus* (Toz.), *Koninkites ex gr. timorensis* Wan., *Claria stachei* Bitt., *Lingula borealis* Bitt. Из двусторчатых ракообразных (по рекам Нельгесе, Мол, Сангар) в средней части толщи были найдены *Cornia* (*Cechrositum*) *tehaganensis* Nov., *Rhynchositum* (*Dirhynchum*) *syntchaense* Nov., *Limnadia blomi* Kap. et Nov., *L. (Palaeolimnadia) sp.*, *Tristium sp. ind.* Приведенный комплекс фауны неоспоримо свидетельствует о нижнеиндском возрасте вмещающих отложений. Нижние слои (около 30 м) отвечают зоне *Otoceras boreale*, слои залегающие примерно в 40-100 м над подошвой толщи, - зоне *Ophiceras commune* и, наконец, верхние слои относятся к низам укрупненной зоны *Pachyproptychites*.

Верхнеиндские отложения ( $T_2$ ) состоят из неравномерно переслаивающихся песчаников зеленовато-серых мелкозернистых горизонтально-слоистых и алевролитов зеленовато-серых, темных до черных, часто тонкоплитчатых. Присутствуют пачки тонкого переслаивания, состоящего из слоев песчаников (0,5-2,5 см) и алевролитов (2-5 см); иногда встречаются и более мощные прослойки последних (10-12 см). В отложениях отмечены существенные литологические изменения по площади. В западной части района основную роль играют песчаники, мощность пластов которых достигает 8-15 м, а иногда и 50 м; среди песчаников - подчиненные пласты (3-20 м) зеленовато-серых алевролитов и аргиллитов. К востоку вначале происходит постепенное, а затем (на меридиане р. Делиньи) резкое уменьшение количества песчаников, в результате чего алевролитово-песчаный состав толщи сменяется преимущественно алевролитово-аргиллитовым с редкими пластами песчаников мощностью 2-5 м.

Мощность верхнеиндских отложений увеличивается от 200 м в западных разрезах до 250-300 м в крайних восточных. Общая мощность индского яруса изменяется с запада на восток от 380 м на р. Мол до, вероятно, 550 м на р. Делинье.

Фаунистические остатки в верхнеиндских отложениях очень редки. На левом берегу Хунгади (ниже р. Мепки) в основании толщи обнаружены единичные окаменелости аммонитов *Episagaceras antiquum* (Popow)

гастроподы *Bellerophon asiaticus* Worth. На реках Имтангле и Батглае в нижней части толща встречены редкие двусторчатые: *Posidonia* cf. *mimer* Oeb., *Atomodesma* sp. По-видимому к этому горизонту относятся находки на р.Делинье *Koninskites* ex gr. *timorensis* (Wan.), *Lingula borealis* Bitt., *Atomodesma* sp. ind., *Muscula* sp. ind. Приведенный комплекс фауны указывает на индский возраст отложений, по их положению в разрезе можно полагать, что данный горизонт отвечает верхам зоны *Pachyprotychites*.

#### Оленекский ярус

Н и ж н е о л е н е к с к и е о т л о ж е н и я ( $T_1 O_1$ )<sup>х</sup> представлены темно-серыми до черных аргиллитами и листоватослоистыми алевролитами, тонко чередующимися между собой слоями мощностью от 0,5-3 мм до 2-3 см, при преобладании аргиллитов. Роль тонкослоистых алевролитов к верхам разреза возрастает, придавая породам полосчатый облик. Одновременно с этим в верхих толща начинают встречаться маломощные (0,3-0,5 м) алевролитовые тонкоплитчатые песчаники.

Мощность нижнеоленекских отложений увеличивается с запада на восток от 120 м в верховьях Уяна до 150-200 м на р.Делинье. Толща большей частью бедна ископаемой фауной. Однако в долине р.Мол был обнаружен богатый комплекс аммонитов: *Anakashmirites* cf. *borealis* Tozer, *Anahedenstroemia tscherskii* Pop., *A. waageni* (Wel.), *Glyptoceras gantmani* Pop., *G. costatus* Pop., *Dieneroceras demokidovi* Pop., *D.* cf. *dieneri* (Huattet Smith), *D. chaoi* Kip., *Hedenstroemia hedenstroemi* (Keys.), *Paranorites kolymsensis* Pop., *P.* cf. *gigas* Waag., *P. olenekensis* Kip., *P. globosus* Pop., *Xenoceltites subevaltus* Spath.; пелеципод: *Anadontophora fassaensis* Wiszm., *Gervillia exprorecta* Lers., *G. mytiloides* (Schl.), *G. arctica* Kip., *Mialina schmarae* Bitt., *Posidonia mimer* Oeb., *P. orulganensis* Pop., *P. olenekensis* Pop. и многочисленные конкостраки. В верховьях Хальпирки были дополнительно собраны представители рода *Nordorthis* и *Anasibirites*, на правом притоке Делиньи найдены *Palaeoneila* aff. *distincta* Bitt. Комплекс аммонитов указывает на зону *Meekoceras* нижнеоленекского подъяруса.

В е р х н е о л е н е к с к и е о т л о ж е н и я ( $T_1 O_2$ ) на большей части площади сложены неравномерно чередующимися песчаниками зеленовато-серыми мелкозернистыми, алевролитами, аргиллитами темно-серыми, зеленоватыми и пачками частого чередования этих же

х) В более северных районах Верхоянья эту толщу часто называют "мономская свита".

пород. Мощности пачек и пластов колеблются от 2 до 70 м. На западе, в верховьях Уяна, верхнеоленекские отложения почти целиком сложены песчаниками, алевролитами представленными маломощными пачками. К северо-востоку возрастает роль алевролитов, так, в бассейне Делиньи толща сложена главным образом слоистыми аргиллитами и алевролитами, песчаники встречаются в виде редких пластов мощностью 1-5 м.

Разрез верхнеоленекских отложений центральной части района (р.Сули-Джун, 5 км выше устья, в м):

1. Песчаники зеленоватые тонкозернистые . . .	10
2. Алевролиты с редкими прослоями песчаников . . . . .	70
3. Алевролиты (0,1-0,7 м), переслаивающиеся с песчаниками (0,1-0,5 м) тонкоплитчатыми зеленовато-серыми . . . . .	60
4. Песчаники зеленоватые тонкозернистые . . .	15
5. Частое (0,1-0,5 м) переслаивание алевролитов и песчаников . . . . .	15
6. Переслаивание алевролитов и аргиллитов (5-10 м) с пластами песчаников мощностью 2-5 м (60 м) сменяется выше чередованием тех же пород прослоями 0,3-1,5 м . . . . .	122
7. Аргиллиты и алевролиты темно-серые, редкие прослои (0,5-1,5 м) песчаников . . . . .	50
8. Переслаивание песчаников (1-5 м) и алевролитов (1-8 м), в середине -35-метровая пачка частого чередования этих пород . . . . .	158
9. Песчаники серые и зеленовато-серые мелко- и среднезернистые . . . . .	60
10. Песчаники с прослоями алевролитов . . .	160
II. В нижней части грубое (1-5 м), в верхней - частое (0,1-0,5 м) чередование песчаников и алевролитов . . . . .	67

Мощность толща здесь равна 680 м.

Мощность верхнеоленекских отложений увеличивается с запада на восток от 500-550 м в верховьях Уяна, 600-700 м на р.Хунхаде до 800-850 м у восточной границы района.

Органические остатки в верхнеоленекских отложениях редки. В нижних слоях, в верховьях Талычана встречены многочисленные экземпляры конкостраков: *Gabonetheria sibirica* Nov., *Echinetheria otchiensis* Mol. (определения Н.И.Новожилова); в нижней четверти толща на р.Делинье, в 3 км выше устья Тирехтыха - аммонит *Dieneroceras* sp. indet. В верхих толща на р.Делинье - пелециподы.

лециподы *Palaeonella aff. distincta* Bitt. По-видимому, к этой толще следует отнести аммонит *Sibirites* sp. ind., найденный в долине Хунхадн, выше устья Мешки. Эти находки указывают на оленекский возраст отложений, аммонит *Sibirites* sp. ind. позволяет говорить о верхнем подъярусе оленекского яруса, а *Palaeonella aff. distincta* Bitt. характеризует пограничные слои нижнего и среднего триаса. Верхнеоленекский возраст толщи В.И. Коростелевым [29] подтвержден находками аммонитов за пределами территории у восточной рамки листа, где встречены *Sibirites protosia* Mojs., *Olenecites volutus* (Mojs.), *Keuserlingites cf. middendorfi* (Keus.) и др.

### Средний отдел

Среднетриасовые отложения в подавляющей своей части имеют выдержанный песчаный состав, благодаря чему отчетливо распознаются на местности и аэрофотоснимках. Вместе с тем они плохо обнажены, образуют чаще всего крупноглыбовые осипы. Этот мощный песчаный комплекс трудно поддается расчленению. Лишь в бассейне Далинь его можно надежно разделить на две толщи: нижнюю — алевролитово-песчаную и верхнюю — песчаную, отвечающие анзйскому и ладинскому ярусам.

### Анзйский ярус (T<sub>2a</sub>)

Этот ярус сложен песчаниками зеленовато-серыми мелкозернистыми массивными и слоистыми, чередующимися с алевролитами, аргиллитами и пачками переслаивания песчаников и алевролитов (то слои по 1-5 м, то в виде прослоев 0,1-0,3 м). Много растительного детрита, по плоскостям напластования — обилие углистых примазок и уплотненных глинистых катящей. Послойный разрез составить не удалось; по отдельным обнажениям, вскрывающим разные части разреза, составлено следующее представление о строении яруса.

Нижняя часть яруса (около 100-120 м) существенно песчаниковая, в ней пласты песчаников мощностью от 15 до 25 м переслаиваются с пачками (10-15 м) частого чередования песчаников, алевролитов и аргиллитов. Средняя часть (250-300 м) отличается более крупным и относительно равномерным чередованием тех же пород, мощности пластов и пачек достигают 25-45 м. В верхней части (200-250 м) вначале песчаники и алевролиты находятся в более частом переслаивании пластами мощностью 10-15 м, затем начиная с середины пачки количество их уменьшается, разрез становится существенно алевролитовым.

Мощность яруса равна 600-650 м.

Фаунистических остатков в рассмотренных отложениях на площади листа не обнаружено. Возраст отложений определяется косвенно: они

залегают на фаунистически доказанных оленекских слоях, их верхняя граница соответствует кровле разновозрастной толщи на сопредельной с востока площади и прослежена при геологическом картировании данного района. В упомянутой толще В.И. Коростелевым [29] собран богатый комплекс аммонитов, характеризующих полный объем анзйского яруса. Наиболее широко распространены следующие: *Arctohungarites triformis* (Mojs.), *A. involutus* (Kipar.), *Epiczekanowskites* cf. *gastropianus* Popow, *Gervillia auritula* Kipar., *G. cf. arctica* Kipar., *Gymnotoceras* cf. *blakei* (Gabb.), *Hungarites* sp., *Myophoropsis grogaroides* Phill., *Amphiropanoceras* cf. *acutum* Popow.

### Ладинский ярус (T<sub>21</sub>)

Этот ярус характеризуется преобладанием песчаников. В основании яруса залегают пачка песчаников мощностью около 150 м, в которой чередуются светло-серые, розоватые мелкозернистые песчаники с зеленовато-серыми среднезернистыми разностями. Песчаники содержат редкие прослои черных углистых алевролитов мощностью до 1,5 м. Выше по разрезу (примерно 200-250 м) среди таких же песчаников количество пластов алевролитов несколько увеличивается, их мощность возрастает до 5-15 м, встречаются пачки мощностью 10-15 м частого (0,3-0,8 м) переслаивания мелкозернистых песчаников с плитчатыми алевролитами. Верхние горизонты (150-200 м) сложены главным образом разнозернистыми песчаниками светло-серыми, реже зеленовато-серыми, среди них встречаются редкие пачки (10-15 м) частого и несколько более крупного (1-3 м) переслаивания песчаников и алевролитов. В верхних частях яруса появляются песчаники белые кварцевые сахаровидные грубо- и мелкозернистые мелкоосложненные; в 30-50 м ниже кровли в них встречаются линзы (5-15 см) кварцевых гравелитов и полимиктовых конгломератов.

Мощность яруса равна 550-600 м.

Возраст отложений устанавливается, так же как и возраст анзйского яруса, сопоставлением с идентичной песчаниковой толщей, литологически выдержанной на огромном пространстве к востоку за пределами площади листа 4-53-XXXIII, XXXIV. В.И. Коростелевым [29] на междуречье Томпо-Далинь в основании этой толщи обнаружены: *Amphiropanoceras* ex gr. *dzeigensis* Voivova, *Cidaris* sp., *Dentalium* sp., *Endoceras* sp. (мглы), характеризующие низы ладинского яруса. Кровля яруса фиксируется по находкам нижнеарийской фауны в горизонтах, залегающих над белыми кварцевыми песчаниками.

## Средний отдел. Отложения нерасчлененные (T<sub>2</sub>)

Нерасчлененные среднетриасовые отложения распространены на подавляющей части площади листа к западу от бассейна Делиньи. Здесь они имеют выдержанный песчаный состав по площади, состоят из песчаников зеленых, зеленовато-серых, табачно-зеленых мелко- и среднезернистых с единичными пластинами мощностью от 5- до 10 м светло-серых косослоистых разностей. Встречаются одиночные пластины мощностью до 5-10 м темно-серых до черных алевролитов. Отмечается обилие растительного детрита и углито-глинистых примазок на плоскостях наслонения, нередко уплощенные глинистые катышки. В середине нижней части присутствуют редкие пластины (40-60 м) алевролитов или пачки частого чередования алевролитов и песчаников. На Имнекане нижняя часть разреза (примерно 200-300 м) характеризуется грубым переслаиванием алевролитов, песчаников и пачек частого чередования этих пород. В верхней части разреза возрастает роль светлых косослоистых песчаников, несколько более грубых по составу; иногда отмечаются тонкие линзы и цепочки кварцевых гравелитов и полимиктовых конгломератов.

Среднетриасовый возраст отложений определяется косвенным путем: они залегают на фаунистически доказанных оленекских отложениях и перекрываются слоями с фауной карнийского яруса.

Мощность толщи равна 1000-1100 м.

## Верхний отдел

Верхнетриасовые отложения характеризуются песчаным составом и многочисленными линзами и пластинами полимиктовых конгломератов. На большей части площади отложения верхнего триаса не разделены из-за однообразного состава. Лишь на востоке, в бассейне Делиньи в их составе сравнительно четко выделяются две толщи, отвечающие карнийскому и норийско-ретскому ярусам.

### Карнийский ярус (T<sub>3</sub> k)

Этот ярус плохо обнажен, изучен в небольших обнажениях, вскрывающих различные части разреза; тем не менее в строении яруса удалось уверенно установить трехчленное строение.

Нижняя часть мощностью около 400 м сложена песчанниками темно-серыми и зеленовато-серыми мелкозернистыми горизонтальнослоистыми, реже косослоистыми, разделенными редкими пластинами черных аргиллитов и алевролитов и пачками (5-12 м) переслаивания (прослойки по 0,5-2 м) алевролитов и песчаников. Встречены единичные маломощные

линзочки мелкогалечных полимиктовых конгломератов. В основании песчанников залегают пачка мощностью более 30 м алевролитов темных, почти черных с прослойками (0,1-0,3 м) песчанников. Средняя часть (200-250 м) сложена темно-серыми алевролитами и черными аргиллитами, среди которых крайне редко распределены (4-8 м) пластины песчанников темно-серых и серых, зеленоватых мелкозернистых горизонтальнослоистых. Разрез яруса завершается толщей мощностью 320-350 м песчанников зеленовато-серых и светло-серых мелкозернистых горизонтальнослоистых, среди которых встречаются одиночные пластины алевролитов мощностью 0,3-3,5-7 м, содержащих прослойки (5-10 см) песчанников. Встречены прослойки от 10 до 15 см мелкогалечных полимиктовых конгломератов.

В бассейнах Делиньи и Томпо, за пределами района, карнийский ярус делится на три свиты, на изученной площади рассмотренные части разреза связаны между собой постепенным переходом, а далее к югу и западу различия в литологическом составе трех частей разреза яруса утрачиваются.

Мощность карнийского яруса составляет 950-1000 м.

Возраст рассмотренных отложений определяется находками фауны на изученной территории и сопоставлением с фаунистическим доказанным разновозрастным литологически сходным комплексом пород в сопредельном районе. По левому притоку Делиньи, против устья Энканана в верхах средней части разреза собраны двустворчатые: *Cardinia ovula* Kittl., *C. cf. subcircularis* Kip., *Meleagrinnella formosa* Vozin, *Oxytoma mojsisovicsi* Tell., *O. cf. omolomensis* Kip., *Rhynchonella cf. wollosowitschi* Dien., *Trochasteron suzukii* (Kob.), являющиеся постоянными представителями средних горизонтов карнийского яруса. В бассейне Сев.Нямы в алевролитовой пачке, залегающей в основании характеризуемых отложений, В.И.Коростелевым [29] найдены: *Jacostrius* sp., *Pentastrius* sp., *Halobia zitteli* Lindstr., *H. cf. superba* Mojs., *H. cf. Kolymensis* Kipar., *Leda cf. japonensis* Kipar., *L. sp.*, *Cardinia cf. ovula* Kittl. Там же, в нильчанской свите (аналоге верхней части разреза) присутствует богатый видовой комплекс пелеципод: *Cardinia subtrigona* Kipar., *Gervillia* sp., *Mucula aff. strigillata* Goldf., *Oxytoma aff. zitteli* (Tell.), *O. ex gr. szekapowskii* Tell., *Rhynchonella ex gr. mojsisovicsi* Dien. и др., принадлежащих верхнему биостратиграфическому горизонту карнийского яруса.

### Норийский и ретский (?) ярусы (T<sub>3</sub> n +r?)

Для отложений этого возраста характерны грубые песчанники с многочисленными линзами и прослойками гравелитов и конгломератов. Основную часть в объеме ярусов занимает песчанники, обычно светло-

серые, розоватые, табачно-серые средне- и крупнозернистые (до гравийных) массивные, часто косослоистые. Встречаются мелкозернистые горизонтально-слоистые серые или зеленовато-серые разности песчаников. Сугубо подчиненную роль играют пласти (6-10 м) темно-серых углистых аргиллитов и алевролитов и пачек (5-15 м) частого пере-слаивания песчаников и алевролитов. Мощности линз и прослоев гравелитов и конгломератов колеблются от 0,2-0,3 до 2,5-3 м; в бассейне Делиньи, близ устья Сакара отмечены пачки чередующихся кварцевых гравелитов и полимиктовых конгломератов мощностью до 6-9 м с пластинами песчаников такой же мощности. Окатанность галек хорошая и отличная (редко средняя), сортировка плохая (от валунов до гравия).

