**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ**

**РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

**Восточно-Казахстанский государственный технический университет**

**им. Д. Серикбаева**

**Горно-металлургический институт**

**Курсовая работа.**

**Руда Риддер-Сокольного месторождения**

**Восточно-Казахстанской обдасти.**

**Руководитель учебной работы**

**Зейнешева З.А.**

**Подпись студента**

**Фоминых С.А.**

**Группа ТУ-2**

**Специальность:ПРПМ.**

**190340**

**Риддер,2006**

**АННОТАЦИЯ**

**К настоящему времени на территории земного шара выявлено около 20 тысяч реальных рудных месторождений. Риддер-Сокольное месторождение полиметаллической руды Риддерского рудного поля является наиболее представительным примером промышленных типов рудных месторождений.**

**Информация представленная в данной курсовой работе построена на единой генетической классификации рудных месторождений. Была использована классическая литература-от курсов рудных месторождений различных авторов, а также учебные руководства.**

**Также в работе представлены: генетический тип месторождения полезных ископаемых, форма рудных тел, минеральный состав, этапы породообразования.**

**Знания о разнообразии полезных ископаемых и далеко не равноценное их значение, данного месторождения, геологические процессы и физико-технологические свойства горных пород позволяют определять условия возведения сооружений и направление инженерно-геологических мероприятий.**

**СОДЕРЖАНИЕ.**

**СТР.**

**1.1.Геологическая изученность месторождения полезных**

**ископаемых. 5**

**1.1.1.История открытия месторождения. 6**

**1.2.Факторы вдияющие на формирование месторождений**

**полезных ископаемых. 9**

**1.3.Геологическая структура рудных полей и месторождения. 10**

**1.3.1.Стратиграфия. 10**

**1.3.2Магматизм. 13**

**1.3.3.Тектоника. 16**

**1.3.4.Полезные ископаемые. 18**

**1.3.5.Метаморфизм.**

**1.4.Морфология и элементы залегания полезных ископаемых. 20**

**1.5.Вещественный состав,текстуры и структуры руд. 21**

**1.5.1.Гидротермальные осадочные руды. 26**

**1.5.2.Руды гидротемально-метасоматические и отложения 27**

**в полостях отслоения,преимущественно жильные руды. 28**

**1.5.3.Гидротермальные преимущественно жильные руды. 29**

**1.5.4.Метаморфогенно-гидротермальные сульфидно-серецитовые руды. 33**

**1.5.5.Окисленные и смешанные руды. 33**

**1.5.6.Последовательность минералообразования. 33**

**1.6.Генетические модели месторождений полезных ископаемых. 36**

**Введение.**

**В раннюю стадию геосинклинального этапа с кислыми производными базальтоидного вулканизма связано формирование колчеданных месторождений, наиболее древние, из которых были впоследствии значительно метаморфизованы. В позднюю стадии, а также при активизации платформ и древних складчатых областей возникали разнообразные месторождения средних масштабов: скарновые в экзоконтактах гранитоидных интрузий: плутоногенные – метасоматические в карбонатных породах и жильные в гранитоидах и метаморфических толщах: вулканогенные гидротермальные-в породах андезит-липатеритовых формаций. В завершении геосинклинального этапа и, особенно в платформенный этап в карбонатных толщах, развитых на поднятиях и в пологих прогибах, образовались крупные стратиформные месторождения свинцово-цинковых руд**

**В данной курсовой работе приведены последние данные по различным разделам**

**В доступной форме изложены сведения, касающие геологической изученности Риддер-Сокольногоместорождения полезных ископаемых: дана его характеристика, исторические сведения, геологический возраст структурных зон**

**В разделе» Факторы, влияющие на формирование месторождений полезных ископаемых» дана оценка, определяющая условия размещения и залегания месторождения, характеристика структуры рудного поля. Морфологические исследования позволяющие выбрать разведочные системы, способы вскрытия и системы разработки, также выделены главнейшие типы руды, описаны условия их образования-стадии и этапы, а также фазовый состав руды, структуру и текстуру.**

**Выделена генетическая группа с геологическими процессами с учетом физико-химических условий рудогенерирующей системы, глубины температуры рудообразования, формации руд и других факторов.**

**Определены условия образования месторождения в данной геоструктуре и условия их залегания.**

**1.1.Геологическая изученность месторождения полезных ископаемых**.

Риддер-Сокольное месторождение расположено в черте г.Риддера Восточно-Казахстанской области.

В орогидрографическом отношении оно находится в северо-восточной части Лениногорской котловины субширотной ориентировки. Абсолютные отметки данной впадины постепенно уменьшаются от 900-1000 м на северо-востоке до 650-700 м на юго-западе. С юга долина резко ограничена Проходным и Ивановским хребтами с отметками от 1500-1800 м до 2000-2300 м и относительными превышениями порядка 800-1500 м. С севера спускается ряд горных массивов, являющихся водоразделом между реками Ульбой и Убой и характеризующихся отметками порядка 1300-1800 м. Многочисленные ручьи и речки (Быструха, Громотуха, Филипповка, Журавлиха, Хариузовка и Шаравка) являются притоками р.Ульбы, впадающей в р.Иртыш.