Мощность норийско-рэтских отложений 900-1100 м.

Возраст отложений определяется только их положением в разрезе; они залегают на карнийских и перекрываются нижнеюрскими породами. Фаунистически охарактеризованные отложения этого возраста находятся в более восточных районах Верхоянья, где возрастные аналоги описанной толщи представлены морскими фаунами [29].

#### Верхний отдел. Отложения нерасчлененные (T<sub>3</sub>)

Отложения, отнесенные к этому возрасту, распространены к западу от бассейна Делиньи. Они образуют мощную толщу песчаников, в целом сходную по составу с норийско-рэтскими отложениями бассейна Делиньи. Нижняя часть толщи (300-350 м) сложена мелкозернистыми песчаниками темно-серого и зеленовато-серого цвета с отдельными прослоями разнозернистых косослоистых разностей, содержащих линзы (0,2-0,3 м) полимиктовых конгломератов; встречается мало мощные прослойки темных алевролитов и углистых аргиллитов. В нижней части разреза залегают темно-серые ожелезненные мелкозернистые тонкоплитчатые песчаники (около 70 м). Описанная часть разреза отвечает нижнему и среднему горизонтам карнийского яруса бассейна Делиньи. По подошве, выше белых кварцевых песчаников, относимых к среднему триасу, проводится нижняя граница верхнего триаса в западных районах территории.

Остальную часть верхнего триаса составляют песчаники светло-серые, кремневые или светлые табачно-зеленые; преобладают средне- и крупнозернистые, реже встречаются мелкозернистые плитчатые разности, обычно тяготеющие к верхам разреза. Широко распространены, особенно в низах и середине этой части разреза, полимиктовые конгломераты. Окатанность и состав галек такие же, как и в норийско-рэтских слоях Делиньи, но мощности их линз и пластов не превышают 3-3,5 м

(обычно 0,5-1,5 м). Черные углистые аргиллиты, алевролиты и пачки частого чередования этих пород с тонкозернистыми песчаниками встречаются редко, некоторое увеличение их роли отмечается в верхней части разреза, где мощности пластов этих пород не превышают 3-8 м.

Позднетриасовый возраст описанных отложений основывается на их корреляции с карнийскими и норийско-рэтскими слоями восточной части площади листа, а также тем, что в их основании залегают слои, содержащие карнийскую фауну, перекрываются эти отложения фаунистически доказанными нижними горизонтами юры.

Мощность верхнетриасовых отложений заметно увеличивается с запада на восток. В бассейне р. Мол мощность равна 800-850 м, далее на восток (р. Сули-Джи) увеличивается до 950-1000 м, в восточной части она равна 1200-1400 м.

#### ЮРСКАЯ СИСТЕМА

Юрские отложения распространены ограниченно. Они залегают в ядрах глубоких синклиналиных складок, представлены нижним отделом, выдержанным по мощности и составу на всей площади листа. Обилие растительного детрита и следи (по плоскостям наложения), в сочетании с темным цветом пород придают отложениям "грязный" облик.

#### Нижний отдел

##### Геттангский - синемюрский ярус (T<sub>1n-v</sub>)

Нижняя, большая часть разреза сложена неравномерно чередующимися (от долей метра до 15-40 м) песчаниками темно-серыми и зеленовато-серыми, мелкозернистыми горизонтально-слоистыми с алевролитами углистыми тонкоплитчатыми и комковатыми. Встречаются песчаники крупнозернистые с косою слоистостью прибрежного типа и тонкие (0,1-0,15 м) линзы мелкогалечных полимиктовых конгломератов и гравелитов. Эта часть разреза хорошо обнажена на левом притоке Делиньи, впадающем в 4 км ниже устья Зынкана. Здесь на светлых крупнозернистых песчаниках триаса залегают (в м):

1. Песчаники серые и зеленовато-серые мелкозернистые глинистые плитчатые с бугристой поверхностью напластования, расслоенные мало мощными (0,1-0,5 м) алевролитами . . . . . 35
2. Алевролиты темные углистые слоистые с прослойками (0,1-0,5 м) мелкозернистых песчаников . . . 15-17
3. Песчаники, аналогичные слою I, с прослоями крупнозернистых разностей, в основании прослой (0,3 м) полимиктовых конгломератов. В подошве и кровле собрана фауна моллюсков . . . . . 38-40

4. Алевролиты, подобные слов 2, с остатками пеллецифид . . . . .	30-35
5. Песчаники, аналогичные слов I . . . . .	25-30
6. Чередование песчаников и алевролитов пластами 3-12 м . . . . .	25-27
7. Алевролиты с прослоями мощностью от 0,1 до 1,2 м глинистых мелкозернистых песчаников . . . . .	35-40
8. Чередование песчаников и алевролитов пластами и пачками от 7 до 15 м . . . . .	55-60

Мощность нижней части разреза яруса в этом обнажении равна 260-280 м.

Верхняя часть, вскрытая в долине этого же притока, состоит главным образом из песчаников светло-серых, серых и зеленовато-серых мелкозернистых с прослоями разнородных. В песчаниках подчиненные прослои (2-5 м) алевролитов и пачек частого чередования алевролитов и песчаников. Встречаются цепочки полимиктовых конгломератов. Породы богаты неопределимыми отпечатками флоры. Мощность верхней части геттанг-синемюрских отложений на Делинье около 100-120 м, на западе площади - не более 65-70 м.

Мощность геттанг-синемюрских отложений примерно одинакова по всей площади и составляет 350-400 м.

Возраст устанавливается по остаткам фауны, найденным в низовьях Имнекана, Делиньи: *Cardinia* sp., indet., *Pleurogona* sp. indet., *Myorophoria* sp. indet., *Otaripia* sp. indet., *Rhynchonella* sp. indet., морских звезд, морских лилий, фораминифер *Ammodiscus* sp. Сочетания *Otaripia*, *Cardinia* и морских звезд часто встречаются в геттанг-синемюрских отложениях Западного Верхоянья.

#### Плинсбахский ярус (T<sub>1</sub>p)

Плинсбахские отложения отличаются от подстилающих значительным преобладанием алевролитов и аргиллитов. На большей части площади они сложены неравномерно чередующимися темными алевролитами оскольчато-комковатыми до листоватых углистыми массивными аргиллитами с известковыми антраконитами и подчиненными пластами песчаников темно-серых глинистых плитчатых. Мощности пачек алевролитов от 5 до 15 м, песчаников 3, редко 10 м, аргиллитов - 6-12 м. В алевролитах отмечаются частые линзовидные прослои листоватых песчаников мощностью от долей сантиметра до 0,1-0,3 м. В крайних южных разрезах площади (по р. Мол, среднее течение Имнекана) относительное количество песчаников несколько возрастает, мощность отдельных пластов увеличивается до 15-20 м. Здесь в основании яруса в песчаниках встречаются линзы и цепочки конгломератов и гравелистов.

В бассейнах рек Мол, Атыкан-Мон, на р. Делинье и ее правых притоках - Эшкване и Бургали (севернее района) были обнаружены двусторчатые: *Naagra* cf. *laevigatus* d'Orb., *Chlamus* cf. *textorius* Schl., неопределимые пектениды и остатки морских лилий, определяющие плинсбахский возраст вмещающих отложений.

Мощность плинсбахского яруса неполная, в восточных пересечениях она, возможно, достигает 350-400 м, в бассейнах Имнекана и Мол - 300-350 м.

Петрографический состав отложений мезозоя примерно одинаков по всему разрезу, отличается по сравнению с палеозойскими преобладанием полимиктовых разностей пород, несколько худшей сортировкой обломочного материала и более низкой степени метаморфизма.

Конгломераты характеризуются плохой сортировкой и хорошей окатанностью. В составе обломочного материала чаще преобладают изверженные породы (40-60%); среди них более распространены граниты, гранит-аплиты, гранит-порфиры, кварцевые порфиры, плагиогорфиры, порфиры, реже встречаются средние интрузивные породы (диорит, монзонит, диабаз); остальная часть принадлежит галькам кварца, кварцитов, кремней, роговиков и кварцитовидных пород. Меньше всего галек песчаников, алевролитов и аргиллитов. Конгломераты лалинского яруса в отличие от рассмотренных представлены кварцем и кремнями.

Среди песчаников полимиктовые разности преобладают над олигомиктовыми. Соотношение обломков обычно следующее: кварц - 40-50%, полевые шпаты - 30-40% (преобладает микроклин и микроклин - пертит, им подчинены ортоклаз и плагиоклазы), обломки пород - 5-30%, в среднем - 15-20%. Среди обломков пород, широко распространенных в палеозойских песчаниках (пегматиты, кремнистые и кремнисто-слюдистые сланцы, кварциты), здесь присутствует гранит-аплиты и эффузивы кислого и основного состава. Аксессуары не отличаются по составу от аксессуаров пермских песчаников. Цемент в мелкозернистых песчаниках поровый и базальный, в крупнозернистых - типа сопряжения; по составу - серицито-хлоритовый, глинисто-карбонатный и глинисто-серицитовый. Хлорит и гидрослюда присутствуют в цементе всегда.

Обломочный материал алевролитов имеет приблизительно такой же, как и в песчаниках, полимиктовый или полевошпатово-кварцевый состав, но характеризуется типичной для алевролитовых осадков размерностью зерен (0,05-0,1 мм); цемент обычно хлоритово-глинистый, хлоритово-слюдисто-карбонатный. Аргиллиты, как и в перми, состоят из глинистого материала, часто насыщенного углистым веществом. Степень перекристаллизации чрезвычайно низкая.

Отложения мезозоя обнаруживают некоторые признаки метаморфизма за счет перекристаллизации глинистого вещества в цемен-

те, по которому из новообразований развиты хлорит, гидрослюда, частично карбонаты.

#### КАЙНОЗОЙСКАЯ ГРУППА

На площади листа распространены преимущественно средне-верхне-четвертичные отложения, но в отдельных пунктах имеются, по-видимому, и более древние образования, относящиеся к третичному и ниже-четвертичному возрасту [3]. Это желто-бурые супеси с единичной галькой мощностью не более 0,2 м, содержащие пылцу липы, вяза, граба, лещины, восковника, кедра, ели, сосны, пихты и орешника. Данные образования встречаются в бассейне нижнего течения Имнекана за пределами района в древних долинах Кяного Орулгана.

#### ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

Четвертичные отложения представлены аллювиальными, ледниковыми (?), водно-ледниковыми, аллювиально-делювиальными, гравитационными и пролювиальными образованиями небольшой мощности. Стратиграфия четвертичных отложений Верхоянья недостаточно разработана. Массовыми палинологическими исследованиями не выявлены характерные спектры из-за однообразного состава спор и пылцы, не обнаружены палеонтологические остатки на площади листа и в близлежащих районах. Возраст отложений определяется в основном по их геоморфологическому положению.

#### Н и ж и е - с р е д н е ч е т в е р т и ч н ы е о т л о ж е н и я ( Q<sub>I-II</sub> )

Характеризуемые отложения залегают на цокольных террасах (высота цоколя 160-200 м) долин Томпо, Делиньи, Хункады и Имнекана. Они представлены валунно-галечным материалом и супесями, почти повсеместно имеют двучленное строение. Верхняя часть мощностью 0,4-1 м сложена желтовато-бурыми лессовидными ноздреватыми песчано-глинистыми алевритами, супесями и тонкозернистыми песками; нижняя часть мощностью 1-1,5 м - галечниками (с небольшим количеством валунов), заключенными в песчано-суглинистый материал.

Террасы, перекрытые данными отложениями, врезаны в придолинный педимент, на котором в остатках рыхлого покрова обнаружена пыльца, близкая по составу эоплейстоценовой доледниковой пылце. В образцах из рассматриваемых отложений спорово-пыльцевые спектры состоят из пылцы деревьев и кустарников (73-90%) с преобладанием пылцы березы, ольхи, кедрового стланика. В ряде образцов из нижней части отложений обнаружен спектр, отвечающий более холодному

климату, с содержанием спор до 52%. Из древовидных в нем преобладает пыльца кустарниковой березы и ольхи. Этот спектр, по мнению И.А.Резанова [2], типичен для периода, непосредственно предшествующего максимальному оледенению. На левобережье Нельгесе в верхней части этих отложений обнаружены диатомы *Symbella ehrenbergii* Ktz., *S. subiflor mis* (Ag. Ktz.), типичные по мнению С.А.Гаркуши, для теплых неледниковых эпох. Приведенные данные и геоморфологическое положение охарактеризованных отложений позволяют отнести их к ниже-среднечетвертичным образованиям.

#### С р е д н е - в е р х н е ч е т в е р т и ч н ы е о т л о ж е н и я ( Q<sub>II-III</sub> )

К этому возрасту отнесены отложения аллювиального и, возможно, ледникового генезиса, залегающие на цокольных террасах высотой 80-100 м. Это обычно пески с гравием и галькой, реже супеси, мощность которых не превышает 2 м. На Имнекане и Делиньи они представлены желтовато-бурыми песками с небольшим количеством хорошо окатанной гальки и единичных валунов песчаников. На Хункаде, ниже устья Сангара данные отложения сложены галечниками (с небольшим количеством хорошо окатанных валунов), заключенными в разнозернистые пески; здесь они имеют мощность около 20 м. На этой же реке, ниже устья Багылая на поверхности террас наблюдаются слабо выраженные гряды, сложенные суглинками с галькой и валунами, несущими следы ледниковой штриховки. Отложения, слагающие эти гряды, по мнению Р.О.Галабала и др. [23], имеют ледниковое происхождение. В спорово-пыльцевых спектрах этих отложений преобладают древесные - 60-80% (в основном бегулоидные виды и сосна) со значительным содержанием спор сфагноума - 14-29 и трав - 6-10%.

Наличие в одних случаях форм, возможно, ледникового происхождения, а в других - идеально ровных поверхностей террас с аллювием свидетельствует, по-видимому, о длительном формировании отложений. Это в сочетании с высоким гипсометрическим положением отложений дает возможность отнести их к средне-верхнечетвертичным образованиям.

#### В е р х н е ч е т в е р т и ч н ы е о т л о ж е н и я Зрянский горизонт ( Q<sub>III</sub><sup>2</sup> )

Этот горизонт представлен аллювиальными и водно-ледниковыми отложениями: галечниками, валунами, песками и суглинками. Они приурочены в III надпойменной террасе с высотой цоколя 30-40 м, реже 50-60 м. В долине Делиньи и на правых притоках Хункады верхняя часть этих отложений сложена горизонтальнослоистыми лессовидными

суглинками (с линзами песка) мощностью 0,2 м; нижняя - галечниками и хорошо окатанными валунами, заключенными в разнозернистые горизонтальнослоистые пески; общая видимая мощность равна 3,8 м. На р.Сангаре мощность их колеблется от 0 до 15 м, изменяясь в указанных пределах на протяжении 0,2 км. На отдельных участках долины Сангара, Нельгесе, Амканджи отложения образуют слабо выраженные холмы и валы.

Спорово-пыльцевые спектры на 80-87% состоят из мелколиственных видов ольхи и березы, соответствующих березово-ольховой лесотундре, что указывает на достаточно холодные условия их формирования. Описанные отложения отнесены к зрянскому горизонту на основании того, что к поверхностям террас, на которых они залегают, повсеместно привязаны днища трогов боковых долин, относящихся к наиболее широко проявившемуся в Верхоянье зрянскому оледенению. Кроме того, в них врезаны две надпойменные террасы.

#### Каргинский и сартанский горизонты ( $Q_{III}^{3+4}$ )

Эти горизонты представлены аллювиальными отложениями II надпойменной террасы (высота цоколя 15-20 м). Наиболее широко распространены по долинам Нельгесе, Томпо и Имнекане. На р.Имнекане они представлены разнозернистыми песками с обилием галек и валунов общей мощностью 7-10 м, на р.Хунгаде и Томпо их мощность не превышает 3-5 м. На р.Нельгесе эти отложения слагают аккумулятивную террасу, в разрезе которой сверху вниз сменяются: пески среднезернистые горизонтальнослоистые с обилием растительной трухи - 1,5 м; пески желтые разнозернистые с галькой и редкими валунами - 3,5 м; пески тонкозернистые глинистые горизонтальнослоистые с редкими почками гальки - более 10 м (видимая мощность). Пыльцевой спектр из нижней части отложений характеризуется преобладанием древесных, указывающих на их формирование в межледниковую эпоху. Верхняя часть формировалась, по-видимому, в сартанское время. Это предположение подтверждается тем, что в эти отложения врезана I надпойменная терраса, которая по абсолютному возрасту относится к голоцену.

#### Современные отложения

Нижняя часть ( $Q_{IV}^I$ ) сложена аллювием I надпойменной террасы. На рр.Хунгаде и Имнекане аллювий залегают на цоколе высотой 1-5 м, на Томпо и Делинье - 8 м. Отложения представлены песками разнозернистыми желто-серыми глинистыми с обилием гальки и гравия и редкими валунами местных пород; мощность не более 2 м. На р.Нельгесе аллювий слагает аккумулятивную террасу, имеющую следующее строение (сверху вниз): I) чередование прослоев 0,1-0,5 м суг-

линка серого с обилием растительного мусора и стволов деревьев, с прослоями (0,3-0,5 м) песков разнозернистых с гравием и галькой - 2,9 м; 2) ленточное переслаивание песков серых тонкозернистых и суглинков с растительной трухой - 2 м; 3) переслаивание песков и гравийника - 1,2 м. Видимая мощность - 6,2 м.

Возраст отложений датируется по сопоставлению с аналогичными отложениями правых притоков Лены, возраст которых, определенный углеродным методом, равен 5-8 тыс. лет [27].

Верхняя часть ( $Q_{IV}^2$ ) сложена аллювием поймы и русла. Русловая фацция представлена галечниками и валунами с незначительной примесью песка; на р.Нельгесе аллювий русла имеет песчано-галечный состав. Мощность русловой фацции не более 2,5 м. Пойменная фацция сложена песками, мощность их обычно не превышает 0,5-0,8 м; иногда на Делинье, Томпо, Нельгесе мощность пойменных песков достигает 2 м. Общая мощность отложений на крупных реках не превышает 4-5 м, на более мелких - 1,5-2,5 м.

#### ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Интрузивные образования представлены раннемеловыми гранитоидами и дайками кислого состава, предположительно палеогеновыми щелочными габброидами и дайками разнообразного состава.

#### Раннемеловые интрузии

В состав раннемелового интрузивного комплекса входят породы непрерывного ряда - граниты, амаеллиты, гранодиориты, диоритовые порфириты, слагающие Джоатанджинский массив и массив "Дуга" X).

Джоатанджинский массив расположен в северо-западной части площади, прорывает триасовые отложения и имеет в плане форму овала (площадь около 10 км<sup>2</sup>), вытянутого в субширотном направлении, характеризуется глубоким эрозийным срезом. Пологое падение контакта массива с вмещающими песчано-сланцевыми отложениями, широкое поле ороговикованных пород, наличие небольших штоков-сателлитов свидетельствует о значительном увеличении его размеров на глубине. В массиве выделяется основная субфаза (его сложен массив) и дополнительная - небольшие штоки. Массив имеет зональное строение, проявляющееся в смене фацций от гранитов и амаеллитов центральной части (табл. I, обр. 4482/3, 6892) через гранодиориты к диоритовым порфиритам краевой фацции (обр. 0343). Кроме того, диори-

X) Наименования интрузий даны по наименованиям ручьев (размывающих эти массивы), присвоенным им предшественниками [26,28].

Т а б л и ц а I

Химический состав и числовые характеристики интрузивных пород

	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	MnO	MgO	CaO	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	ППП	Сумма
Граниты, адамеллиты, гранодиориты													
4482/3	70,26	0,32	15,56	0,60	1,30	0,03	1,41	2,10	3,84	3,01	0,18	1,25	99,86
6892	68,22	0,45	15,66	1,57	2,67	0,03	1,43	3,50	2,76	2,82	0,19	0,41	99,78
9096/1	66,60	0,64	14,73	0,77	3,47	0,06	1,63	3,60	3,24	3,33	0,25	1,38	99,70
0343	65,70	0,56	16,48	1,22	3,16	0,03	1,43	3,60	2,92	2,66	0,14	1,33	99,23
7125/2	66,06	0,55	17,57	1,70	3,30	0,08	1,84	3,98	1,49	2,87	0,24	0,28	99,96
АПЛЛЫ													
7131/2	72,42	Следы	13,45	0,20	2,30	Следы	1,18	0,82	4,87	2,76	0,03	0,30	98,33
Плагногранит - порфирит													
4440/1	65,46	0,46	16,51	1,84	2,22	0,04	1,06	3,50	2,58	2,65	0,16	2,84	99,32
5079/3	63,82	0,50	14,97	1,95	3,73	0,06	1,97	3,99	2,71	2,67	0,28	2,57	99,22
5081	64,82	0,65	15,53	1,53	3,68	0,05	1,83	3,14	2,94	3,28	0,20	1,85	99,50
7151/1	63,96	0,64	15,40	1,06	3,25	0,11	1,59	3,64	3,08	3,22	0,24	3,22	99,44
Щелочные габброиды													
5136	49,66	1,20	17,77	2,60	5,73	0,14	8,65	5,88	2,23	2,57	0,27	2,75	99,45
5098	50,28	1,00	16,19	2,32	5,84	0,12	8,57	6,48	2,42	3,42	0,35	3,00	99,99

Продолжение табл. I

	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	MnO	MgO	CaO	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	ППП	Сумма
Диоритовые порфириты													
7083/3	33,52	0,57	9,44	3,00	5,98	0,31	6,18	15,60	2,01	0,98	0,16	21,50	99,25
4458	45,60	0,82	16,09	1,31	6,31	0,13	6,69	9,96	0,45	1,95	0,24	10,18	99,73
Керсантиты													
2918/5	44,88	1,23	12,97	0,98	7,18	0,16	10,45	8,42	2,64	1,55	0,62	7,90	98,98
7142/3	42,86	1,05	13,09	2,19	6,64	0,13	10,33	7,74	1,26	1,69	0,58	12,57	100,03
2825/7	46,20	0,95	12,75	3,20	6,06	0,11	12,48	9,10	2,28	1,60	0,42	3,52	98,67
Спессартиты, одиниты													
9178/1	41,70	0,80	11,60	2,10	6,46	0,14	10,60	9,60	1,63	1,88	0,42	12,40	99,33
9077/4	42,80	0,66	13,41	2,17	5,44	0,12	9,47	9,18	2,15	0,81	0,16	13,16	90,43
Камптониты													
2905/9	45,28	1,11	12,52	2,20	6,16	0,17	10,92	8,72	2,20	1,60	0,50	7,99	99,37
2827/4	53,26	0,86	16,13	0,34	7,28	0,14	7,38	5,67	1,42	4,88	0,17	2,02	99,55
8105/2	49,48	1,04	16,03	1,83	5,01	0,11	7,41	5,60	2,29	4,07	0,38	6,27	99,52

Продолж. табл. I

	a	b	c	в	г	д	а	с	q
Граниты, адамеллиты, гранодиориты									
4482/3	11,70	7,60	2,50	78,31	22,80	30,70	24,60	-	30,60
6892	10,10	8,48	4,21	77,29	45,60	23,00	26,40	-	30,09
9096/1	11,96	7,33	3,92	76,74	56,07	37,38	-	6,54	25,69
0343	10,14	9,93	4,38	75,55	42,76	24,14	33,10	-	26,44
7125/2	8,36	12,91	5,35	74,06	35,75	23,83	40,41	-	25,37
Аплиты									
7131/2	12,25	3,42	0,90	83,14	11,32	9,42	79,25	-	40,57
Плагиогранит - порфиры									
4440/1	9,88	9,53	4,40	76,62	38,68	19,00	42,33	-	28,65
5079/3	10,23	9,20	5,01	75,39	57,14	37,59	5,26	-	25,48
5081	11,59	9,72	3,79	75,00	49,64	31,91	18,44	-	22,93
7151/1	12,14	7,35	4,58	76,70	57,20	39,00	3,90	-	23,77
Щелочные габброиды									
5136	9,19	23,74	7,42	59,54	33,33	63,69	3,00	-	-6,61
5098	11,04	24,34	5,45	58,72	30,55	59,16	-	44,36	-18,90

Продолж. табл. I

	a	b	c	в	г	д	а	с	q
Диоритовые порфиры									
7083/3	6,04	40,09	4,54	48,35	24,92	30,70	-	44,26	-18,98
4458	5,60	24,94	9,50	59,87	32,71	51,71	-	15,58	- 0,90
Керсантиты									
2918/5	7,70	33,40	5,10	54,70	25,50	57,30	-	17,30	-
7142/3	6,14	32,24	6,63	55,05	27,49	59,69	-	11,86	- 3,87
2825/7	6,70	35,30	5,10	52,70	24,50	59,20	-	16,60	-
Спессартиты, одниты									
9178/1	7,10	26,90	4,88	52,20	24,12	54,23	-	21,65	-14,79
9077/4	5,57	31,47	7,32	55,69	25,24	57,82	-	16,91	- 7,13
Камптониты									
2905/9	12,80	27,60	9,60	50,05	34,30	63,90	-	1,60	-
2827/4	21,50	19,80	6,70	51,30	32,00	52,80	-	0,26	-
8105/2	12,80	22,18	4,90	60,26	30,20	59,40	-	10,40	-10,32

товне порфиристы краевой фации иногда образуют самостоятельные штоки или тела причудливых очертаний площадью около 150-300 м<sup>2</sup>.

Граниты и адамеллиты ( $\gamma$  Ст<sub>1</sub>) - светлые розовато-серые породы с порфировидной гяцциоморфнозернистой структурой. Состав: плагиоклаз (27-45%), имеющий чаще всего прямую, редко обратную зональность. В ядрах состав соответствует содержанию 35-42% An, на периферии зерен основность снижается до 22-25% An. Калинаторовый полевой шпат (15-30%) в большинстве своем представлен нерешетчатым микроклин-пертитом с ориентировкой  $\perp$  (001) Ng 72°; Bm 16°; Np 82°; 2V = -85°. Значительно реже определяется ортоклазовая ориентировка  $\perp$  (001) Ng 82°; Bm 5°; Np 87°; 2V = -61°. Кварц (30-40%) часто с мозаичным и волнистым угасанием. Биотит (8-15%) представлен разностью с умеренной железистостью - 49,3%, с ним ассоциирует большая часть включений апатита, циркона, сфена.

Гранодиориты ( $\gamma^{\delta}$  Ст<sub>1</sub>) отличаются от гранитов меньшим содержанием калиевых полевых шпатов (9-15%) и кварца (16-30%) и большим количеством плагиоклазов (41-45%) - олигоклаз или кислый андезит с содержанием 27-35% An. Кроме биотита (11-16%), в них присутствует (до 4%) светло-зеленая слабо плеохрозирующая роговая обманка (Ng = 1,670; Np = 1,645; Ng-Np = 0,025; c : Ng = 11 ± 17°; 2V = -70 ± 75°. Акцессорные минералы - циркон и апатит.

Диоритовые порфиристы ( $\delta_{\mu}$  Ст<sub>1</sub>) и кварцевые диоритовые порфиристы - серые и светло-серые порфировые породы с вкрапленниками плагиоклазов. Состав: зональный плагиоклаз (№ 45 - в центре, № 40 - в краевых частях зерен) - до 55%, биотит (10-12%) и роговая обманка (близкая по оптическим константам роговой обманки гранодиоритов) - до 22%, погруженные в микролитовую сильно измененную основную массу.

Данные химических анализов [34] показывают, что граниты обогащены известью и глиноземом при довольно низкой их щелочности. Характерна тенденция к повышению щелочности и уменьшению аортитовой составляющей в плагиоклазе к центру массива. Зональное распределение фаций в массиве, особенности петрографического состава и химизма связаны, очевидно, с ассимиляцией магмой осадочных пород на глубине (карбонатные толщи палеозоя) и с ее контаминацией терригенными кремнекислыми породами верхоянского комплекса.

Дополнительная субфаза представлена штоками и телами (5-80 м<sup>2</sup>) гранитного состава неправильной формы, прорывающими западную окраину Дюатаанджинского массива. Эти граниты в отличие от гранитоидов I-й субфазы характеризуются повышенным содержанием калиевого полевого шпата (до 41%) и акцессорных минералов (apatит, гранат). Судя по характеру контакта (отсутствие закалки), внедрение происходило в горячую, еще не застывшую массу массива.

Массив "Дуга" приурочен к западной части свода Северо-Хунхадинской антиклинали (18), осложненной серией диагональных разрывных нарушений. Эрозионный срез незначителен - вскрыта лишь апикальная часть массива площадью около 0,5-0,6 км<sup>2</sup>. Поверхность контакта с вмещающими породами, по-видимому, полого падающая: отложения верхней перми образуют куполовидное поднятие на фоне свода антиклинали, что приближает массив к согласным интрузивным телам. Судя по площади (до 7-8 км<sup>2</sup>) поля контактовых роговиков, можно предположить, что размеры массива на глубину увеличиваются. По своему составу и строению массив "Дуга" подобен Дюатаанджинскому массиву. Его центральная часть сложена адамеллитами; краевая фация, вероятно, представлена диоритовыми порфиристами, развалы глуб которых, напоминающие тела по форме даек, встречены в 0,2-0,3 км севернее границы массива.

Контактный метаморфизм, сопровождавший внедрение интрузивных тел гранитоидного состава, привел к образованию пяти полей роговиков (с востока на запад: Дюатаанджинское, Борикчакское, Сули-Дльинское, Хунхадинское и Имнеканское) площадью от 4 до 50 км<sup>2</sup>. Ороговивание породы отличается высокой плотностью (раковистый и полурасковистый излом) и цветом (песчаники осветляются, а алевролиты темнеют). В ороговиванном поле Дюатаанджинского массива намечается внешняя зона шириной до 4 км, представленная слабо биотитизированными и серицитизированными, и внутренняя (до 1 км) - "пятнистыми" кордиеритово-биотитовыми сланцами. Степень ороговивания пород в других полях несколько ниже, чем на Дюатаанджинском; роговики Имнеканского (среднее течение Имнекана) поля соответствуют внешней зоне контактового метаморфизма; здесь массив, по-видимому, расположен на значительной глубине.

У северного экзоконтакта Дюатаанджинского массива в карбонатных разностях песчаников нижнего триаса обнаружено [28] скарновое тело мощностью около 4 м, протяженностью 45 м, вытянутое в северо-западном направлении, согласно с вмещающими породами. Скарновое тело сложено плотной пятнистой (зеленые и бордовые пятна) породой, которая постепенно чередования полос (1-10 см), сложенных скарном и скарнированными породами, - переходит во вмещающие роговики. По составу - это диопсид-андрацитовый скарн (андрацит - 67%, диопсид - 23%, роговики - 6%) чередующийся с карбонат-кварц-плагиоклаз-диопсидовыми полосчатым скарноидом. В скарне много сфена, встречаются апатит и единичные зерна шеелита, циркона, рутила, пирротина, галенита и сфалерита. У южного экзоконтакта Дюатаанджинского массива встречен в дельте скарн. В протоочках Борикчакского поля в роговиках установлена скарновая ассоциация минералов.

Кислые дифференциаты гранитоидной магмы обусловили образование даек плагиогранит-порфиров, аплитов, пегматитов, гранит-порфиров, прорывавших гранитоидные интрузии и вмещающие их осадочные отложения.

Аплиты ( $\delta$  Ст<sub>1</sub>) и пегматиты ( $\rho$  Ст<sub>2</sub>) обычно образуют маломощные (до 0,5 м), нередко пологие дайки и жилы протяженностью не более 10 м; эти тела выполняют чаще всего контракционные трещины в массивах.

Аплиты - светлая сахаровидная мелкозернистая порода с аллотриоморфнозернистой структурой. Состав: 56% кварца; 39% ортоклаза с небольшим количеством пертитовых вростков альбита (с ориентировкой  $\perp$  (001) Ng 78°; Nm 6°; Np 84°; 2v = -68°); 2% мусковита; 3% апатита и магнетита.

Пегматиты - светло-серая крупнозернистая порода со слабой графической структурой. Состав: 43% кварца; 24% ортоклаза, близкого по оптическим константам ортоклазу аплитов; 18% плагиоклаза (I2-17% An); 15% мусковита.

Дайки плагиогранит-порфиров ( $\gamma$  Ст<sub>3</sub>) наиболее широко распространены непосредственно к востоку и западу от Джоатанджинского массива, образуя иногда серии из 10-15 параллельных друг другу субширотных тел мощностью 4-20 м и протяженностью 1-4 км. Плагиогранит-порфиры были прослежены среди диоритовых порфиров Джоатанджинского массива, что позволяет предполагать более молодой их возраст. Породы светло-серая, состоит из 10-15% вкрапленников плагиоклаза, 5% богатого железом биотита и 1% пироксена, погруженных в основную массу, состоящую из табличек калиевого полевого шпата, кварца и зональных лейст кислого андезита. Состав плагиоклаза во вкрапленниках 40-45% An в ядре, в периферической зоне и в микролитах 35-40% An.

Рассмотренные интрузии прорывают отложения верхней перми и триаса. Радиологический возраст адамеллитов массива "Лука" 133 млн. лет и III,8 млн. лет - гранитов Джоатанджинского массива, абсолютный возраст даек I27 и II5 млн. лет<sup>х)</sup>. Время формирования этого интрузивного комплекса приходится, видимо, на верхнюю юру - ранний мел. Однако небольшое количество радиогенных определений, с другой стороны, повышенная основность гранитоидов и металлогеническая специализация территории, выражающаяся в широком развитии проявлений касситеритово-сульфидной формации, не исключают, по-видимому, присутствие позднемеловых интрузий [10].

х) Определения произведены калий-аргоновым методом лабораторией абсолютного возраста ВАГТ (аналитик А.В.Блинов).

## Палеогеновые (?) интрузии

Щелочные габброиды ( $\xi$  Pг?) обнаружены впервые на площади листа (глибовые развалы площади сотни квадратных метров каждая). Сули-Дыкская интрузия сложена кварцсодержащим эссекситом (обр. 5136). Порода серая пятнистая мелкозернистая, состоит из 35% зонального плагиоклаза; в ядрах зерен соответствует 85% An, на периферии - 55% An; 2% пироксена, близкого к авгиту (с: Ng = 36°; 2v = +56-58°); 41% керсутита с оптическими константами и с: Ng = 18-19°; 2v = +76-82°; 14% ортоклаза, его оптическая ориентировка  $\perp$  (001) Ng 85°; Nm 6°; Np 87°; 2v = -60°; 6% кварца; 2% апатита и магнетита. Отмечаются, кроме того, псевдоморфозы серпентина по оливиному. Керсутит характеризуется следующим химическим составом: TiO<sub>2</sub> - 3,4%; No<sub>2</sub> - 1,4%; K<sub>2</sub>O - 0,6%. Структура породы гшпидноморфная, наибольшим идиоморфизмом обладает акцессорные, фемические минералы и плагиоклаз. Примерно такой же состав имеют габброиды "Северной" интрузии, находящейся в 4 км к северо-западу от Джоатанджинского массива, и интрузии, расположенной к юго-востоку от Джоатанджинского массива.

Комплекс даек палеогеновых интрузий представлен диабазовыми порфиритами и лампрофирами, пространственно тяготеющими к массивам меловых гранитоидов; отдельные дайки удалены от них на 35-50 км. Дайки обычно маломощны (0,5-3, реже 6 м), протяженностью их от первых десятков метров до 1-1,2 км, вытянуты преимущественно в субширотном направлении; реже встречаются с северо-западным простиранием.

Диабазовые порфириты ( $\beta$  Pг?) - плотная темно-серая порода с микроклеритовой и интерсертальной структурой основной массы и вкрапленниками плагиоклаза, пироксена и кварца. Состав: плагиоклаз - 60,5%, представленный вкрапленниками битовнита (80-82% An) и узкими лейстами лабрадора (65-70% An); титан-авгит - 10,2% (2v = +52-56°; с: Ng = 43°); базальтическая роговая обманка - 9,6% (с: Ng = 10°; 2v = -79-82°); оливин - 5,4%, встречается в виде реликтов среди вторичных минералов (псевдоморфозы по оливиному представлены тальком, серпентином и карбонатами); биотит - 0,2%, слабо плеохромуемый; рудные минералы - 5,1% (магнетит, гематит); продукты изменения - 9,8% (пренит, серицит, тальк и карбонаты). Акцессорные минералы представлены апатитом и лейкоксеном. Дайки диабазовых порфиритов часто расположены рядом с дайками лампрофиров, иногда в пределах одной дайки наблюдается смена одних пород другими.