Основные залежи месторождения расположены в области нижнего течения рек Филипповки и Быструхи, прослеживаясь при этом от северо-западных отрогов сопки Риддерской на северо-западе до юго-восточных склонов г.Сокольной и верховий ручья Белкин на юго-востоке и от рек Хариузовки и Быструхи на юго-западе до юго-восточных склонов г.Риддерской и северо-восточных отрогов г.Сокольной на северо-востоке. Несколько северо-восточнее обособленно расположена залежь Дальняя, с северо-востока и севера ограниченная ручьем Зухорд (Бахорька).

Климат района резко континентальный с большими колебаниями суточных и годовых температур воздуха. Средние температуры наиболее холодного месяца (января) колеблются в пределах минус 13-19º Цельсия, минимум достигает -47º. Средние температуры самого жаркого месяца (июля) составляют 17-20º при максимуме +37º. Среднегодовая температура +1.5º. Переход среднесуточной температуры воздуха через 0 происходит 6-12 апреля (весной) и 23-28 октября (осенью), продолжительность периода с положительными температурами 195-204 дня.

Среднегодовое количество осадков составляет 641 мм и приходится, в основном, на теплый период года (апрель – октябрь, 83%). Устойчивый снежный покров устанавливается в начале ноября и держится до середины апреля. Средняя высота снежного покрова 53 см. Глубина промерзания почвы обычно составляет 1.5 м, но в особо суровые зимы может достигать 1.7 м.

Среднегодовая скорость ветра 2.6 м/с, максимальная достигает 43 м/с. Преобладают ветры восточного, северо-восточного и юго-западного направлений. Район является сейсмически опасным. По прогнозным оценкам возможны землетрясения силой 6 баллов по шкале Рихтера.

Основой экономики города являются предприятия Риддерского горно-обогатительного комплекса ОАО «Казцинк». Сырьевой базой РГОКа служат Риддер-Сокольное и Тишинское месторождения. Риддер-Сокольное месторождение разрабатывается Алтайским рудником, создавшемся в мае 2001 г. путем слияния рудников. В состав РГОКа входят также: Тишинский рудник, обогатительные фабрики и ряд вспомогательных цехов и служб.

В г.Риддер эксплуатируется цинковый завод металлургического комплекса ОАО «Казцинк» и свинцовый завод АОЗТ «Казтюмень».

Резервной сырьевой базой могут рассматриваться месторождения Долинное (в 4 км к юго-востоку от РСМ), Обручевское (в 7 км к юго-востоку от РСМ), Ново-Лениногорское (в 10 км к юго-востоку от РСМ), Стрежанское (в 20 км к северу), Чекмарь (в 50 км к северу). Из резервных объектов обращают на себя внимание два богатых месторождения Долинное и Обручевское, которые, учитывая их близкую расположенность от РСМ, являются безусловно объектами первоочередной отработки. Отработка этих месторождений, а также Ново-Лениногорского, предусматривается с использованием капитальных горных выработок РСМ.

В городе расположена железнодорожная станция «Лениногорск», через которую осуществляется основной грузооборот. Выход на областной центр г.Усть-Каменогорск поддерживается также по шоссейной трассе. Кроме того, имеется связь с Алтайским краем по гравийной дороге через Линейский и Коксинский хребты.

Заселенность района относительно слабая. Кроме г.Риддера с его пригородами имеется ряд населенных пунктов, расположенных, главным образом, вдоль трассы на Усть-Каменогорск: Бутаково, Черемшанка, Зимовье. Остальная часть района заселена очень редко. Восточнее в 30 км находится с.Поперечное, севернее (около 45 км) по дороге на месторождение Чекмарь – пос. 8-е Марта и Ермолаевка. Около 15% населения г.Лениногорска заняты на предприятиях ЛГОКа.

Энергетической базой для района являются Бухтарминская ГЭС и Лениногорская ТЭЦ.

Техническое и хозяйственно-питьевое водоснабжение цехов горно-обогатительного комплекса, цинкового завода, населения, организаций и предприятий г.Лениногорска осуществляется за счет поверхностного стока р.Громотухи. Как резервные источники технического водоснабжения используются Быструшинское водохранилище и водозабор на р.Быструхе около бывшего рудника им.40-летия ВЛКСМ.

В окрестностях города разведан ряд месторождений строительных материалов: кирпичных глин – Громотушинское, песчано-гравийных смесей – Тишинское, Тишинское II, Журавлихинское, Быструшинское, Королевское месторождение известняков. Известь и цемент привозные.

## 1.1.1. История открытия, изучения и освоения месторождения

Открытие Риддерского месторождения связано с освоением природных богатств Алтая, начало которому было положено Акинфием Демидовым, проникшим в эти края в первой четверти 18 века. Открытие Ф.Риддером 31 мая 1786 г. нового прииска, как и большинства алтайских рудников того периода, произошло по следам «чудских» разработок. Поощрявшиеся «Кабинетом ее императорского Величества» поиски привели вскоре к выявлению рядом с Риддерским Крюковского (1811) рудника, Филипповского (1817) прииска и Сокольного (1820) рудника.