Лампрофиры представляют собой темно-серые мелкозернистые породы с зеленоватым или буровато-зеленым оттенком; состоят из порфи-

ровых выделений пироксена, биотита, иногда амфибола и основной массы, представленной теми же минералами совместно со светлым полевошпатовым мезостазиом. Породы по составу довольно непостоянны, это выражается в преобладании темнопетных минералов — то биотита, то амфибола с пироксеном в обоих случаях. Существенно амфиболовые или биотитовые разности нередко постепенно переходят одна в другую в пределах одной дайки. По минеральному и химическому составу среди лампрофиров можно выделить керсантиты, спессартиты, одиниты ( $\frac{1}{2}Pg?$ ) и камптониты ( $\frac{1}{2}Pg?$ ). Ввиду качественно близкого минерального состава лампрофиров, существования переходных разностей и близкого характера породообразующих минералов последние описываются для всех лампрофиров. Их минеральный состав указан в табл. 2 (в %)<sup>x</sup>.

Т а б л и ц а 2

Породы	Минералы									
	Бко-тит	Пироксеи	Амфибол	Полевые шпаты	Хлорит-серпентин	Карбонат	Рудные	Апатит	Сфен	Кварц
Керсантиты	21,3	30,2	-	32,9	6,2	4,4	1,1	2,4	-	1,5
Спессартиты	-	-	35,4	52,5	4,6	3,5	0,5	1,8	0,5	1,2
Одиниты	3,8	10,1	23,0	55,1	2,1	2,3	0,9	2,1	0,3	-
Камптониты	0,5	14,8	26,2	45,9	5,3	3,7	1,2	1,3	1,1	-

Пироксен чаще всего представлен авгитом ( $Ng = 1,712$ ;  $Np = 1,688$ ;  $Ng-Np = 0,024$ ;  $c:Ng = 40 \div 42^\circ$ ;  $2V = +58^\circ$ ), иногда совместно с авгитом присутствует диопсид ( $Ng = 1,706$ ;  $Np = 1,675$ ;  $Ng-Np = 0,031$ ;  $c:Ng = 38^\circ$ ;  $2V = +59^\circ$ ). Крупные вкрапленники замещаются хлоритом и серпентином.

Амфибол распространен реже пироксена, но в спессартитах и одинитах он преобладающий. Во всех дайках представлен бурой базальтической роговой обманкой с интенсивным плеохроизмом ( $Ng$  — буровато-зеленая;  $Np$  — светло-бурая); оптические константы:  $Ng = 1,680$ ;  $Np = 1,667$ ;  $Ng-Np = 0,023$ ;  $c:Ng = 15 \div 16^\circ$ ;  $2V = +82^\circ$ . В камптонитах амфибол представлен керсутитом, близким по оптическим константам керсутиту щелочных габброидов.

Биотит представлен сравнительно высокожелезистой разностью, плеохроизирующей от светло-желтой по  $Np$  до темно-буровато-коричневой по  $Ng$ ; вторичные изменения сводятся к обесцвечиванию и хлоритизации.

x) Даны средние значения по 15–20 шлифам.

Плагиоклаз по своему составу варьирует от андезита (45–50%  $An$ ) в микролитах и во внешних зонах вкрапленников до лабрадора (75–83%  $An$ ) в ядрах последних. Каликатровый полевой шпат встречается в неизмененных лапрофирах почти повсеместно. Он облекает лейсты зонального плагиоклаза и определить его структурный тип в таких выделениях не представляется возможным. Содержание его подвержено значительному колебанию, но во всех случаях он резко подчинен плагиоклазу.

Кварц в подавляющем большинстве случаев имеет ксеногенное происхождение, но постоянно присутствует небольшое количество кварца, образовавшегося в самую последнюю стадию кристаллизации породы. Оливин определяется по форме метаморфоз, представленных мелкощучатым агрегатом, состоящим из хлорита, карбоната, серицита и магнетита.

На изученной площади нет прямых данных о возрасте рассматриваемых интрузий. Близкий минеральный состав и химический состав [34] лампрофиров и диабазовых порфиритов и наличие переходных разностей указывает, очевидно, на комагматичность этих пород. Химический состав и состав плагиоклазов пород даек близки щелочным габброидам; возможно, все эти породы являются производными одной и той же базальтовой магмы. Радиологический возраст диабазовых порфиритов, спессартитов и камптонитов Кинно-Верхоянского синклиналии 66–68 млн. лет, соответствует раннему палеогену. Возраст щелочных габброидов, определенный нами дисперсионным методом, 75 млн. лет. На основании этого возраст датируется условно как палеогеновский.

Гидротермальная деятельность проявилась в образовании кварцевых, кварц-карбонатных и кварцево-сульфидных жил. Кварцевые жилы мощностью 0,3–0,6 м, длиной до 40 м секущие, реже согласные, развиты преимущественно в поле развития пермских и каменноугольных отложений. Кварц-карбонатные жилы и прожилки (5–7 см по мощности и до 5 м длиной) обычно межпластовые, распространены в поле развития мезозойских пород. Кварцево-сульфидные жилы встречаются преимущественно в полях роговиков.

Декрепитационным анализом установлено, что кварцевые и кварцево-сульфидные жилы характеризуются растрескиванием газово-жидких включений при температуре 300–600°, кварц-карбонатные — при температуре 180–300°. Это может свидетельствовать о гидротермальном происхождении жил, а также о более позднем внедрении кварцево-карбонатных. Это подтверждено полевыми наблюдениями в двух пунктах, где установлено пересечение кварцевых жил карбонатными. Возможно, с последней стадией гидротермальной деятельности связаны жильные породы доломит кварцевого состава и мраморизованные породы, обнаруженные в северной части района на правом притоке Делиньи. В поро-

дах присутствуют включения барита или целестина и одиночные мелкие кристаллы галенита, офалерита, магнетита и пирита.

## ТЕКТОНИКА

Территория листа расположена в области сочленения крупных тектонических структур Верхоянской складчатой системы. Юго-западный угол площади захватывает Бараинский антиклинорий, большая северная часть ее принадлежит Сартанскому синклинию; юго-восточный угол занимает зона погружения горст-антиклинория Сетте-Дабан, отделяющая Бараинский антиклинорий от Южно-Верхоянского синклиория (рис. I).

Тектоника территории относительно проста. В ее строении принимает участие доверхнепалеозойское платформенное основание и покрывавший его верхнепалеозойско-мезозойский складчатый чехол. Платформенное основание сложено комплексом карбонатных пород, выходящих на поверхность в 25 км к югу от площади в антиклинории Сетте-Дабан. Чехол, сложенный терригенными породами, начиная с визей и до нижнего мела включительно, частично, по-видимому, сорванный с основания, а местами совместно с ним, смят в сравнительно простые складки. Многочисленные разломы не затушевывают в целом пикативный характер складчатости.

### БАРАИНСКИЙ АНТИКЛИНОРИЙ

Бараинский антиклинорий составляет широтный отрезок Западно-Верхоянского мегантиклинория и является, по существу, его периклинальным окончанием. Антиклинорий вытянут в субширотном направлении, между тем как образующие его складки имеют северо-западное простирание. Для него характерно кулисное, эшелонированное строение, при котором каждая более западная складка подставляется в направлении на восток-юго-восток более восточной. В этом же направлении происходит погружение антиклинория: в ядрах каждой крупной более восточной антиклинали вскрываются все более молодые отложения — от нижних горизонтов среднекаменноугольных отложений на западе до верхних горизонтов верхнего карбона на востоке. Складки круто погружаются от свода антиклинория к юго-востоку и полого к северо-западу, в связи с этим антиклинорий имеет асимметричное строение: широкий свод, пологое северное крыло и крутое южное.

Примыкающий к антиклинорию с севера Сартанский синклиний вытянут меридионально, но его складки на площади листа имеют единое простирание со складками антиклинория. Граница между ними нечеткая, проводится по перегибу шарниров складок и небольшому изгибу последних в плане; с ней совпадает контур области широкого развития мезозойских отложений, выполняющих синклиний.

С Сетте-Дабаном, простиравшимся меридионально, Бараинский антиклинорий находится в тороцевом сочленении по Томпсоновскому глубинному разлому. Продолжением последнего на площади являются разломы с большой амплитудой смещения, входящие в систему Имнеганского надвига (№ 20), которыми ограничен Бараинский антиклинорий от зоны погружения Сетте-Дабана. В рассматриваемую площадь входит часть свода и небольшой отрезок северо-восточного крыла.

### Свод антиклинория

Центральная, наиболее приподнятая часть антиклинория входит с юго-запада в пределы площади лишь двумя кулисно расположенными антиклинальными складками, в ядрах которых вскрываются наиболее древние в районе среднекаменноугольные отложения.

Южная из этих двух складок — Тенчекченская — антиклиналь — (I) входит в район небольшой своей частью, имеет коробчатое близкое к брахиформному строение с широким слабоволнистым сводом и крутыми (до  $70^\circ$ ) крыльями. Ее полная длина около 35 км, ширина 8,5 км. В юго-восточном направлении сразу же за пределами площади антиклиналь погружается, а выходящие на ее продолжении отложения верхнего карбона и нижней перми сматы в крутые мелкие складки.

Северная — Себинекченская — антиклиналь (3) среди других складок свода отличается линейным характером и значительной протяженностью (около 90 км). К востоку она кулисно располагается относительно предыдущей антиклинали и замыкается в 50 км к юго-востоку от южной границы района. При небольшой ширине складки (5–6 км) амплитуда ее достигает 5,5 км. По форме антиклиналь приближается к гребневидной асимметричной складке с моноклинальным падением слоев под углом  $75^\circ$  на восточном крыле и  $50^\circ$  на западном. Свод и западное крыло осложнены мелкими линейными складками.

Антиклинали разделены Чалбанской синклиналью (2) шириной около 4,5 км. Ядро ее сложено песчаниками солончанской свиты. Складка имеет корытообразное поперечное сечение с плавным перегибом пластов в мульде, крутым падением слоев на западном крыле и более пологим на восточном.

### Северо-восточное крыло

Северо-восточное крыло отделено от свода значительным флексурным перегибом слоев. В пределах крыла на площади листа выделяется зона мелких линейных складок, образующая две тектонические ступени,

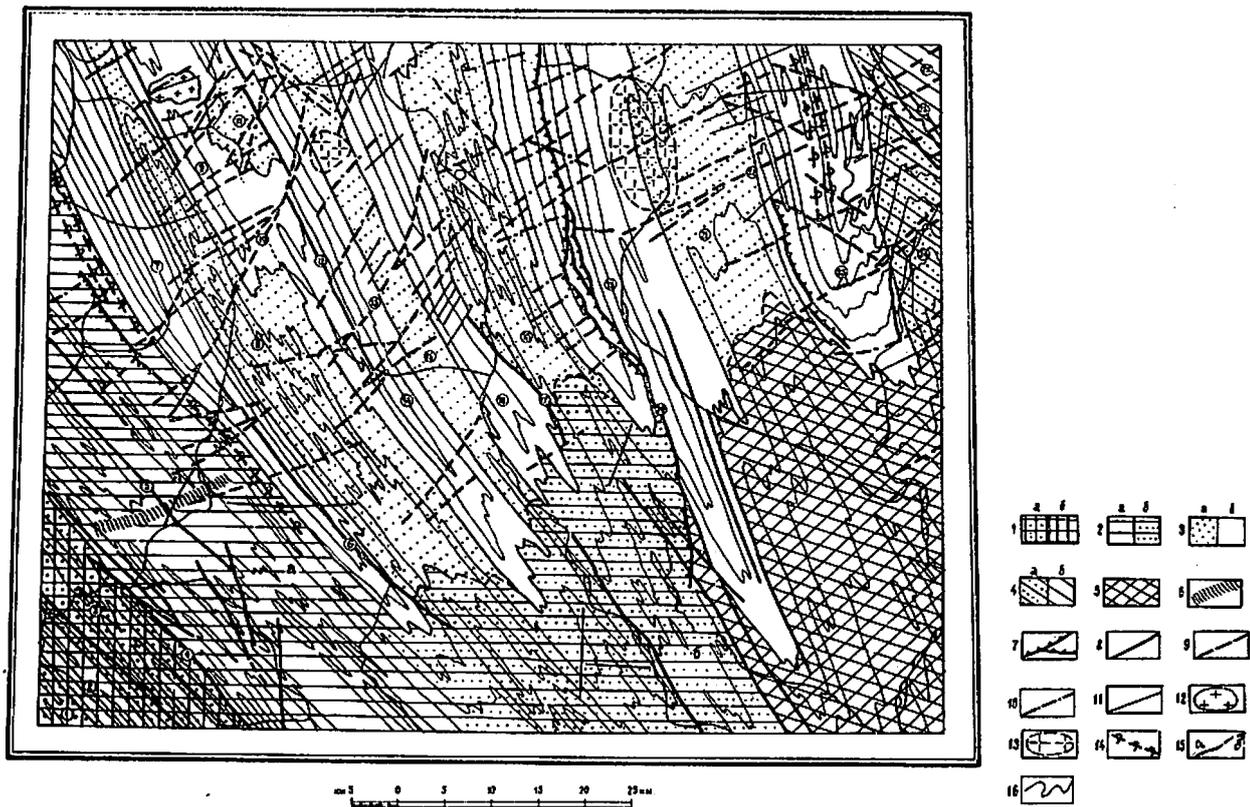


Рис. 1. Тектоническая схема. Бераунский антиклинорий:

I - свод антиклинория (а - антиклинали, б - синклинали); 2 - северо-восточное крыло антиклинория (а - Таличанская ступень, б - Хунхадинская ступень); 3 - Сартанский синклинорий (а - антиклинали, б - синклинали); 4 - Южно-Верхоянский синклинорий (а - антиклинали, б - синклинали); 5 - зона погружения горст-антиклинория Сетте-Дабан; 6 - поперечная флексура в Таличанской ступени; разрывные нарушения, раннескладчатые разломы; 7 - надвиги, 8 - взбросы и сбросы; позднекладчатые разломы; 9 - сбросо- и взбросо-сдвиги; 10 - сдвиги; II - разрывные нарушения, возраст и генезис которых не установлен; интрузивные массивы: I2 - выходящие на поверхность, I3 - предполагаемые на глубине; I4 - участки запрокинутого залегания пластов на крыльях крупных складок; I5 - границы структур: а - четкие, б - условные; I6 - стратонизогипсы в условных изолиниях, проведенные через 2000 м. Цифры на схеме обозначают: I - Тенчекченская антиглиналь; 2 - Чалбанская синглиналь; 3 - Себинекченская антиглиналь; 4 - Некученский взброс; 5 - Арбуталинский взброс; 6 - Уянский сброс; 7 - синглиналь цепи Муола; 8 - Гидибеллинская антиглиналь; 9 - Джоатанджинская синглиналь; 10 - Борьячакско-Мольский диагональный разлом; II - Сиджмекченское поднятие; I2 - Сангарский взброс; I3 - Сули-Джинский взбросо-сдвиг; I4 - Сангарская синглиналь; I5 - Право-Хунхадинская антиглиналь; I6 - Хунхадинская синглиналь; I7 - Кымнахский разлом; I8 - Ливо-Хунхадинская антиглиналь; I9 - Имнеканская синглиналь; 20 - Имнеканский надвиг; 21 - Тальская антиглиналь; 22 - Нижнеимнеканский диагональный разлом; 23 - Делиндинская синглиналь; 24 - Аlara-Сахская антиглиналь; 25 - Бургавлинский сброс; 26 - Юге-Сахская синглиналь

вытянутые в северо-западном направлении, расположенные одна относительно другой на разных гипсометрических уровнях.

Талычанская ступень занимает нижнее крыло флексуры, опущенное на 2,5-3 км ниже зеркала складчатости свода. Вдоль смыкающего крыла заложена серия крупных продольных разломов, ограничивающих зону от свода. Зеркало складчатости структурной ступени плоское, слабо наклонено на северо-восток; в складки смяты породы нижней, частично верхней перми, имеющие существенное преобладание алевролитов. Складки вытянуты в направлении простирания зоны. Среди них выделяются два морфологических типа: концентрические складки и чаще всего промежуточные между концентрическими и подобными. Синклинали более широкие в сравнении с антиклиналями, ширина их 0,8-2 км, протяженность до 35 км; складки корытообразны, располагаются кулисно. Падение слоев в крыльях 50-60°, иногда 70°; в замках пласти констатируют плавный перегиб. Синклинали разделены крутыми сильно сжатыми, в большинстве своем гребневидными антиклиналями с резким перегибом пластов в замках и крутым падением крыльев. Ширина складок 0,3 - 1,2 км. Складки обычно симметричны, реже слегка наклонены на восток. На широте р. Талычана рассматриваемая ступень осложнена Талычанской поперечной флексурой, по которой южная часть ступени опущена примерно на 1,5 км.

Хунхадинская ступень зоны мелких складок кулисно располагается к юго-востоку от Талычанской, опущена относительно нее примерно на 1,5 - 1,7 км. В ее пределах на поверхность выведены нижние горизонты верхней перми, представленные преимущественно алевролитами. По морфологии и простиранию складок эта ступень подобна Талычанской, отличается от нее преобладанием мелких складок. Зеркало складчатости Хунхадинской ступени плоское слегка волнистое.

#### САРТАНСКИЙ СИНКЛИНОРИЙ

Сартанский синклинорий характеризуется продольным зональным строением. Центральная часть его южной окраины, расположенная к северо-востоку от рассматриваемой площади, имеет мозаично-петельчатое строение, при котором широкие с плоским сводом брахиформные антиклинали разделяются узкими сильно сжатыми килевидными синклиналями. Западная часть центриклинали, граничащая с Бараинским антиклинорием, представляет собой зону линейных складок, состоящую из вранительно простых открытых корытообразных синклиналей, разделенных корытообразными и гребневидными антиклиналями. Длина складок, имеющих выдержанное северо-западное направление, достигает 80-130 км при ширине их 6-12 км; в складки смяты толщи верхней перми и мезозоя. На площади листа серия крупных линейных складок образует единую струк-

турную ступень, расположенную на 4-4,5 км гипсометрически ниже Талычанской ступени. Зеркало складчатости в ступени плоское, слабо наклонено в сторону Сартанского синклинория. Структурная ступень на площади листа состоит из пяти синклиналей и четырех антиклиналей. С обеих сторон она ограничена сильно сжатыми синклиналями.