Ранние сведения по геологии Риддерских месторождений, как и в целом по Алтайскому округу, весьма отрывочны и разрознены и характеризуют, главным образом, горно-заводское производство. Среди более поздних публикаций заслуживают внимания работы К.Гривнака, Г.Н.Майера и П.П.Пилипенко, касающиеся соответственно, вопросов геологии, генезиса и минералогии алтайских месторождений, в том числе и по району Риддера.

Первые поисковые работы послереволюционного времени по поручению Геолкома были начаты В.К Котульским с обобщения материалов дореволюционных разведок (1920-21 гг.) и составления первой геологической карты окрестностей Риддера (1925 г.).

С 1925 года началось восстановление Риддерского комбината и планомерное освоение Риддерского и Сокольного рудников. При этом, начиная с 1926 года, силами геологоразведочного бюро (ГРБ) ведутся систематические разведочные работы. В 1929 году здесь же проводит работы геологоразведочная партия Геолкома под руководством П.П.Бурова, объединение которой с ГРБ в 1930 г. значительно усилило геологическую службу. В 1932-40 гг. под руководством Н.Н.Курека и П.П.Бурова произведена обработка старых и вновь полученных геологических материалов по Риддерскому району, результатом чего явилась монография указанных авторов «Риддерское рудное поле», не утратившая своей актуальности вплоть до 60-70-х годов.

В В послевоенный период изучение Риддер-Сокольного месторождения возобновляется в более широких масштабах. Наряду с разведочными работами до середины 50-х годов проводились исследования вещественного состава и минералогии руд (Б.Г.Вейц, Г.П.Болгов, И.В.Покровская), структурных и морфологических особенностей месторождений (К.Ф.Ермолаев), геохимии редких и рассеянных элементов (А.Н.Литвинович) и отчасти золотоносности (Б.С.Левоник). Обобщение материалов по стратиграфии и магматизму выполнено Г.Н.Щербой, выводы которого нашли подтверждение при последующих работах в пределах Лениногорского рудного поля.

Развитие минерально-сырьевой базы Рудного Алтая и Лениногорского района способствовало значительному увеличению в 60-70 годы научных исследований, охватывающих различные аспекты геологического строения Риддер-Сокольного месторождения. Вопросами минералогии полиметаллических и руд медно-цинкового горизонта занимался ИГН АН КазССР (И.В.Покровская, О.А.Ковриго). Геохимическим процессам были посвящены работы В.Д.Баранова (ИМГРЭ), А.Н.Литвинович (АО ИГН КазССР), В.Л.Некрасовой. Значительная часть изысканий касалась различных аспектов магматизма (К.Ф.Ермолаев, Б.Л.Чепрасов, В.В.Авдонин, О,А.Ковриго), стратиграфии (В.В.Дубатолов, М.С.Козлов), геолого-структурных особенностей (С.А.Сандомирский, В.И.Старостин, Б.Л.Чепрасов, А.П.Пронин и др.). Проблемы генезиса месторождения отражены в многочисленных статьях исследователей Рудного Алтая (Г.Н.Щерба, В.В.Попов, Г.Ф.Яковлев, И.В.Покровская, О.А.Ковриго, Ю.Ф.Олейник).

Основополагающей работой этого периода по Риддер-Сокольному месторождению являлся геологический отчет с подсчетом запасов по состоянию на 01.07.1964 г., как результат наиболее полного обобщения и переосмысления геологических материалов, полученных в результате резкого увеличения добычных и горно-разведочных работ. Практически все основные положения этой работы по геолого-структурным особенностям распределения оруденения и его морфологии актуальны до настоящего времени.

Значительное место в исследованиях, выполненных на месторождении ИГН АН КазССР, ЦНИГРИ, КазИМС, Лениногорской геолого-тематической партией, занимали проблемы его золотоносности (К.Ф.Ермолаев, Х.Х.Куленов, К.А.Чекалова, И.З.Исакович, Х.А.Беспаев, О.А.Ковриго, Е.С.Рыльский и др.).

.В последнее десятилетие силами ТОО «Геолен» на южном, юго-восточном и западном флангах месторождения проведены поисковые и поисково-оценочные работы. В связи с повышенной золотоносностью юго-западных залежей ТОО «Геолен» приступила к оценке указанных флангов.

Следует отметить, что в настоящее время в связи с общим спадом производства произошло значительное сокращение горно-буровых разведочных работ в целом по месторождению.

Научные исследования последнего периода (до прекращения их в начале 90-х годов) не так многочисленны и имеют либо обобщающий характер по вопросам генезиса и условиям формирования месторождения (И.В.Покровская, О.А.Ковриго, В.В.Авдонин, В.Л.Дергачев, Н.И.Еремин), либо касаются частных аспектов геологии как месторождения в целом, так и отдельных его залежей (Н.И.Еремин, Н.Е.Сергеева, В.П.Карманов и др.).