На западе расположена синклинали цепи Муола (?). Эта складка отличается от других складок зоны значительной глубиной - до 8 км при ширине 5-6 км и сильно сжатой килевидной формой. Складка асимметрична, с падением осевой плоскости на запад. На западном крыле слой или находятся в запрокинутом залегании, или наклонены под углом 75-80°, на восточном они падают под углом 55-60°. К центриклинали синклинали становится симметричной корытообразной. Складка может быть отнесена к категории килевидных синклиналей, вероятно, она заложена в зоне разлома фундамента.

Синклинали, расположенные восточнее, - Сангарская (14) и Хунхадинская (16) относятся к корытообразным складкам, на отдельных участках они имеют корытообразную форму. Складки неглубокие (4-6 км) симметричны с почти плоскими мульдами и сравнительно небольшими углами падения слоев на крыльях (40-45°). Более сложная из них - Сангарская синклинали шириной 12 км - в северной части осложнена по осевой плоскости крупным шарнирным одноименным взбросом (12), по которому ее западное крыло приподнято, смято в значительную по величине Дзоатанджинскую синклинали (9), отделенную от основной складки пологим Сидэмекченским (11) поднятием. Имнеканская синклинали (19) состоит как бы из двух самостоятельных синклиналей. Это широкая (более 16 км) корытообразная складка, осложненная вдоль оси антиклиналью с углами падения слоев на крыльях около 35°; ее восточное крыло осложнено серией мелких линейных складок.

Западная половина складки сорвана и надвинута на восточную по одноименному чешуйчатому надвигу (20), заложеному по оси осложняющей антиклинали. На широте р. Сиратиниян западная половина складки замыкается, восточная продолжается в виде узкой сжатой асимметричной синклинали с крутым (75-80°) западным крылом и более пологим (55-60°) восточным. Делинбинская синклинали (33), замыкающая на востоке зону крутых линейных складок Сартанского синклинория, резко асимметрична на всем протяжении с крутым (75-80°), до запрокинутого, западным крылом и более пологим (55°) восточным. В северных пересечениях синклинали сильно сжата, близка к веерообразной складке, ее ширина здесь равна 10 км. К югу она расширяется до 16 км, переходит в открытую корытообразную складку. Синклинали простирается субмеридиально на площади листа и в северо-западном направлении за ее пределами.

Три из четырех антиклиналей – Гидибеллинская (8), Ливо-Хунхадиянская (18) и Тальская (21) – являются симметричными коробчатыми складками с довольно крутыми крыльями (45–60°) и слабо выгнутыми сводами. Ширина и протяженность складок соизмеримы с размерами синклиналей. Лишь Тальская антиклиналь значительно короче (65–70 км) и шире (свыше 14 км) с почти плоским сводом и подвернутым восточным крылом в северной части. Четвертая, Право-Хунхадиянская антиклиналь (15) отличается от предыдущих незначительной шириной – не более 4 км, ярко выраженной гребневидной формой и сравнительно пологим (не более 40°) наклоном крыльев. Высота складки около 4 км. Своды антиклиналей и их крылья осложнены дополнительными мелкими линейными складками, часто сильно сжатыми, гребневидными, кулисно расположенными вдоль основных складок. Значительно в меньшей степени осложнены дополнительными складчатыми дислокациями мульды главных синклиналей.

#### КЕНО-ВЕРХОЯНСКИЙ СИНКЛИНОРИЙ

Для северной части Кено-Верхоянского синклинория, граничащего на востоке с рассматриваемой территорией, характерно чередование линейных пологосводчатых широких сундучных и коробчатых антиклиналей с глубокими килевидными, реже очень пологими широкими синклиналями; встречаются фестончатые сжатые складки. Ширина складок от 4–5 до 12–15 км при длине до 50 км. Преобладающее простирание складок субмеридиональное, реже – почти широтное, характерное для фестончатых складок. В площадь входят своей незначительной частью Алара-Сахская антиклиналь и Кю-Сахская синклиналь.

Алара-Сахская антиклиналь (24) имеет флексурообразную форму с крутым (до 60°) падением пластов в западном крыле и пологим (15°) – в восточном. Складка круто погружается на северо-запад, замыкается в непосредственной близости за северной рамкой листа; вблизи центриклинального замыкания Делинтинской синклинали антиклиналь входит в систему зоны погружения Сетте-Дабана. Кю-Сахская синклиналь (26) входит на площадь северо-западной частью центриклинального замыкания. Складка север-северо-западного простирания, шириной 4,5–5 км, длиной 35 км с пологим (до 15–20°) падением крыльев; амплитуда ее не более 3,5 км.

#### З о н а п о г р у ж е н и я а н т и к л и н о - р и я С е т т е - Д а б а н

Эта структура примыкает к Бараинскому антиклинорию по системе крупных разломов. Однако между этой зоной и прилегающими к ней Сартавским и Кено-Верхоянским синклинориями четкой границы нет, она

условно проводится по подошве нижнего триаса. Область погружения частично проникает в Яно-Индигирский мегасинклинорий, разделяя его на частные синклинории. При этом она полностью наследует структурный план периклинали Сетте-Дабана, вырисовывающейся по характеру залегания отложений нижнего и среднего палеозоя. Продолжением рассматриваемой зоны являются Тальская и Алара-Сахская антиклинали. Эти складки по мере воздымания их шарниров на широте устья Имнекана теряют самостоятельное значение и сливаются в единую структуру – крупное антиклинальное поднятие с почти плоским волнистым зеркалом складчатости на своде, сравнительно круто погружающееся на север-северо-запад. Область погружения осложнена мелкими линейными складками, ширина дополнительных складок самая различная – от первых сотен метров до 1,2 – 1,5 км.

#### Р а з р ы в н ы е н а р у ш е н и я

Широким развитием на площади пользуются разрывные нарушения в складчатом чехле. Существуют, по-видимому, разломы и в подстилающем платформенном основании. На их существование может косвенно указывать расположение структурных зон на разных гипсометрических уровнях, отделенных одна от другой или узкими килевидными синклиналями, или системой протяженных разломов в складчатом чехле. Такие разломы, как Сантарский (12) и Имнеканский (20), с амплитудами вертикальных перемещений порядка 3,5–3,7 км – скорее всего результат разрыва сплошности складчатого чехла при блоковых подвижках фундамента. О наличии этих разломов под указанными синклиналями и разрывными нарушениями свидетельствуют неопубликованные данные гравиметрической съемки м-ба 1:1 000 000.

Разломы в складчатом чехле делятся на три группы, отличающиеся по механизму образования.

Первая группа объединяет разломы, ориентированные в целом параллельно простиранию складок. К ним относятся надвиги, взбросы, сбросы. Возникновение этого типа нарушений тесно связано с механизмом образования складок. Они возникли как срывы по осевым плоскостям или на крыльях асимметричных и запрокинутых складок в обстановке общего горизонтального сжатия при складчатости.

Надвиги немногочисленны, имеют пологую плоскость сместителя. Самый крупный из них Имнеканский надвиг (20), имевший протяженность свыше 150 км (простирается далеко к северу и югу за пределы площади листа). Плоскость сместителя его наклонена на юго-запад под углом 35–45°. Это нарушение шарнирного типа с амплитудой вертикального перемещения от 1800 м в северной части площади до 3700 м на его южном фланге, у р. Сиратянган; далее к югу надвиг по прости-

ранию сменяется серией крутых взбросов с несколько меньшей амплитудой вертикального перемещения. За пределами площади последние входят, видимо, в систему Томпсонского глубинного разлома [17].

Основная масса нарушений этой группы относится к взбросам и сбросам с вертикальными или близкими к нему плоскостями сместителей. Протяженность их колеблется от нескольких километров до сотни километров, амплитуда вертикального смещения — от первых сотен метров — Кынахский разлом (17) до 2 км — Сангарский взброс (12), Бургаулинский сброс (25).

Вторую группу разломов складчатого чехла составляют диагональные нарушения северо-восточного и северо-западного направлений, относящиеся к системе сбросо- и взбросо-сдвигов с вертикальным или почти вертикальным падением плоскостей сместителя. Первые наиболее широко распространены, с ними обычно связаны правосторонние смещения, с вторыми — левосторонние. Большинство разломов имеет простое строение, но некоторые состоят из серии кулисно расположенных разрывов, образуя сложную взаимосвязанную систему нарушений: Борикчакско-Мольский (10), Нижне-внуканский разлом (22). Длина разрывов от 5 до 50 км и более, большинство из них относится к шарнирным дизъюнктивам. Горизонтальная составляющая перемещения по отдельным разломам достигает 1,5 и 2 км: Борикчакско-Мольский, Сули-Джунский (13), вертикальная не превышает 0,4–0,5 км. Эти нарушения относятся к косым сколам, возникшим при сжатии и ориентированным под углом менее 45° к направлению стресса. Сдвиговая природа их подтверждается как характером смещения по ним, так и расположением сопроваждающих оперяющих сколов, ориентированных обычно под углом 30° к направлению основного разлома [7,9]. Характеризуемые сдвиги несколько более поздние, чем разломы первой группы, так как часто их смещают, однако они также соскладчат. Это подтверждается тем, что местами на разных крыльях разломов складки не соответствуют друг другу. Одновременно с заложением этих разломов происходило, по-видимому, внедрение гранитоидов.

К третьей группе отнесены диагональные нарушения, характеризующиеся сдвигом. Эти разломы рассекают гранитоидные интрузивы; в разных блоках относительно их плоскостей сместителя складки соответствуют одна другой. Эти нарушения могли возникнуть, скорее всего, после складчатости, в эпоху общего поднятия Верхоянья при неравномерном перемещении отдельных его блоков.

К категории прочих разломов отнесены разломы, относительный возраст и генезис которых не установлены.

Время складчатости Ю.М. Пуцаровским [11] определяется как позднеюрское-раннемеловое. По нашему мнению, складкообразование на площади Верхоянно-Кольмской складчатой области было одновременным. Во

внутренней зоне Яно-Индибирского метасинклиория, по цифрам абсолютного возраста интрузий (172–149 млн. лет) [10] и наличию верхнеюрских вулканитов, складчатость может датироваться как средне-позднеюрская. На изученной площади она проявилась, вероятно, в раннемеловую эпоху: возраст гранитоидов III, 8–133,2 млн. лет. В более западной зоне на меридиональном отрезке Верхоянья время складчатости приходится на конец раннего мела — возраст Хобойоту-Эчийского массива определяется 95–103 млн. лет [36], а коррелирующаяся со складчатостью моласса появляется в Приверхоянском прогибе в барреме [2].

## ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Территория располагается на стыке двух орографических областей — Верхоянского хребта и Яно-Оймяконского нагорья. Указанные области испытали новейшие движения разной амплитуды, чем и определился во многом облик их рельефа. Неравномерное воздымание гор предопределило ступенчатость рельефа и сочетание эрозионных форм с денудационными. Последние лучше всего сохранились на северо-восточном склоне гор. Неоднократное оледенение территории оказало большое влияние на особенность рельефа гор. Существенную роль на формирование рельефа оказали также чередование толщ, более и менее устойчивых к выветриванию, и условия залегания пород.

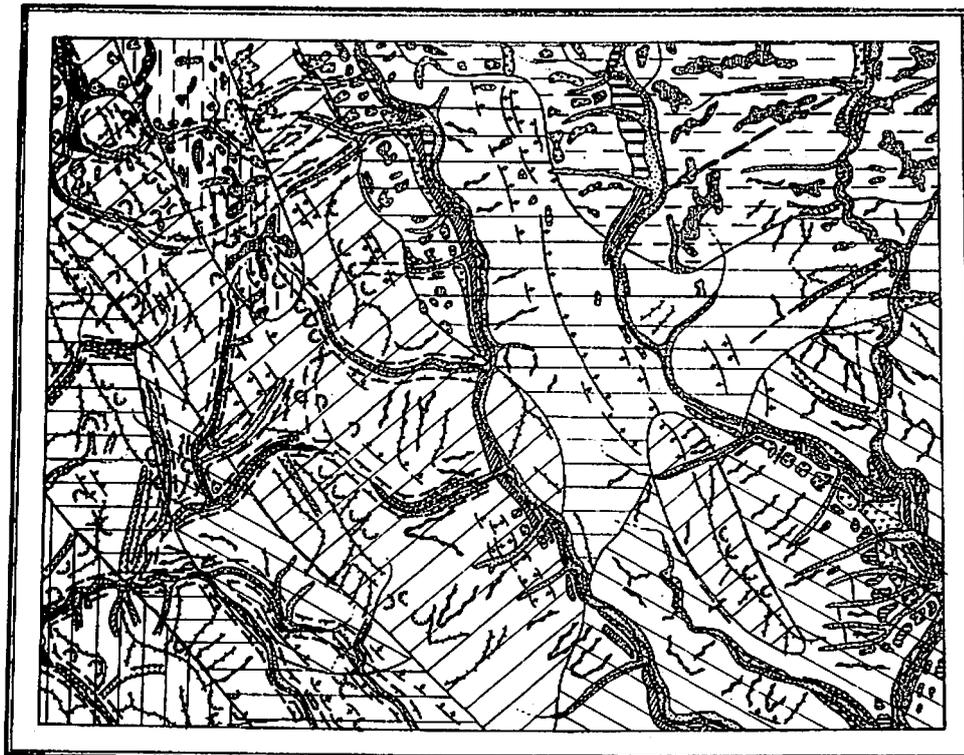
В горной части выделяются денудационный, эрозионный и эрозионно-аккумуляционный генетические типы рельефа. В зависимости от абсолютных высот и характера расчлененности рельеф подразделяется на высокогорный, среднегорный и низкогорный. Внутри последнего выделено несколько морфологических типов.

Участок Яно-Оймяконского нагорья относится к области умеренных новейших поднятий, в которой преобладают эрозионно-денудационные формы рельефа (рис. 2).

## ДЕНУДАЦИОННЫЙ РЕЛЬЕФ

Денудационный рельеф сохранился в виде реликтов поверхностей выравнивания на северо-восточном склоне гор. Здесь наблюдаются три уровня поверхностей.

Мел-палеогеновая поверхность с абсолютными высотами 1700–2000 м распространена в северо-западной части района на междуречье Хункада-Нельесе. Она представляет собой участки с идеально ровной поверхностью, срезающей под единый уровень сложное дислоцированное отложение верхоянского комплекса. Фрагмент такой поверхности (высота 2060 м) сохранился над Джоватанджинским массивом. Здесь эта поверх-



1:10 0 5 10 15 20 км

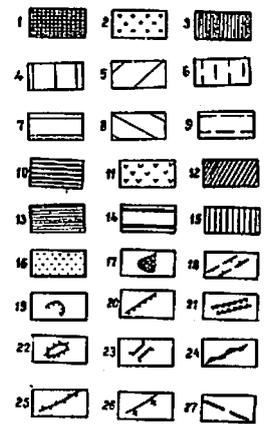


Рис. 2. Геоморфологическая схема. Денудационный рельеф:

I - мел-палеогеновая поверхность выравнивания; 2 - неогеновая поверхность выравнивания, эрозийный и эрозивно-экзарационный рельеф, Верхоянские горы, область интенсивных новейших поднятий; 4 - резко расчлененный рельеф с узкими остроконечными хребтами; 5 - интенсивно расчлененный рельеф с обилием куэстообразных гряд; 6 - слабо расчлененный рельеф с массивными междуречьями; 7 - умеренно расчлененный рельеф с обилием куэстообразных гряд; 8 - густо расчлененный рельеф с резко асимметричными водоразделами, эрозивно-денудационный рельеф, Яно-Обмяконское нагорье, область умеренных новейших поднятий; 9 - относительно слабо расчлененный рельеф с массивными междуречьями. Формы рельефа: I0 - 300-400 метровый уровень; II - 160 - 200-метровые террасы; I2 - 80-100-метровые террасы; I3 - 30-40-, редко 60-метровые террасы; I4 - 15-20-метровые террасы; I5 - 6-10-метровые террасы; I6 - пойменные террасы; I7 - конусы выноса; I8 - трогги; I9 - кары; 20 - крутые обрывы; 21 - каньоны; 22 - эрозийные останцы; 23 - сквозные долины; 24 - гребни плосковерхие; 25 - гребни остроконечные; 26 - куэстообразные гряды; 27 - долины и уступы, соответствующие разрывным нарушениям, выраженным в рельефе

ность срезает круто падающие пласты нижнего триаса. Широкое развитие мел-палеогеновой поверхности выравнивания в пределах Северо-Востока СССР [6, 12] и наличие аналогичной поверхности с корами выветривания датско-эоценового возраста в Южном Верхоянье [13] согласуются с нашим выводом о том, что она была распространена и в пределах данного района.

Неогеновая поверхность выравнивания с высотами 1300-1600 м развита наиболее широко в северной части района на междуречье Нельгесе-Хунхада-Имнекан. Она в виде плоских участков длиной 4-6 км, шириной 2-3 км срезает под единый уровень дислоцированные толщи пермы и триаса, имеющие разную устойчивость к процессам денудации. Рыхлый покров на них не сохранился, на поверхности встречаются лишь редкие гальки хорошо окатанных местных пород. Наличие остатков миоценовой коры выветривания на подобной поверхности в Южном Верхоянье позволяет время формирования рассматриваемой поверхности считать неогеновым.

Плиоцен-среднечетвертичная поверхность выравнивания, расположенная на высоте 900-1200 м, занимает водораздельные участки рек Имнекан-Делинья и сливается с вершинной поверхностью прилегающей части Яно-Оймяконского нагорья. Кроме того, она прослеживается вдоль долин Хунхады, Имнекана и Томпо. На склоне придолинного педимента, простирающегося вдоль Имнекана и Томпо, а остатках рыхлого покрова обнаружен комплекс пыльцы широколиственных растений, типичный для верхов неогена и низов плейстоцена. Это обстоятельство дает основание отнести к неогену начало формирования данной поверхности.

#### ЭРОЗИОННЫЙ И ЭРОЗИОННО-ЭКЗАРАЦИОННЫЙ РЕЛЬЕФ

Верхоянские горы, область интенсивных новейших поднятий.

В этой области выделяются резко расчлененный, интенсивно расчлененный, слабо расчлененный и другие типы рельефа.

Резко расчлененный рельеф с узкими островершинными хребтами приурочен к приосевой части хребта - зоне наиболее интенсивных новейших поднятий. Абсолютные высоты водоразделов достигают 1600-1800 м, а превышения - 1100 м. Характерны крутые оголенные склоны, зубчатые гребни с превышениями отдельных вершин до 300 м и кары. Отмечается большое количество снежников-перелетков, занимающих верховья ручьев, ложбин, прислоненных к стенкам каров. Последние распространены обычно на склонах северной и северо-восточной экспозиции. Долины рек изобилуют каньонами, имеют большое количество колесообразных изгибов.

Интенсивно расчлененный рельеф с абсолютными высотами 1600 - 2000 м и относительными превышениями до 700 м занимает основную часть междуречья Хунхада-Барайы, отделяясь от охарактеризованного выше рельефа полосой среднегогорья. Для него типично обилие куестообразных гряд, преобладают поперечные речные долины, обработанные ледниками. Характерно наибольшее количество хорошо сохранившихся каров, приуроченных к склонам северо-восточной экспозиции. В пределах данного участка наблюдаются инверсионные хребты: цепь Муола и Хунхадинский хребет. Они сложены песчаниками среднего и верхнего триаса и частично ограничены разломами.

Слабо расчлененный рельеф занимает северную часть междуречья Нельгесе-Хунхада. Абсолютные высоты достигают здесь 2000 м при относительных превышениях не более 500 м. Для него типичны массивные междуречья, обилие реликтов древних поверхностей, редкая гидросеть (преимущественно поперечная) и самое высокое (1400 м) положение дна долин. Реликтовые и структурные поверхности окружены крутыми склонами, кары встречаются довольно редко. Своеобразие рельефа участка во многом связано с пологим залеганием пород триаса и приуроченностью участка к водоразделу бассейнов Яны и Алдана. В долинах хорошо видно, что современный эрозионный цикл охватил только приустьевые части рек и не дошел до характеризуемого участка.

Умеренно расчлененный рельеф с абсолютными высотами 1100 - 1600 м и превышениями 500 м занимает междуречье Нельгесе Хунхада-Имнекан. Для него характерны обилие куестообразных форм в западной части района и островерхие зубчатые гребни в восточной. На междуречье Талычан-Нельгесе части мелкие плохо сохранившиеся кары. Речная сеть имеет сложный рисунок, чем и объясняется извилистость водоразделов. Отдельные сниженные участки междуречий служили, по-видимому, ледосборами. На междуречье Хунхада-Имнекан-Делинья преобладает массивные водоразделы и сравнительно редкая эрозионная сеть.

Юго-восточная часть района занимает густо расчлененный рельеф с абсолютными высотами 900 - 1100 м и относительным превышением до 400 м. На правобережье Томпо рельеф настолько интенсивно расчленен, что вершины мелких притоков смыкаются друг с другом, а ширина междуречий не превышает 0,5 км. Здесь наблюдается резкая асимметрия междуречий мелких притоков Томпо (пологие северо-западные и крутые юго-восточные склоны) и еще более резкая асимметрия междуречий крупных ее притоков, при которой водораздельные линии почти сливаются с бровками северо-восточных бортов долин Имнекана и Тирехтыха.

Экзарационные формы рельефа. Количество оледенений и их возраст до сих пор являются дискуссионными. В пределах южной части Орулганского хребта имеются отложения трех оледенений - самаровского, зрянского и сартанского [27]. На изученной территории, вероятно,

имело место такое же количество оледенений, но следы наиболее древнего не сохранились, так как более молодые ледники каждый раз наследовали древние тропы. Оледенения самаровского оледенения распространены за пределами района в долине Нельгесе [3]. Экзарационные формы рельефа развиты в западной части территории, представлены трогами и карами. Четко выделяются тропы двух генераций. К наиболее древним следует отнести тропы на левобережье Нельгесе, в который вложен более молодой тропы, врезанный в него на 200 м. Сохранились участки древних трогов на высоте 1000-1100 м вдоль долин Гидибелли, Амканджа и Мол. Более молодые тропы сохранились на реках Сангаре, Арбутале; они занимают также почти все правые притоки Хунхады, Нельгесе. Характерно почти полное отсутствие ледниково-аккумулятивных форм рельефа. На днах трогов сохранилась кое-где основная морена мощностью до 1 м. На склонах трогов местами прекрасно видны шрамы, борозды, бараньи лбы, отраженные на аэрофотоснимках, благодаря чему местами отчетливо дешифрируется верхняя граница ледника и устанавливается его мощность. Последняя, по-видимому, не превышала 200 м.

#### ЭРОЗИОННО-ДЕНУДАЦИОННЫЙ РЕЛЬЕФ

Яно-Оймяконское нагорье, область умеренных новейших поднятий. В пределах Яно-Оймяконского нагорья распространен слабо расчлененный рельеф с массивными пологосклонными междуречьями. Повсеместно развиты разнообразные мерзлотные формы. Вблизи долины Имнекана склоны покрыты довольно мощным делювиальным плащом с широким развитием делей.

#### ЭРОЗИОННО-АККУМУЛЯТИВНЫЙ РЕЛЬЕФ

Эрозионно-аккумулятивный рельеф связан с развитием речной сети района. К наиболее древним долинам, сильно видоизмененным, лишенным рыхлых отложений, следует отнести долинообразное понижение, приуроченное к ядру синклинали цепи Муола (в северной части района). К хорошо сохранившимся древним долинам относится и долина по левобережью Нельгесе, где сохранились остатки рыхлых отложений мощностью до 1 м. Уровни по рекам Томпо и Имнекану высотой 350-400 м, пораженные своей шириной и идеально ровной поверхностью, являются, вероятно, остатками придолинного педимента. Это подтверждается необычайной выдержанностью уровня по абсолютной высоте 620-700 м. На продольных профилях линия этого уровня располагается под углом к профилям русла и террас.

Речная сеть района, по-видимому, неоднократно перестраивалась. Так, реки Хунхада, Имнекан и Делинья на уровне 160-200 м террас имели сток в р. Яну. Современный вид они приобрели после формирования 80-120-метровой террасы. Одновысотные террасы прекрасно выдерживаются по притокам Томпо. Вся лестница имеющихся террас наблюдается в нижних частях долин Хунхады, Имнекана и Делиньи. Наиболее выдержанным являются уровни 160-200, 80-100, 30-40 (местами 60), 15-20, 6-10 м. Террасы всех рек эрозионно-аккумулятивные, исключая р. Нельгесе, у которой две нижние террасы аккумулятивные. В формировании 80-100-метровой и 30-40-метровой террас принимают участие, вероятно, и водно-ледниковые потоки.

#### ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

В пределах территории обнаружены проявления металлических полезных ископаемых (цинк, свинец, мышьяк, золото, олово, вольфрам, сурьма, висмут), убогая минерализация горного хрусталя и неограниченные запасы некоторых видов сырья строительных материалов.

#### МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Проявления металлических полезных ископаемых сосредоточены в основном в северо-западной части территории и приурочены преимущественно к полям контактовых роговиков. Отдельные рудопроявления, не связанные пространственно с ними, расположены на востоке территории, в бассейне Делиньи.

#### Цветные металлы

##### Свинец и цинк

Свинец и цинк обнаружены в двух рудопроявлениях.

Делиньяинское рудопроявление (Ш-4-23) расположено на левом берегу Делиньи, в 5 км выше устья Имнекана. У уреза воды встречены развалы кварцево-сульфидной жилы, в которой галенит и сфалерит в виде гнездовых включений размером от 1 до 8 см составляют около 8-10% объема жильной массы. Видимая мощность жилы около 0,6-0,8 м, положение ее неясно, судя по всему, корни жилы уходят под урез воды. Химическим анализом штучной пробы установлено: свинца - 3,2%, цинка - 0,8%, пирит и арсенопирит представлены единичными зернами. Спектральным анализом обнаружены примеси серебра (0,08%) и сурьмы (0,05%). Практическая ценность проявления неясна.

Тальское проявление (Ш-4-24) находится на одноименной реке, в 6 км от ее устья. В штоковке размером 0,8x10 м алеволиты пронизаны сетью кварцево-карбонатных прожилков с сульфидами свинца и цинка. Штоковка рассечена двумя пересекающимися кварцево-сульфидными жилами мощностью 10 и 15 см (азимут простирания 120°, падение на юго-запад 30 и 45°). Химическим анализом сколковой пробы установлены: свинец - 2,8%, цинк - 0,5%; спектральным анализом определены следы серебра. Проявление практической ценности не имеет. Единичными знаками (от I до IO) галенит и сфалерит встречаются в аллювиях многих рек, более высокие концентрации их встречаются на площадях рудных полей. В пределах последних цинк и свинец встречаются совместно с другими металлами в ряде других проявлений.

#### Оловянно-полиметаллические руды

Русловое проявление руч. Пропущенного (I-I-2) расположено в восточной части Джоатанджинского поля роговиков. В русле ручья вскрыта линзовидная минерализованная зона размером 1,5x20 м (параметры видимые), рассеченная сетью кварцево-сульфидных прожилков, вытянутая по азимуту 40°. Зона приурочена к песчаникам дулгалахской свиты, по морфологии является переходной между штоковком и сложной жилой. Минерализация прожилково-вкрапленного типа, сульфиды составляют примерно 10% жильной массы. Состав руд (в %): пирит - 10-15, галенит - 25-30; марказит - 25-30, сфалерит - 15-20, арсенопирит - 10-15, пирротин - до 5, стаянин - 2, висмут самородный - 0,3, халькопирит - более I, кварц, карбонаты. Химическим анализом сколковой пробы определены (в %): олово - 0,26, свинец - 9,95, цинк - 5,2, висмут - 0,26, мышьяк - 0,3, медь - 0,02. Возможно, это же тело было вскрыто канавой в 50 м к юго-западу, в таком случае его протяженность будет около 120 м.

Близкий тип минерализации обнаружен на левом берегу этого же ручья, в 250 м выше рассмотренного проявления. В трещиноватой зоне видимой мощностью 1,2 и протяженностью 22 м химическим анализом сколковой пробы установлено (в %): олово - 0,03, свинец - 1,2, цинк - 0,09, мышьяк - 0,44, висмут - 0,02. Бедные и убогие оловянно-полиметаллические оруденения обнаружены в ряде кварцевых жил и минерализованных зон, расположенных в долине правой составляющей ручья.

Кяно-Борикчакское проявление (I-2-8) находится в восточной части поля роговиков, на участке, сложенном пермскими песчаниками. Оруденение связано с двумя параллельными кварцево-сульфидными жилами, простиравшимися по азимуту 140°, расположенными в 15 м одна от другой. Мощность их 0,2 и 0,4 м, протяженность - соответственно 12 и 35 м. Минеральный состав сульфидов (в %): пирит - 70-75, галенит - 10-15,

стаянин - 3-4, сфалерит - 2-3, буланжерит - I-2, менегинит - I-2, англезит - 3-5, ковеллин - до I, кварц. Химическим анализом сколковой пробы из западной жилы определен следующий состав металлов (в %): свинец - 3,9, цинк - 0,76, олово - 0,12. Восточная жила имеет более бедные содержания этих металлов. Проявление практического значения не имеет.

Верхне-Хунхадинское (I-2-II), Нижне-Хунхадинское (I-2-I7) проявления находятся на р. Хунхаде, в 2 км ниже руч. Бразанджи, расположенные одно от другого в 0,7 км. Первое проявление связано с одной, второе - с двумя широтными кварцево-карбонатными круто падающими жилами мощностью соответственно 8-15, 5-8 и 12-15 см. Оруденение гнездово-вкрапленного типа. Минеральный состав сульфидных руд подобен составу проявления (I-2-8). Химическим анализом штучной пробы из первого проявления определены: медь - 0,05%, свинец - 2,73%, цинк - 0,41%, серебро - 3,14 г/т, мышьяк - 0,9%, золото - 0,8 г/т, олово - 0,18%, висмут - 0,03%. Из второго проявления взята пробирная проба, содержащая 0,4 г/т золота и 1,74 г/т серебра. Требуется более детальное изучение проявлений.

Западно-Имнеканское проявление (I-3-I9) находится в западной части Имнеканского поля роговиков на правом притоке Имнекана, в 1,5 км от его устья. Проявление представляет собой широкую (15-30 м) секущую минерализованную зону дробления, простиравшуюся по азимуту 320° на расстояние 1 км. На поверхности зоны обильные развалы кварцево-карбонатных жил, мощность которых, судя по размерам глыб, достигает 0,6-0,8 м. Прожилки, жилы и вмещающие породы содержат сульфиды металлов в виде гнезд и мелких вкраплений. Спектральным анализом определены (в %): медь - 0,05, свинец - 0,3, цинк - 0,1, золото - 0,4 г/т, олово - 0,8, мышьяк - 0,6, сурьма - 0,06. Проявление заслуживает детального изучения.

#### Мышьяк

Нагорное проявление мышьяка (I-I-I) находится на левом берегу руч. Пропущенного. Оруденение связано со штоковковой зоной, сопровождающей субширотную дайку плагиогранит-порфиров мощностью 1,2 м. Протяженность зоны 45 м, мощность 4 м. Химическим анализом в сколковой пробе установлены следующие металлы: мышьяк - 0,9%, серебро - 89,6 г/т, олово - 0,01%. Проявление практического значения не имеет.

Нижне-Имнеканское проявление (I-3-20) расположено в южной части поля роговиков на одноименной реке. В цоколе террас прослеживается минерализованная полоса протяженностью 40 м, состоящая из серии секущих минерализованных зон мощностью 2-4 м, пересекающихся

с менее мощными пластовыми зонами 0,8–1,5 м. Зоны рассеяны прожилками (до 5–10 на I пог.м) и жилами кварцево-карбонатного состава мощностью 0,2–0,3 м, насыщенными сульфидами. Состав руд, по данным химического анализа представительной сколковой пробы (в %): мышьяк – 9,4, медь – 0,12, свинец – 0,3, цинк – 4,6, сурьма – 0,36; спектральным анализом определена ртуть – 0,02%. Проявление заслуживает более детального изучения.

Мышьяк встречается совместно с другими металлами почти в каждом рудопроявлении. Повышенные содержания его, заслуживающие внимания, обнаружены в Правобережном проявлении руч. Пропущенного – (I–I–3) – 0,9%, в Средне-Хунхадинском (I–2–I4) – 1,77% и Верхне-Хунхадинском (I–2–II) – 0,9% проявлениях.

## Благородные металлы

### Золото

Долаканджинское проявление (I–2–9) расположено на левом притоке Хунхады – Долакандже. Золото содержанием 0,85 г/т установлено в кварцевых прожилках мощностью 3–5 см, рассекающих дайку диабазовых порфиритов. Мощность дайки 1,2 м, азимут простирания 220°, падение на северо-запад под углом 80°. Прожилки не выходят за пределы дайки, частота их от 3 до 8 на I пог.м. Проявление практического значения не имеет.

Восточно-Хунхадинское проявление (I–2–I3) расположено на водоразделе руч. Еразанджа – р. Хунхада, в восточной части ореола роговиков. В пробирной пробе из кварцевой жилы мощностью 0,15 м, протяженностью 7 м установлено золото – 0,85 г/т и серебро – 0,13 кг/т. Спектральным анализом определены (в %): медь – 0,05, свинец – 0,02, цинк – 0,05, мышьяк – 0,08, молибден – 0,02 и висмут – 0,08. Кварцевая жила расположена в секущей зоне дробления мощностью 1,4 м, протяженностью 125 м; простирание зоны северо-западное – азимут 320°. Проявление неперспективно.

Интрузивное проявление (I–2–I5) находится в истоках клочка, разбивающего гранитоидный массив "Дуга". В левом борту алевролитов рассеяны широтной системой кварцевых прожилков от 4 до 6 на I пог.м. Вскрытая длина зоны 6 м, высота 1,5 м. В штудийной пробе из кварца золотометрическим анализом обнаружено золото – 0,85 г/т. Спектральным анализом установлены (в %): медь – 0,5, вольфрам – 0,5, кобальт – 0,02. Целесообразно провести более детальное изучение.

Амканджинское проявление (III–I–22) находится в нижнем течении одноименной реки, приурочено к пластовой кварцевой жиле мощностью 4–8 см, длиной 6 м, обнажающейся в скалистом обрыве реки в 0,3 км ниже р. Арбуталы. Содержание золота 5 г/т. Проявление неперспективно.

Совместно с другими металлами золото обнаружено в Верхне-Хунхадинском – 0,8 г/т, Средне-Хунхадинском – 0,85% и Нижне-Хунхадинском – 0,4 г/т рудопроявлениях.

## Редкие металлы

### Олово

Правобережное проявление олова (I–I–3) руч. Пропущенного. Рудное тело представляет собой секущую зону дробления, приуроченную к пласту алевролитов мощностью 3 м, обильно насыщенным сульфидами металлов в виде мелкой вкрапленности (1–5 мм). Суммарное содержание сульфидов равно около 5–8% объема породы. Состав руд близок к составу в проявлении I–I–2, однако здесь отсутствует самородный висмут. Прослеженная длина рудного тела около 100 м. Химическим анализом в сколковой пробе определено (в %): олово – 0,77, мышьяк – 0,9, медь – 0,02, цинк – 0,05. Может представлять практическую ценность, требуется детальное изучение.

Восточно-Боржигачское (I–2–6), Западно-Боржигачское (I–2–7) проявления расположены в южной части поля роговиков. Оруденение связано с субмеридиональными зонами дробления протяженностью соответственно 400 и 450 м, мощностью 6,5 и 5 м. Минерализация зон бедна; в большей степени обогащены сульфидами кварцевые жилы мощностью до 0,8 м, прослеживающиеся вдоль зон в виде четковидных линий. Химическим анализом задиговой пробы из жилы первого проявления определено олово – 0,72%; спектральным анализом установлены (в %): медь – 0,05, свинец – 0,3, цинк – 0,5, мышьяк – 0,8, олово – 0,5. Содержание металлов в борздовой пробе из проявления (I–2–7) следующее (в %): олово – 0,75, свинца – 0,23, цинка – 0,33. Проявления могут представлять практическую ценность, требуется более детальное изучение.

Средне-Хунхадинское проявление (I–2–I4) расположено на р. Хунхаде, в 2,3 км ниже руч. Еразанджа. Рудное тело по параметрам, структуре и типу минерализации подобно двум выше рассмотренным телам. Простирание его 320°. Минеральный состав руд (в %): пирит – 35–40, арсенопирит – 25–35, сфалерит – 5–10, марказит – 3–5, галенит – 3–7, касситерит – 1–2, шеллит – 2–4, халькопирит – 2–3, пирротин – 1, скородит – 4–6, церуссит – 1–2, сидерит, кварц. Состав руд в задиговой пробе следующий (в %): олово 0,15, свинец – 0,35, цинк – 0,34, мышьяк – 1,77, медь – 0,02, золото – 0,85 г/т. Рудное тело заключено в полосе шириной около 70 м, в которой имеется серия менее мощных минерализованных зон – 0,5–1,5 м с подобным типом минерализации, возможно, с несколько меньшей концентрацией металлов.