Эксплуатация месторождения осуществляется с момента открытия и по настоящее время. Основным объектом добычи в первые годы являлись окисленные, т.н. охристые, свинцово-серебряные руды. При этом Риддерский рудник специализировался также и на золото. Наиболее интенсивная добыча этих руд осуществлялась до середины прошлого столетия: на Риддерском руднике до 1862 года, на Сокольном – до 1854 года. Первый после этого был закрыт до 1914 г., производилась лишь протолочка и промывка «кварцев» и глин для извлечения золота и эпизодическая добыча убогих руд на верхних горизонтах. Всего до 1903 г. из рудника было добыто 516212 т руды. Сокольный рудник в связи с открытием здесь новых линз (Покровской, Южной, Иннокентьевской и Ново-Сокольной) эксплуатировался с перерывами до 1894 года, при этом, кроме окисленных добывались и сульфидные руды с высоким содержанием в них серебра. Всего до 1894 г. из рудника было добыто около 273000 т руды.

Общий упадок горного дела в Алтайском округе к концу 19 века заставил Кабинет передать право добычи металлов в Риддере концессионерам: сначала австрийской компании «Турн Таксис» (1903-14 гг.), затем “Русскому горнопромышленному акционерному обществу” (1914-18 гг.) под управлением англичанина Л.Уркварта. Если первая практически не занималась ни добычей, ни разведкой, то последняя вложила свои капиталы в разведку и развитие производства (пробурено 32 алмазные скважины, построены опытная обогатительная фабрика и узкоколейная дорога до Усть-Каменогорска). Весьма хорошие результаты были получены на Риддерском руднике. Прирост запасов здесь составил (по Ноксу): руды – 2686 тыс.т, золота – 46.8 т, серебра – 325.9 т, меди – 17.4 тыс.т , свинца – 212.1 тыс.т и цинка – 367.тыс.т.

В 1964 году все территориально-смыкающиеся залежи Риддерского, Сокольного, Филипповского, а также несколько обособленное Крюковское месторождение, были объединены под названием «Риддер-Сокольное месторождение». Риддерский рудник, основной рудной базой которого являлась Риддерская залежь в 1941 году был переименован в Лениногорский. В 1951 году из него выделился Быструшинский, переименованный в 1958 г в рудник имени 40-летия ВЛКСМ. В 1952 году из Лениногорского рудника выделилась в самостоятельный цех шахта «Скиповая», которая занималась централизованной подземной транспортировкой и выдачей на гора горной массы со всех рудников РСМ. В 1967 году шахта «Скиповая» была переименована в Риддерский рудник.

До 1994 года эксплуатация запасов РСМ производилась тремя рудниками: Лениногорским, Риддерским и им. 40-летия ВЛКСМ, с июля 1994 года до мая 2001 года – двумя: Риддер-Сокольным и им. 40-летия ВЛКСМ, с мая 2001 года – объединенным Алтайским рудником.

## 1.2.Факторы вдияющие на формирование месторождений полезных ископаемых

Риддер-Сокольное месторождение расположено в южной части Лениногорского горнорудного района и является одним из основных его объектов. В соответствии с принятыми схемами в региональном плане оно относится к Рудноалтайской структурно-формационной зоне. По особенностям геологического развития последняя подразделяется на три подзоны (Коргонскую, Лениногорско-Синюшинскую и Быструшинско-Змеиногорскую), которые граничат между собой по Белоубинско-Бухтарминскому и Бутачихинскому глубинным разломам.

Собственно месторождение находится в пределах Лениногорско-Синюшинской структурно-формационной подзоны, прослеживающейся в генеральном северо-западном направлении в виде полосы шириной 30-100 км. Подзона включает в себя ряд структурно-фациальных блоков, разделенных крупными разломами: Белоубинский, Успенско-Карелинский, Выше-Ивановский, Лениногорский и Синюшинский

Лениногорский блок (с Риддер-Сокольным месторождением) с севера ограничен Северным надвигом, с востока - Успенско-Карелинским разломом и Босяковским взбросом и с юга – Обручевским взбросом. С запада по Бутачихинскому глубинному разлому он граничит с Кедровско-Бутачихинским блоком Быструшинско-Змеиногорской подзоны. Блок представляет собой грабен-синклиналь, ориентированную поперёк генерального северо-западного простирания основной структуры – Синюшинского антиклинория. Для него характерно пологое залегание вмещающих пород базальт-андезит-риолитовой формации, представленной вулканотерригенными и хемогенными фациями.

Площадь Лениногорского горнорудного района полностью охвачена геологической съёмкой масштаба 1:50000. В пределах рудных полей (Гусляковского, Стрежанского, Шубинского, Лениногорского) проведены поисковые работы масштаба 1:10000 с картированием поверхности и глубоким бурением. Материалы по Лениногорскому рудному полю, Гусляковскому рудному узлу и Успенско-Карелинской зоне обобщены при тематических исследованиях.

Основной металлогенической единицей, в пределах которой локализовано Риддер-Сокольное месторождение, является Лениногорское рудное поле площадью около 100 кв.км, в структурном плане отвечающее одноименной грабенсинклинали. Геологическое строение рудного поля отражено на геологических картах масштаба 1:200000, 1:25000 и обзорных разрезах к ним

На представленной графике учтены результаты опорного бурения Лениногорской ГРЭ, материалы поисковых, поисково-оценочных и разведочных работ за длительный период времени (1976-91 годы).