Ореол рассеяния на р. Тиректяхе (I-4-2I). В аллювии реки в отдельных шлиховых пробах обнаружен касситерит с содержанием от 2 до 50 г/т. Металлометрические пробы обнаруживают также повышенные концентрации олова. Коренные источники олова не обнаружены, рудное тело с оловянной минерализацией расположено, по-видимому, за пределами площади: мощная зона разлома начинается у рамки площади и уходит на восток за пределы территории, где к данному участку приурочена небольшая аномалия магнитного поля.

В россыпях касситерит встречается в концентрациях, не представляющих практического интереса лишь на площадях роговиковых полей.

#### Вольфрам-олово

Северо-Борикчакское проявление (I-2-5) расположено в западной части ореола роговиков. Оруденение приурочено к пластовой минерализованной зоне мощностью от 30 до 40 м, протяженностью 100 м. Химическим анализом бороздовой пробы определены (в %): вольфрам - 0,1, олово - 0,08, мышьяк - 0,59. В рудной протолочке, взятой из другой зоны дробления, расположенной в 120 м к востоку, установлена скарновая минеральная ассоциация (пироксен - 23%, гранат - 69%), подобная по составу джозатанджинскому вольфрамосодержащему скарну (см. "Интрузивные образования"). Проявление заслуживает детального изучения.

Хунхадинское водораздельное проявление (I-2-12) расположено на междуречье руч. Еразанджа - р. Хунхада, в восточной части Хунхадинского поля роговиков. Рудное тело представляет собой секущую минерализованную зону мощностью 5 м, протяженностью 600 м. По простиранию зоны наблюдаются выходы брекчированных кварцево-сульфидных жил мощностью до 0,7 м. Минеральный состав руды (в %): пирит - 50-55, арсенопирит - 35-40, пирротин - 5-7, сфалерит - 2-5, станнидо - I, халькопирит - 0,1, ковеллин - 0,1, смитсонит - 5, шеелит? - до 0,5, кварц. Химическим анализом бороздовой пробы определены: олово - 0,12, золото - 0,2 г/т, серебро - 61,3 г/т, свинец - 0,2, цинк - 0,12; спектральным анализом установлен вольфрам - 0,1%. Проявление имеет небольшое практическое значение.

#### Вольфрам

Джозатанджинское проявление (I-1-4) приурочено к северному контакту гранитоидного массива. Рудное тело представлено пластовой залежью пироксен-гранатового скарна мощностью 4 м, длиной 45 м<sup>х</sup>. Хи-

<sup>х</sup>) Структура и состав рудного тела изложены в разделе "Интрузивные образования".

мическим анализом бороздовой пробы определены (в %): вольфрам - 0,5, медь - 0,1, олово - 0,015, мышьяк - 0,6. Рудное тело практической ценности не представляет.

Нижне-Еразанджинское проявление (I-2-10) расположено на западном участке Хунхадинского поля роговиков. Оруденение связано с минерализованной зоной пластового типа протяженностью около 0,5 км. Здесь пласт интенсивно ороговикованных песчаников мощностью 3,5 м пронизан различно ориентированными (преобладают широтные) кварцево-сульфидными прожилками (от 10 до 15 на 1 пог.м). Минеральная ассоциация сульфидов (в %): пирит - 45-50, пирротин - 35-40, халькопирит - 2-3, сфалерит - I-2, галенит - до I, арсенопирит - I-2, шеелит - 0,2, лимонит - 2, висмут самородный - 0,01, рутил, кварц. Химическим анализом бороздовой пробы определен состав руд (в %): вольфрам - 0,12, мышьяк - 0,44, медь - 0,3, свинец - 0,1, цинк - 0,08, висмут - 0,04, кобальт - 0,01.

Южно-Хунхадинское проявление (I-2-16) находится на восточном участке Хунхадинского поля роговиков. Рудное тело представлено пластовой минерализованной зоной, подобной предыдущей зоне, мощностью 1,6 м. Содержание вольфрама в зоне, по данным химического анализа бороздовой пробы, составляет 0,25%. Подобное содержание вольфрама требует детального изучения проявления.

Здесь же в правом борту кляча, размывающего интрузию, в 110 м выше его устья в секущей зоне мощностью 1,8 м протяженностью 25 м химическим анализом в задрочковой пробе обнаружен вольфрам - 0,08%. Кроме того, в восточной части Хунхадинского поля роговиков вольфрам содержанием от 0,02 до 0,08% установлен спектральным анализом в сколовых пробах в четырех пунктах.

#### Ртуть

Ртуть совместно с другими металлами встречена лишь в Нижне-Имнеканском рудопроявлении (I-3-20). Содержание ее, определенное спектральным анализом, составляет всего 0,02%. Единичные знаки киновари встречены на площади в ряде разобщенных шлихов.

#### Сурьма

Верхне-Имнеканское проявление (I-3-18) приурочено к секущей широтной зоне мощностью 3,5-4 м. Зону эпизодически сопровождают кварцево-карбонатные жилы мощностью до 0,5 м; в зоне встречены глыбы антимонита размером до 25 см в поперечнике. Химическим анализом штучной пробы из кварцево-антимонитовой жили определены (в %): сурьма - 65,9, мышьяк - 0,15, свинец - 0,14, серебро - 0,26 кг/т. Проявление представляется интересным для дальнейшего изучения.

Совместно с мышьяком сурьма (0,36%) встречена в Нижне-Имнеканском (I-3-20) проявлении, небольшое содержание ее (0,08%) обнаружено в Западно-Имнеканском рудопроявлении (I-3-19).

#### Висмут

Висмут в относительно повышенной концентрации (0,26%) обнаружен совместно с оловом в русловом проявлении руч. Пропущенного (I-1-2). В небольших содержаниях (0,03-0,05%) он установлен в ряде других оловянно-полиметаллических и вольфрамо-оловянных проявлений. В россыпях проявление висмута связано с находками единичных знаков жезеита в аллювии гидросети восточного участка Хунжадинского поля роговиков.

#### НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

##### О п т и ч е с к о е   с ы р ь е

Убогие проявления горного хрусталя встречены в юго-восточной части территории, в поле развития верхней перми. На площади листа имеются два проявления - Лето-Оттоняжское (IV-4-25) и Оттоняжское (IV-4-26), расположенные на р. Оттоняже, в 6 км от ее устья. Признаки хрусталенности установлены в кварцевых жилах мощностью 0,6-0,8 м, протяженностью 45 и 60 м. В жилах, сложенных молочно-белым мелкозернистым кварцем, встречены единичные занорыши с короткостолбчатыми кристаллами горного хрусталя размером 3x5 см. Большинство кристаллов непрозрачны, отдельные из них с прозрачными головками. Проявления представляют минералогический интерес.

##### С т р о и т е л ь н ы е   м а т е р и а л ы

Гравийно-галечный материал широко распространен по долинам основных рек и их крупных притоков. Гравий и галька представлены преимущественно осадочными породами - песчаниками (75-80%) и алевролитами (25-20%), в виде экзотической примеси встречаются гальки изверженных пород. Гранулометрический состав обломочного материала: булыжник (10-30 см) - 20%, галька и гравий (2-10 см) - 50%, мелко- и крупнозернистый песок - 25%. Запасы гальки и песка на реках Хунжаде и Делинье составляет совместно, по грубым подсчетам, примерно I млн. м<sup>3</sup>. Это сырье может быть использовано только в дорожном строительстве.

Строительный камень. В качестве бутового камня могут быть использованы граниты, крепкие мелкозернистые песчаники верхней перми

и нижнего триаса. Запасы их практически не ограничены<sup>x)</sup>. Добычу гранитов удобнее всего производить в западной части Джоатанджинского массива, у стрелки руч. Джоатанджа, здесь они имеют выдержанную матрацевидную отдельность, на отдельной площади - неправильная трапециевидная отдельность; размер глыб от 0,2x0,5 до 0,8x1,2 м. Песчаники целесообразнее добывать на р. Хунжаде и ее правых притоках, на отрезке между устьями Сангара, Борикчана, Сиратимьяна, в верховьях Уяни, на р. Хальперки и в ряде других мест.

#### П О Д З Е М Н Ы Е   В О Д Ы

Территория листа располагается в области развития многолетней мерзлоты, что и наложило свой отпечаток на гидрогеологические условия ее. Мощность слоя мерзлых пород, по данным буровых скважин, пройденных на Эге-Хайской и Дербек-Нельгесинской рудных площадях [4] равна 210 м, в отдельных местах достигает 300 м; нижняя граница слоя как бы копирует рельеф местности. Зона с минимальными температурами расположена на глубине 5-10 м, с постоянными - на глубине 25-30 м, величина геотермической ступени колеблется от 35 до 75 м.

Согласно классификации Н.И. Толстикова [15] подземные воды рассматриваемого района делятся на надмерзлотные и подмерзлотные.

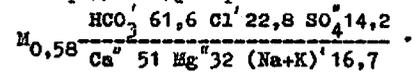
Надмерзлотные воды подразделяются на воды деятельного слоя междуречных пространств, воды пойменных и подозерных таликов поверхностного питания. Воды первого типа играют основную роль в водном режиме района. Они концентрируются в элювиально-делювиальных отложениях и верхних горизонтах трещиноватых коренных пород. Мощность надмерзлотного горизонта вод колеблется от 0,3 до 2 м и зависит от глубины сезонного протаивания грунтов. Продолжительность существования жидкой фазы ограничивается четырьмя месяцами - с конца мая по сентябрь. Источники вод, возникшие от таяния мерзлых грунтов, являются нисходящими, сезонными, имеют непостоянный малый дебит. Эти воды - основной источник питания водотоков района в летний период. Пополнение источников осуществляется за счет атмосферных осадков и конденсации водяных паров на поверхности сильно охлажденных пород.

Воды пойменных таликов приурочены к верхнечетвертичным и современным отложениям крупных водотоков района, они расположены только под действующими руслами. Из-за небольших мощностей рыхлых от-

<sup>x)</sup> Специальные виды анализов на строительные материалы не производились.

ложений талики большинства рек, по-видимому, сезонные, запасы воды, связанные с ними, невелики.

Надмерзлотные воды пресны, пригодны для питья и хозяйственных целей, без цвета и запаха, слабокисловаты (pH=6), относятся к слабо минерализованному типу, характерному для деятельных водотоков, с интенсивным водообменом. Состав вод, взятых из трещинных источников, сульфатно-хлоридно-гидрокарбонатно-магниево-кальциевый:



По аналогии с соседними районами [4] на площади листа можно ожидать наличие значительных запасов трещинных подмерзлотных вод на глубине более 200 м. На присутствие их могут указывать широкое развитие наледей. Вопрос о происхождении последних спорный, однако большинство исследователей связывают их с подмерзлотными водами, выходящими на дневную поверхность по разломам, что согласуется с нашими наблюдениями. По многим из этих нарушений в четвертичное время происходили подвижки, продолжающиеся, по-видимому, и поныне. Можно думать, что формирование подмерзлотных вод на изученной территории находится в тесной связи с неотектоническими движениями.

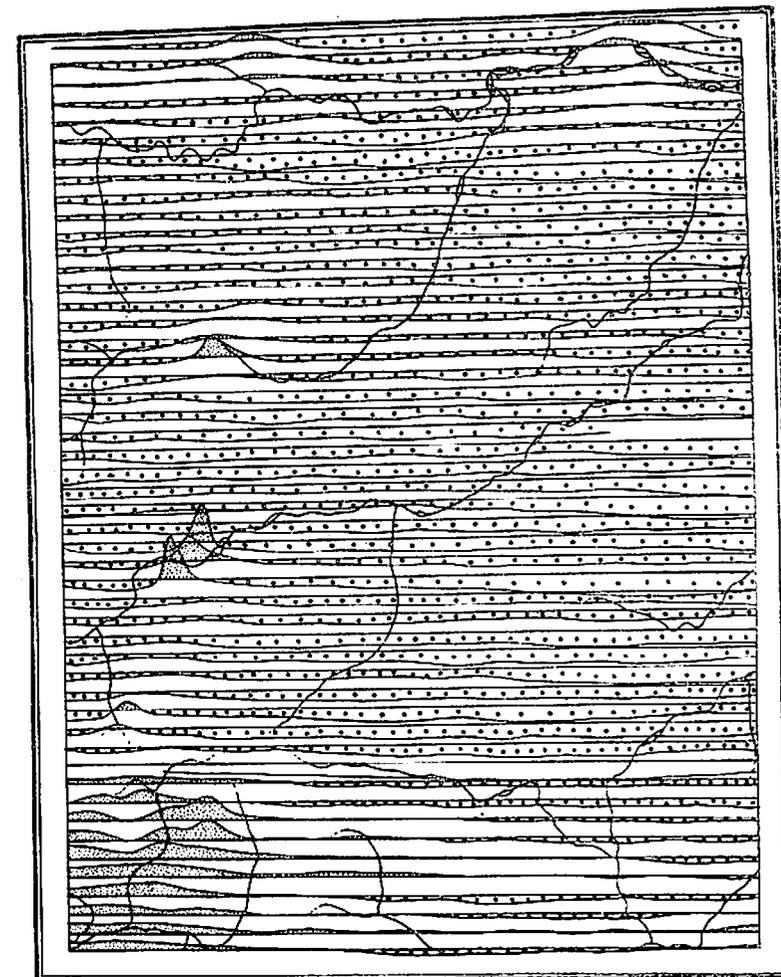
Водоснабжение района может осуществляться непосредственно за счет вод непромерзающих зимой рек Томпо и Делины, а также подмерзлотными водами из скважин.

#### ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА

Проявления металлических полезных ископаемых приурочены преимущественно к полям контактовых роговиков. На двух полях - в бассейне среднего течения Суджмекчена на р. Хунхаде (ниже руч. Бразакли) вскрыты гранитоидные массивы; на остальных интрузии находятся, по-видимому, на небольшой глубине. Внедрение интрузий связано по времени с образованием диагональных разломов северо-восточного направления; с системой этих нарушений связана в основном минерализация на четырех из пяти изученных на площади полях контактовых роговиков: Джотанджинском, Борикчакском, Хунхадинском и Имнеканском. Питое, Сули-Джанское, оказалось безрудным. Рудная минерализация хорошо фиксируется аэромагнитной съемкой. Аномальные положительные значения напряженности магнитного поля, создаваемые рудной минерализацией, совпадают с контурами рудных полей (рис.3).

Спокойный характер магнитного поля на площади Сули-Джанского поля контактовых роговиков (как и на остальной площади листа) может указывать на отсутствие минерализации на глубине. Роговиковые поля с обильной в пределах их рудной минерализацией образуют четы-

Рис. 3. Карта  
границ  
положительные;  
отрицательные



ре самостоятельных рудных поля. Три из них – Джоатанджинское, Борикчакское и Имнеканское – располагаются на участках периклинального замыкания антиклиналей, в зоне резких перегибов шарниров складок, Хунхадинское находится в присводовой части антиклинали на участке, испытывавшем значительное смещение ее по диагональному Сули-Джанскому разлому.

На Джоатанджинском рудном поле выделяется Джоатанджинский участок и участок руч. Пропущенного, на Борикчакском и Хунхадинском – восточный и западный участки. Джоатанджинский участок и западный участок Борикчакского рудного поля сложены ороговикованными породами нижнего триаса, восточный участок Хунхадинского поля – отложениями нижней части верхней подовиты дугалахской свиты; указанные породы отличаются повышенной карбонатностью. Для этих участков характерны пластовые минерализованные зоны и связанные с ними проявления вольфрама.

Участок руч. Пропущенного, восточный участок Борикчакского и западный участок Хунхадинского рудных полей сложены песчаниками дугалахской свиты. Здесь широко развиты секущие минерализованные зоны с оловянной и оловянно-полиметаллической минерализацией.

Территория перспективна на олово и вольфрам в ассоциации с полиметаллическими рудами, висмутом и мышьяком.

Промышленные или близкие к ним (0,26–0,77%) концентрации олова обнаружены на участке руч. Пропущенного (проявления I–I–2, I–I–3), восточном участке Борикчакского (проявления I–2–7, I–2–8), западного участка Хунхадинского (проявления I–2–I4) рудных полей. Особый интерес заслуживает проявление олова в комплексе с полиметаллами и висмутом (проявления I–I–2). При сравнительно низком содержании олова – 0,26% здесь выявлены высокие концентрации (в %): свинца – 9,95, цинка – 5,21 и висмута – 0,26. Наиболее высокие содержания олова (0,72–0,77%) установлены на первых двух участках. Здесь протяженность минерализованных зон колеблется от 30 до 450 м, мощность от 0,5 до 6,5 м. Геологическая обстановка участков: неглубокое залегание гранитоидов массивов, высокая степень контактного метаморфизма, положение участков в присводовых частях антиклиналей, где сильно развиты разрывные нарушения (трещины, отрыва), сопровождаемые иногда мощными протяженными секущими зонами минерализации, – все это свидетельствует о возможности возникновения здесь оловорудных месторождений гидротермального генезиса, поскольку с этими зонами связаны почти все проявления олова, известные в районе. Подобная закономерность в свое время была отмечена [8] на площади оловоносной металлогенической провинции Северо-Востока СССР. Западный участок Хунхадинского рудного поля характеризуется сравнительно небольшими содержаниями олова (0,18%) в рудных телах, однако в них присутству-

ют в относительно высоких концентрациях такие попутные металлы, как мышьяк – 0,9–1,77%, серебро – 3,14 кг/т, свинец – 2,7%. Геологическая обстановка здесь подобна предыдущим участкам, однако мощность рудных зон достигает 7 м и более.

Руды обладают значительной магнитной восприимчивостью [34]. Высокое значение напряженности магнитного поля может указывать на то, что на глубине возможно значительное увеличение параметров рудных тел, увеличение общей минерализации, что ставит отмеченные участки в разряд перспективных.

Несколько обособленное положение занимает Имнеканское рудное поле, где наряду с рудными зонами с высоким содержанием олова – 0,8% (проявления I–3–I9) имеются зоны с большими концентрациями сурьмы – 0,36% и мышьяка – 9,4% (проявления I–3–I8, I–3–20). Минерализация рудных зон близка таковой в проявлениях западного участка Хунхадинского рудного поля. Параметры рудных зон большие, геологическая обстановка подобна обстановке рассмотренных ранее участков, на основании чего Имнеканское рудное поле можно считать перспективным на олово в комплексе с мышьяком и сурьмой.