#### 1.3.Геологическая структура рудных полей и месторождения.

**1.3.1.Стратиграфия**.

За основу стратиграфического расчленения разреза Лениногорского рудного поля в настоящем отчете принята схема, разработанная в последние годы в процессе геолого-съемочных работ и доизучения масштаба 1:50000 и утверждённая III Казахстанским стратиграфическим совещанием по докембрию и фанерозою Она базируется на большом фактическом материале поисково-разведочных и тематических работ Лениногорской ГРЭ. В пределах рудного поля, согласно принятой схеме, выделены (снизу вверх): заводская (S2-D1zv), лениногорская (D1ln), крюковская (D1kr), ильинская (D1-2il) и сокольная (D2sk) свиты.

В разные периоды изучения различными авторами объём и состав свит трактовались неоднозначно. Особенно это касается крюковской свиты и ее границы с лениногорской, первая из которых вмещает основную массу известного на рудном поле оруденения. Основная причина таких расхождений, на наш взгляд, заключается в следующем.

На первых этапах изучения района в 20-40 гг. практически все работы концентрировались исключительно на Риддер-Сокольном месторождении, причём в наиболее продуктивной верхней (относительно маломощной) части рудовмещающего разреза, заключавшего преимущественно пластовые тела богатых полиметаллических руд. Собственно этот продуктивный разрез со «сланцами висячего бока» был отнесён Н.Н.Куреком и П.П.Буровым к крюковской пачке.

К концу сороковых – началу пятидесятых годов накопился значительный фактический материал по разведочным частично поисковым скважинам, как в пределах месторождения, так и на его флангах, при этом возросла и глубинность изучения. Обобщение данного материала позволило Г.Н.Щербе в 1953 году выделить более полный объём крюковской свиты, включив в нее т.н «агломератовые туфы неизвестной мощности», и предположить (по наличию в обломках агломератовых туфов) состав нижележащей Риддерской (впоследствии – Лениногорской) свиты. Тем не менее, на изданной в 1956 г. геологической карте масштаба 1:200000 объём крюковской пачки (как составной части березовской свиты) принят по схеме Н.Н.Курека и В.В.Попова. В дальнейшем, при подсчетах 1964 и 1977 гг. за основу была взята шкала Г.Ф.Яковлева с переводом пачек в разряд подсвит.

Следующим этапом явилось наиболее полное обобщение материалов Н.Г.Сухаревым с ревизией всего накопленного к тому времени керна скважин по Риддер-Сокольному месторождению и его флангам и Лениногорскому рудному полю в целом. Составленная им стратиграфическая схема объективна до настоящего времени. В дальнейшем, при проведении глубинных поисков в пределах рудного поля, она подвергалась лишь детализации внутреннего строения, состава и объёма выделенных подразделений. Однако в отношении Лениногорской свиты коррективы носили качественный характер. В связи с весьма значительной степенью метаморфизма Н.Г.Сухаревым резко завышена роль эффузивных пород кислого ряда (доминирующими же в её составе являются осадочно-туфогенные отложения).

.Заводская свита (S2-D1zv) имеет в пределах рудного поля, по-видимому, повсеместное распространение, о чём свидетельствуют многочисленные подсечения её скважинами в пределах Риддер-Сокольного месторождения и его флангов, а также отдельными скважинами – в центральной и восточной частях рудного поля. Кровля свиты испытывает пологое погружение в южном и юго-восточном направлениях от Риддер-Сокольного месторождения и несколько более крутое - в юго-западном. Отложения свиты слагают основание стратиграфического разреза рудного поля и прорваны на глубине гранитоидами Синюшинского комплекса одноименного массива. Полное пересечение заводской свиты получено опорной скважиной 2215 в районе залежи Новой. Свита сложена метаморфизованными до фации зелёных сланцев мелко-обломочными терригенными породами (алевролитами, алевропесчаниками, песчаниками, изредка, гравелистыми песчаниками) характерной зеленой окраски, с реликтовой слоистостью и повсеместным развитием субсогласных прожилков карбоната, кварца, реже – альбита. Мощность свиты составляет 1300 м, возраст обосновывается находками и определениями фауны и флоры. Верхняя часть свиты является рудовмещающей для некоторых залежей месторождения: Глубокая, Новая, Дальняя, 2-я Северо-Восточная.

Лениногорская свита (D1ln) изучена более полно и вскрыта скважинами практически по всему рудному полю, известны выходы пород свиты на поверхность на северном фланге месторождения восточнее Заводской залежи. Породы свиты согласно залегают на метаморфизованных отложениях заводской свиты и представлены незакономерно переслаивающейся толщей туфогенных и туфогенно-осадочных, реже, осадочных образований (туфов и туффитов кислого, умеренно кислого, редко смешанного и среднего состава, туфогенных и вулканомиктовых песчаников и гравелитов, алевролитов) характерной зеленовато-серой, реже, вишнёво-серой окраски. В целом намечаются определенные тенденции в строении её разреза.

В низах преимущественным развитием (особенно в северной части рудного поля) пользуются мелкообломочные терригенно-осадочные породы (олиго- и полимиктовые песчаники, известково-глинистые и кремнисто-глинистые алевролиты). Ранее эта пачка выделялась геологами ГРЭ в качестве самостоятельной, т.н. «песчано-сланцевой толщи». К средней части тяготеют разнообломочные, преимущественно, витрокристаллокластические туфы кислого состава, нередко значительной (до сотен метров в центральной части поля) мощности. Завершается разрез обычно чередованием туфогенно-осадочных отложений.

Крюковская свита (D1kr) в пределах рудного поля распространена и изучена повсеместно. Выходы пород на эрозионный срез прослеживаются на северном фланге рудного поля полосой вдоль Северного надвига, начиная от сброса скважин 50-53 на западе до залежи Дальней на востоке. Юго-западнее Риддер-Сокольного месторождения и севернее Бахрушинского рудопроявления они отмечаются в оперяющих тектонических клиньях надвига. Крюковская свита согласно залегает на лениногорской, её состав определяется преимущественным развитием терригенно-осадочных отложений. Общий облик пород свиты контрастно отличается от ниже и выше залегающих образований лениногорской и ильинской свит.

Наиболее распространены углисто-глинистые, кремнисто-глинистые, известковисто-глинистые, известковистые алевролиты, алевропелиты и алевропесчаники, реже песчаники характерной темно-серой, серой, иногда зеленовато-серой окраски. Известковистые и известковые разности алевролитов, завершающие разрез свиты, имеют зеленовато-серый или пепельно-серый цвет и являются своеобразным маркирующим горизонтом в пределах всего рудного поля при мощности от нескольких метров до 50-80 м (на месторождении – это т.н. «сланцы висячего бока»).

В меньшей мере развиты характерные вулканомиктовые гравелиты и конгломерато-гравелиты на углисто-глинистом, реже кремнистом и серицит-кварцевом цементе, известные на месторождении как разнообломочные агломератовые туффиты, пестрые агломератовые туфы или туфы неизвестной мощности, обычно тяготеющие к нижним частям разреза свиты. Эти псефитовые породы концентрируются в районе Риддер-Сокольного месторождения, где они достигают мощности до 250-350 м с резким выклиниванием в сторону юго-западных, южных и юго-восточных флангов. Характер локализации этих отложений позволяет предполагать наличие в районе месторождения в крюковское время компенсированного прогиба, заполнявшегося эродированными частями уже частично сформированных пород крюковской, а также лениногорской и даже заводской свит.

Мощность крюковской свиты составляет в среднем 300-400 м при колебаниях от 150-200 до 900-1100 м, максимумы отмечены на Ново-Лениногорском месторождении, в частности на юго-западном фланге его, где, кстати, отмечено увеличение роли туфогенно-осадочных пород. Поздне-эмсский возраст свиты принят на основании многочисленных определений табулят, ругоз, криноидей, брахиопод и других микрофоссилий. Крюковская свита на рудном поле является основной продуктивной толщей, вмещающей промышленное оруденение Риддер-Сокольного, Ново-Лениногорского, Долинного и Обручевского месторождений.

Ильинская свита (D1-2il) распространена практически повсеместно, выходы пород на поверхность отмечаются на участках воздымания структур в пределах Риддер-Сокольного месторождения, Бахрушинской залежи и на южном фланге рудного поля. Особенностью свиты является резко выраженная фациальная изменчивость вмещающих отложений и невыдержанность мощностей. Для пирокластических и грубообломочных осадочно-туфогенных образований характерно отсутствие сортировки и слоистости в отличие от вулканомиктовых и мелкообломочных разновидностей пород. Преимущественным развитием в разрезе свиты пользуются туфогенно-осадочные отложения, а на восточном фланге поля – кремнисто-гидрослюдистые. Туфы среднего-основного состава развиты преимущественно в верхних частях разреза, а пространственно тяготеют к палеовулканическим центрам аналогичного состава, в частности на южном фланге рудного поля. На Риддер-Сокольном месторождении породы свиты известны под названием «красно-зелёных туфов».

Мощность свиты колеблется в весьма широких пределах от 10-20 до 400-500 м, при этом максимальные значения фиксируются на южном и юго-восточном флангах поля, минимальные – на отдельных участках Риддер-Сокольного месторождения и на юго-западе площади. Эмсско-эйфельский возраст свиты обоснован большим количеством определений фаунистических и споро-пыльцевых комплексов из сборов на Лениногорском рудном поле. Рудовмещающей свита является лишь на восточном фланге рудного поля, где известны колчеданно-полиметаллические руды залежи Западной Ново-Лениногорского месторождения и рудопроявление скважины 1941.

Сокольная свита (D2sk) завершает разрез девонских отложений. Выходы пород свиты в пределах рудного поля наблюдаются практически повсеместно. Она согласно залегает на отложениях ильинской свиты и сложена, главным образом, слоистыми углисто-глинистыми, известковисто-углисто-глинистыми алевролитами и алевропелитами с относительно редкими и маломощными (до 5-30 м), тяготеющими к низам разреза свиты прослоями песчаников, туфопесчаников, реже пеперитов, гравелитов и иногда туфов кислого состава. Нижние горизонты отличаются повышенной известковистостью, наиболее проявленной в районе Риддер-Сокольного месторождения. На юго-западном фланге рудного поля в средней части разреза свиты наблюдается довольно мощная (300-400 м) толща гематитизированных буровато-красных разностей алевролитов. В центральной части рудного поля, в районе Паркового Соколка, выходит своеобразный горизонт кварц-полевошпатовых песчаников с биотитом мощностью до 10-12 м.