Перспективными на вольфрам могут быть западная часть Борикчакского и восточная часть Хунхадинского рудных полей. На этих участках широко развиты минерализованные зоны пластового типа, несущие вольфрамовую минерализацию. Мощность их иногда достигает 40 м при прослеживаемой протяженности 100–500 м и более. Повышенная концентрация (0,18–0,26%) вольфрама обнаружена на восточном участке Хунхадинского поля. При мощности встречающихся здесь зон 2–3,5 м и более и длине их, превышающей 0,5 км, можно ожидать значительные запасы вольфрама, принимая во внимание, что опробование производилось в поверхностных горных выработках, в зоне выщелачивания руд. Более низкая концентрация (0,1%) вольфрама в пластовых рудных зонах Борикчакского участка не снижает его перспективности в сравнении с Хунхадинским. Здесь низкие содержания вольфрама компенсируются большими мощностями минерализованных зон, достигающими в отдельных случаях 40 м при протяженности в несколько сотен метров. На этом участке в двух пунктах установлена скарновая ассоциация минералов, указывающая на возможность перехода минерализованных тел на глубине в вольфрамсодержащие скарны. На обоих участках зафиксирована большая зараженность вольфрамом делювия (по данным металлометрического анализа).

Неглубокое залегание гранитоидных массивов, высокая степень контактового метаморфизма, повышенная карбонатность вмещающих гранитоиды осадочных пород особенно благоприятны для метасоматоза и скарнообразования. В близкой геолого-структурной обстановке обнаружено крупное медно-вольфрамовое месторождение на площади сосед-

него листа Q-53-XXXV, XXXVI [29]. Приведенные факторы в сочетании с положением этих участков на сводах антиклиналей и широким развитием разломов в их пределах ставят участки в разряд перспективных на вольфрам.

На пьезооптическое сырье территория неперспективна в связи с незначительными масштабами жильных проявлений кварца, малыми параметрами кварцевых жил, мелкозернистой структурой кварца и отсутствием продуктивных полостей; встречаются лишь мелкие пустотки и занорыши с единичными мелкими некондиционными кристаллами.

На золото территория бесперспективна из-за крайне небольших параметров рудных тел и низкого содержания золота в них. Этот вывод подтверждается отрицательными результатами анализов многих сотен золотометрических проб и отсутствием золота в шликерных пробах.

Промышленные перспективы рудных полей далеко еще не выявлены. Партия, проводившая здесь оценочные работы м-ба 1:25 000 с незначительным объемом поверхностных горных выработок, не смогла, естественно, сделать окончательного заключения о ценности рудных полей. Поэтому при промышленном освоении смежной более богатой Дербек-Нельгесинской рудной площади представляется вполне целесообразным проведение дальнейших оценочных работ на площади листа в м-бе 1:10 000 с широким применением зарекомендовавшего себя электрпрофилирования.

#### ЛИТЕРАТУРА

##### О п у б л и к о в а н н а я

1. АНДРИАНОВ В.Н. Верхнепалеозойские отложения Западного Верхоянья. "Наука", 1966.
2. ГАЛАБАЛА Р.О. О развитии Западного Верхоянья и Приверхоанского прогиба в мезозойский период. В сб.: Палеогеографические и литолого-фациальные исследования в СССР. Л., 1969.
3. ГОНЧАРОВ В.Ф. О перестройке речной сети бассейнов рек Яны и Омюля в неоген-четвертичное время. В кн.: Проблемы геоморфологии и неотектоники орогенных областей Сибири и Дальнего Востока. Новосибирск, "Наука", 1968.
4. ГУРСКИЙ М.Н., МУСАЛИТИН Л.А. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:1 000 000, полезные ископаемые, лист Q-53 Объяснительная записка. Госгеолтехиздат, 1963.
5. ИНДОЛЕВ Л.Н. Магматизм и связь с ним оруденения в северной части Кюно-Верхоянского синклиория. В кн.: Геология оловорудных и

полиметаллических месторождений Якутии. "Наука", 1965.

6. КОШМЕНСКАЯ О.В., ХВОРОСТОВА З.М. О четвертичных отложениях в бассейне р. Эльги и некоторых общих вопросах стратиграфии четвертичной системы в районе Индигирки и Колымы. Тр. Ин-та геологии и геофизики, вып. 44, 1964.

7. ЛУКЬЯНОВ А.В. Структурные проявления горизонтальных движений земной коры. "Наука", 1965.

8. МАТВЕЕНКО В.Т., ШАТАЛОВ Е.Т. Разрывные нарушения, магматизм и оруденения Северо-Востока. В кн.: Закономерность размещения полезных ископаемых, т.1. Изд-во АН СССР, 1958.

9. МУДДИ Д., ХИЛЛ М. Сдвиговая тектоника. В сб.: Вопросы современной зарубежной тектоники. Изд-во ИЛ, 1960.

10. НЕНАШЕВ Н.И. Мезо-кайнозойский магматизм и рудообразование Восточной Якутии. "Недра", 1965.

11. ПУШАРОВСКИЙ Ю.М. Приверхоанский краевой прогиб и мезозойды северо-восточной Азии. В кн.: Тектоника СССР, т.У. Изд-во АН СССР, 1960.

12. РЕЗАНОВ И.А. Вопросы новейшей тектоники Северо-Востока СССР. "Наука", 1964.

13. СКОТАРЕНКО В.В. Новейшая тектоника Учуро-Майского района и некоторые вопросы анализа форм склонов. Автореферат диссертации. 1968.

14. СНИЖАРСКИЙ Т.Н. Геология южной части Сартано-Адычанского междуречья. Тр. АНИИ, т.164, 1940.

15. ТОЛСТИХИН Н.И. Подземные воды мерзлой литосферы. Госгеолиздат, 1941.

16. ХЕРАСКОВ Н.П., КОЛОСОВ Д.М. Геология и геоморфология Западного Верхоянья. Тр. ВИМС, вып.116, 1938.

17. ШАПОШНИКОВ К.К. Рельеф кристаллического фундамента в Кюно-Верхоянском синклиория. Учен. зап. Якутского геол. ин-та, вып. 9, 1961.

18. УШАКОВ П.Н. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:1 000 000, лист Q-53. ЯТТУ, 1961.

##### Ф о н д о в а я

19. АНДРИАНОВ В.Н. Отчет о работе Уяно-Томпонской геолого-поисковой партии масштаба 1:500 000 за 1954 г. Фонды ЯТТУ, Хандыга, 1955.

20. АНДРИАНОВ В.Н. Отчет о работе Право-Хунхадинской геолого-рекогносцировочной партии масштаба 1:500 000 на 1955 г. Фонды ЯТТУ, Хандыга, 1956.

21. БИТЕРМАН И.М., ОБАНДЕР М.Г., РЫЧАГОВА И.К., СЕРГЬЕНКО В.М. Геологическое строение междуречья рек Хунхадь, Нельгесе в пределах

северо-западной части листа Q-53-XXXIII, XXXIV. Промежуточный отчет о работе партии № 9 за 1966 г. Фонды ВАГТ, 1967.

22. БЛИМЕНЦВАЙГ В.И. Отчет о работе Северо-Якутской аэромагнитной партии I4/55 за 1955 г. Фонды ЯТГУ, 1956.

23. ГАЛАБАЛА Р.О., РЫЧАГОВА И.К., СЕРГИЕНКО В.М., МОЛОДЦОВ Ю.П. Геологическое строение бассейнов среднего течения рек Хунхалы и Тьрехтяха (правые притоки р. Томпо). Лист Q-53-XXXIII, XXXIV. Отчет о работе партии № 9 за 1963 г. Фонды ВАГТ, 1964.

24. ЗИМКИН А.В. Отчет о работе Делиньинской геолого-рекогносцировочной партии за 1951-1952 гг. Фонды ЯТГУ, Якутск, 1953.

25. ЗИРАКАДЗЕ М.И. Отчет о работе Нельгесенской геологопоисковой партии масштаба 1:100 000 за 1956 г. Фонды ЯТГУ, Хандыга, 1957.

26. КАЛУТИН А.Д., КОНЕВЦЕВ В.И. Отчет о работе Хунхалинской геологопоисковой партии масштаба 1:100 000 за 1956 г. Алданское РайГРУ, СДС МВД СССР. Фонды ЯТГУ, Хандыга, 1957.

27. КОЛПАКОВ В.В., БЕЛОВА А.П. Геологическая съемка масштаба 1:200 000 на площади листа Q-51-IV. Отчет по работам партии № 6 за 1967-1968 гг. Фонды ВАГТ, 1969.

28. КОНЕВЦЕВ В.И. Отчет о работе Сули-Дьянской геологосъемочной партии и геофизического отряда масштаба 1:25 000 за 1958 г. Алданское РайГРУ, СДС МВД СССР. Фонды ЯТГУ, Хандыга, 1959.

29. КОРОСТЕЛЕВ В.И. Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000, серия Верхоянская, листы Q-53-XXXV, XXXVI. Объяснительная записка. Фонды ЯТГУ, 1965.

30. НАТАПОВ Л.М., СБОРЩИКОВ И.М., ЕГОРОВА М.Н. Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000, серия Нижне-Вилуйская, лист P-53-II. Объяснительная записка. Фонды ВАГТ, 1965.

31. СБОРЩИКОВ И.М., ТИЩЕНКО С.В., ОВАНДЕР М.Г. Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000, серия Верхоянская, лист P-53-III. Объяснительная записка. Фонды ВАГТ, 1970.

32. СЕРГИЕНКО В.М., РЫЧАГОВА И.К., БЕЛОСТОЦКИЙ И.И. Геологическое строение бассейна р. Талычана (левый приток р. Барайн), лист Q-53-XXXIII, XXXIV. Отчет о работе партии № 9 за 1964 г. Фонды ВАГТ, 1965.

33. СЕРГИЕНКО В.М., РЫЧАГОВА И.К., ОВАНДЕР М.Г., ЧАЛЕНКО В.Н. Геологическое строение бассейна нижнего течения р. Делиньи, лист Q-53-XXXIII, XXXIV. Промежуточный отчет партии № 9 за 1965 г. Фонды ВАГТ, 1966.

34. СЕРГИЕНКО В.М., РЫЧАГОВА И.К., ОВАНДЕР М.Г., БИДЖИЕВ Р.А., БАРАНОВ Ю.М. Геологическая съемка и поиски полезных ископаемых масштаба 1:200 000 на площади листа Q-53-XXXIII, XXXIV. Отчет партии № 9, работы 1963-1967 гг. Фонды ВАГТ, 1968.

35. БАГУТОВ В.П. Геологические исследования в Томпо-Тукуланском районе Восточного Верхоянья. Фонды ЯТГУ, 1933.

36. ЦЕЙДЛЕР Н.А. Геологическая съемка и поиски полезных ископаемых масштаба 1:200 000 на площади листа Q-52-XV, XVI. Отчет партии № 2, работы 1964-1968 гг. Фонды ВАГТ, 1969.

37. ЧЕРНЫШЕВ В.В., СМЕРНОВ А.А. Отчет о работе Томпонской партии Якутской геологопоисковой экспедиции масштаба 1:500 000. Фонды ВИМС, 1934.

38. ШЕРБАК Н.П. Отчет Верхне-Томпонской маршрутной геологопоисковой партии за 1949 г. Фонды ЯТГУ, 1950.

Приложение I

Список  
материалов, использованных для составления  
карты полезных ископаемых листа Q-53-XXXIII, XXXIV  
м-ба I:200 000

№ п/п	Фамилия и инициалы автора	Наименование работы	Год составления или издания	Местонахождение материала, его фондовый номер или место издания
1	2	3	4	5
1	Андрянов В.Н.	Отчет о работе Правотунхинской геологическо-разведочной партии м-ба I:500 000 за 1955 г.	1956	Якутское территориальное геологическое управление. Алданское РайГРУ
2	Битерман И.М., Овандер М.Г., Рычагова И.К., Сергиенко В.М.	Геологическое строение междуречья рек Хунхалы, Нельгесе в пределах северо-западной части листа Q-53-XXXIII, XXXIV. Промежуточный отчет о работе партии № 9 за 1966 г.	1967	Всесоюзный аэрогеологический трест, ф. № 1753
3	Галабала Р.О., Рычагова И.К., Сергиенко В.М., Молодцов Ю.П.	Геологическое строение бассейнов среднего течения рек Хунхалы и Тирехтяха (правые притоки р. Томпо). Лист Q-53-XXXIII, XXXIV. Отчет о работе партии № 9 за 1963 г.	1964	Там же, ф. № 1458
4	Калугин А.Д., Коневцев В.И.	Отчет о работе Хунхинской геологопоисковой партии м-ба I:100 000 за 1956 г.	1957	Якутское территориальное геологическое управление. Алданское РайГРУ
5	Коневцев В.И.	Отчет о работе Сули-Джонской геологической партии и геофизического отряда м-ба I:25 000 за 1958 г.	1959	Там же

1	2	3	4	5
6	Сергиенко В.М., Рычагова И.К., Белостоцкий И.И.	Геологическое строение бассейна р.Талычана (левый приток р. Барайн), лист Q-53-XXXIII, XXXIV. Отчет о работе партии № 9 за 1964 г.	1965	Всесоюзный аэрогеологический трест, ф. № 1562
7	Сергиенко В.М., Рычагова И.К., Овандер М.Г., Чаленко В.Н.	Геологическое строение бассейна нижнего течения р. Делингы, лист Q-53-XXXIII, XXXIV. Промежуточный отчет партии № 9 за 1965 г.	1966	Там же, ф. № 1664
8	Сергиенко В.М., Рычагова И.К., Овандер М.Г., Биджиев Р.А., Баранов Ю.М.	Геологическая съемка и поиски полезных ископаемых м-ба I:200 000 на площади листа Q-53-XXXIII, XXXIV. Отчет партии № 9, 1963-1967 гг.	1968	Там же, ф. № 1846

Приложение 2

Список  
проявлений полезных ископаемых, показанных  
на листе Q-53-XXXIII, XXXIV полезных ископаемых  
м-ба I:200 000

Индекс клетки на карте	№ на карте	Вид полезного иско- паемого и название (местонахождение) проявления	Характеристика проявления	Ссылки на лите- ратуру (номера по спис- ку лите- ратуры)
I	2	3	4	5

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Цветные металлы

Свинец, цинк

III-4	23	Делиньюинское	Вкрапленность галени- та и сфалерита в квар- цево-сульфидной жиле	7
III-4	24	Тальское	Вкрапленность галени- та и сфалерита в шток- верке и кварцево-кар- бонатных жилах	7
I-3	20	Нижне-Имнеканское	Вкрапленники арсено- пирита, цинка, анти- монита, свинца	7
Оловянно-полиметаллические руды				
I-I	2	Русловое проявление руч. Пропущенного	Прожилки и вкраплен- ность галенита, сфа- лерита, арсенопирита, станнина, самородно- го висмута в штоквер- ке	I, 4, 5
I-2	8	Южно-Борикчакское	Вкрапленность галени- та, станнина, сфалери- та в кварцевых жилах и зоне дробления	2, 5
I-2	II	Верхне-Хунхадинское	Мелкая вкрапленность галенита, станнина,	

I	2	3	4	5
I-2	I7	Нижне-Хунхадинское	сфалерита, серебра в кварцево-карбонат- ной жиле Вкрапленность золота, серебра, галенита, сфалерита, станнина, в кварцево-карбонат- ных жилах	I, 2, 5
I-3	I9	Западно-Имнеканское	Вкрапленность золота, галенита, сфалерита, станнина, арсенопи- рита в зоне дробле- ния	I, 2, 5 8
Мышьяк				
I-I	I	Нагорное	Вкрапленность арсе- нопирита, серебра в зоне дробления	2, 4
I-3	20	Нижне-Имнеканское	Вкрапленность арсе- нопирита, антимони- та, цинка и киновари? в зоне дробления	8
I-I	3	Правобережное руч Пропущенного	Вкрапленность арсено- пирита в зоне дробле- ния	I, 2, 4, 5
I-2	I4	Средне-Хунхадинское	Вкрапленность арсено- пирита и других суль- фидов в зоне дробле- ния	I, 2, 4, 5
Благородные металлы				
Золото				
I-2	9	Долаканджинское	Вкрапленность золота в кварцевых прожил- ках штокверка	2
I-2	I3	Восточно-Хунхадинское	Вкрапленность золота в кварцевой жиле зоны дробления	2

I	2	3	4	5
I-2	15	Интрузивное	Вкрапленность золота в кварцевых прожилках штокверка	2
III-I	22	Амканджинское	Дисперсно-рассеянное золото в кварцевой жиле	6
Р е д к и е м е т а л л ы				
О л о в о				
I-I	3	Правобережное руч. Пропущенного	Вкрапленность станина, арсенопирита, халькопирита в зоне дробления	2
I-2	6	Восточно-Борикчакское	Вкрапленность касситерита, арсенопирита, галенита в зоне дробления	2,4,5
I-2	7	Западно-Борикчакское	Вкрапленность станина, галенита и сфалерита в зоне дробления	2,5
I-2	14	Средне-Хунхадинское	Вкрапленность арсенопирита, сфалерита, галенита, блеклых руд, касситерита в зоне дробления	1,2,4,5
I-4	21	Ореол рассеяния р. Тирехтия	Касситерит в аллювии	7
В о л ь ф р а м - о л о в о				
I-2	5	Северо-Борикчакское	Вкрапленность арсенопирита, шеелита, касситерита и халькопирита в зоне дробления	2,4,5
I-2	12	Хунхадинское водораздельное	Вкрапленность арсенопирита, сфалерита, касситерита, шеелита в зоне дробления	2,4,5

I	2	3	4	5
В о л ь ф р а м				
I-I	4	Джоатанджинское	Вкрапленность шеелита в скарне	1,2,4,5
I-2	10	Нижне-Бразанджинское	Вкрапленность арсенопирита, шеелита, сфалерита в зоне дробления	2
I-2	16	Южно-Хунхадинское	Вкрапленность арсенопирита, шеелита в зоне дробления	2,4,5
С у р ь м а				
I-3	18	Верхне-Имнеканское	Крупные выделения антимонита в зоне дробления	2
В и с м у т				
I-I	2	Русловое проявление руч. Пропущенного	Вкрапленность самородного висмута, станина, сфалерита и других сульфидов в штокверке	1,2,4,5
Н Е М Е Т А Л Л И Ч Е С К И Е И С К О П А Е М Ы Е				
О п т и ч е с к о е с ы р ь е				
Г о р н ы й х р у с т а л ь				
IV-4	25	Левое-Оттоныхское	Кристаллы горного хрусталя в кварцевой жиле	3
IV-4	26	Оттоныхское	То же	3