В пределах рудного поля отложения свиты в нижней части разреза прорываются мощным телом экструзивно-субвулканических порфиров (т.н. кварцевых альбитофиров или кератофиров). На юго-западном фланге такие тела отмечаются в самых верхах разреза свиты. Кроме того, в толще осадочных пород наблюдается субсогласные тела диабазов, реже гранитов и гранит-порфиров, преимущественно развитые на восточном фланге площади (особенно последние).

Вскрытая мощность свиты достигает 600 м на восточном фланге и 1000 м на западном фланге рудного поля. Эйфельско-живетский возраст сокольной свиты обоснован многочисленными определениями фауны и флоры.

Четвертичные отложения практически повсеместно перекрывают выходы палеозойских пород. Их мощность изменяется от первых метров на возвышенностях рельефа до 200-450 и более метров у подножия Ивановского белка, в целом закономерно увеличиваясь от северной части рудного поля к южной. Представлены они преимущественно валуно-галечниковыми отложениями с прослоями глин, песков и суглинков.

**13.2.Магматизм**.

В пределах рудного поля магматические образования пользуются чрезвычайно широким распространением и занимают до 10-25% объёма изученного разреза, а в отдельных случаях - более 50% (район Ново-Лениногорского месторождения). Они встречаются во всех частях стратифицированных толщ в виде тел различного состава, мощности и морфологии (от субсогласных пластообразных до крутопадающих даек). За основу возрастного расчленения магматических комплексов для Лениногорского рудного поля принята схема, разработанная в последние годы геологами Лениногорской ГРЭ в процессе проведения поисковых и поисково-разведочных работ. В целом она согласуется с региональными схемами разных авторов, проводивших исследования как в Лениногорском районе, так и в пределах всего Рудного Алтая.

Раннедевонские экструзивно-субвулканические липаритовые, липарито-дацитовые порфиры (λπD1) являются продуктами вулканизма раннедевонского времени и встречаются главным образом в разрезе крюковской, редко- лениногорской свит.. Тела этих образований имеют субсогласное (преимущественно в верхних частях) общее залегание, однако, на участках раздувов мощности наблюдается их явно секущее (особенно по фронту) положение по отношению к вмещающему разрезу. Обычно в средней или верхней частях разреза свиты (на западном фланге – в самых низах) залегает протяженное, иногда распальцовывающееся, тело с плавным изменением мощности от первых и десятков метров до 300-400 м в раздувах. Максимальные значения мощности (500-1000 м) отмечаются в восточной части Ново-Лениногорского месторождения и свидетельствуют о приуроченности одноименного центра вулканизма к Босяковскому взбросу.

Строение тела довольно неоднородно как по простиранию, так и в разрезе – отмечаются разности от массивных, однородных до флюидальных, брекчиевидных, пятнистых, при этом намечается тенденция в развитии брекчиевидно-пятнистых текстур в верхних частях тела, хотя нередко они наблюдаются в подошве и фронтальных частях.

Неизмененные разности данных порфиров обычно в разной степени гематитизированы, обладают буровато-вишневой окраской. В большинстве случаев в результате интенсивных, главным образом автометасоматических изменений они теряют ее и приобретают зеленовато-серые тона. Часто при дальнейших гидротермально-метасоматических процессах порфиры превращаются в метасоматиты переменного хлорит-серицит-кварцевого состава (Ново-Лениногорское, Долинное, Риддер-Сокольное месторождения и другие участки рудного поля). Нередко слюдисто-кварцевые породы развиваются на продолжении фронтальных частей порфировых тел, что особенно часто наблюдается на флангах Риддер-Сокольного месторождения. Рассматриваемые образования по химическому составу соответствуют низкощелочным липарито-дацитам, а по петрохимической шкале А.Ф.Белоусова – дацитам и трахидацитам (гематитизированные разности), реже андезито-дацитам.

Синюшинский интрузивный комплекс (γD1-2Ѕ) в пределах рудного поля распространен на обширной площади и контактирует с девонскими отложениями по тектоническим линиям – Синюшинский массив по Северному надвигу, Ивановский массив по Обручевскому взбросу. Согласно новым данным (бурение опроной скважины 2215 на северном фланге Риддер-Сокольного месторождения) гранитоиды залегают в нижних частях разреза рудного поля на глубинах 1780 м и более. Они прорывают метаморфизованные образования заводской свиты.

Ранне-среднедевонские экструзивно-субвулканические андезито-базальтовые порфириты (αβπD1-2) встречаются практически повсеместно и локализуются, главным образом, среди отложений ильинской, реже крюковской (восточный фланг рудного поля) и иногда – лениногорской (южный фланг) свит. Породы комплекса слагают субсогласные или несколько секущие (на участках значительной мощности) залежи и тела более сложной формы (нередко распальцованные). Последнее характерно для восточного фланга рудного поля, где расположен Колотушинский палеовулканический центр (суммарные мощности порфиритов достигают более 950 м), и южного – с мощностями до 850 м.

Среди порфиритов отмечаются массивные однородные, миндалекаменные и брекчиевидные разности с общей тенденцией в приуроченности последних к верхним частям тел. Зачастую наблюдаются случаи более сложного многоярусного расположения брекчиевых разностей (восточный фланг поля), что свидетельствует о многофазном характере становления комплекса. Нередко в разрезе ильинской свиты встречаются синхронные с периодом становления тел порфиритов накопления пирокластического материала аналогичного состава, наиболее характерные для Южного палеовулканического центра. По составу породы комплекса отвечают андезитам и андезито-базальтам. Отмечаемые в районе Обручевского месторождения своеобразные кварцевые порфириты отвечают андезито-дацитам, дацитам. В некоторых случаях тела сложены более раскристаллизованными разностями – диабазами.

К этому же комплексу условно отнесены дайки андезитового и диабазового ряда, залегающие в отложениях лениногорской, крюковской и ильинской свит.

Среднедевонские экструзивно-субвулканические липаритовые и липарито-дацитовые порфиры, т.н. кварцевые альбитофиры и кварцевые кератофиры (λπD2) устанавливаются практически повсеместно и выходят на эрозионный срез в центральной части рудного поля, а также на его западном фланге. Порфиры образуют одно или несколько субсогласных пластообразных тел с колебаниями суммарной мощности от первых метров до десятков и первых сотен метров. Максимальные значения мощности отмечаются в районе Обручевского месторождения (до 600 м) и на западном фланге рудного поля (до 800 м). Эти образования занимают достаточно выдержанное положение в самых низах разреза сокольной свиты и в области контакта последней с ильинской свитой, в отдельных случаях порфиры отмечаются в средней части сокольной свиты, а на западном фланге поля – в самых верхах разреза.

Характерной особенностью данного комплекса является чрезвычайно широкое разнообразие структурно-текстурных признаков (от массивных однородных до полосчатых, флюидальных, струйчатых, пятнистых, брекчие- и туфовидных), развитие метасоматических процессов, наличие большого количества ксенолитов в разной степени измененных вмещающих отложений и многочисленных (до 20-40%) выделений кварца и полевого шпата.

По поводу возраста и генезиса данных образований к настоящему времени нет единого мнения. Большинство исследователей склоняется к девонскому возрасту, но трактуют генезис порфиров либо как субвулканический, либо эффузивно-экструзивный или эффузивный. Непосредственные наблюдения их в Андреевском карьере Риддер-Сокольного месторождения убедительно свидетельствуют о внедрении порфиров в нелитифицированные осадки сокольной свиты. В то же время определенная часть пород данного комплекса, по мнению некоторых исследователей, может иметь метасоматическую природу.

Позднедевонский раннекаменноугольный комплекс габброидных интрузий (βπD3 – C1). Данные породы развиты почти повсеместно среди отложений сокольной свиты и тяготеют к нижней части разреза, где они слагают субсогласные пластовые тела мощностью от первых до нескольких десятков метров. Максимальные мощности тел (до 500 м) устанавливаются в районе Ново-Лениногорского месторождения вдоль зоны Босяковского взброса. Тела обычно сложены диабазами, диабазовыми порфиритами, реже габбро-диабазами. Последние широко развиты на Ново-Лениногорском месторождении, изредка встречаются и на других участках рудного поля.

Эндоконтактовые изменения в крупных телах выражаются в более тонкой раскристаллизации пород. Как правило, зоны ороговикования в экзоконтактах незначительны и составляют 1-2 м, реже более.

Змеиногорский интрузивный комплекс (γ-γπC3 – P1) представлен мелко-среднезернистыми гранитами, плагиогранит-порфирами и гранофирами, локализующимися в виде пластовых субсогласных тел среди отложений сокольной свиты на восточном и юго-восточном фланге рудного поля, где они слагают выходящие на эрозионный срез Чесноковский и Чащевитский массивы. С юга на север происходит постепенное уменьшение мощностей от 260-400 м до десятков и первых метров с одновременным распальцеванием и выклиниванием. В эндоконтактовых частях более крупных тел отмечаются постепенные переходы от гранитов к плагиогранит-порфирам. Маломощные тела сложены исключительно плагиогранит-порфирами или гранофирами. Приконтактовые изменения вмещающих пород характеризуются зонами закалки мощностью до 0,5 – 2 м.

**1.3.3. Тектоника**.

Как отмечалось выше, Лениногорское рудное поле расположено в ядерной части Синюшинского антиклинория и в общем плане представляет собой грабен-синклиналь, ориентированную в субширотном направлении – поперек основной структуры. Пологозалегающие отложения поля с востока и запада граничат с крутопадающими структурами Успенско-Карелинской и Кедровско-Бутачихинской ветвей по шовным зонам, каковыми являются соответственно Босяковский взброс и Бутачихинский разлом. С севера и юга блок рудного поля ограничен двумя субширотными, дугообразными в плане, крупными разрывными нарушениями – Северным надвигом и Обручевским (Ивановским) взбросом.

Ряд выходов отложений ильинской свиты в южной и юго-восточной части рудного поля фиксирует фрагменты слабоизученной положительной структуры, известной под названием Южной антиклинали. Падение ее крыльев составляет от 5-10° на южном фланге до 30-35° на юго-восточном. В последнем случае куполообразное поднятие носит унаследованный характер и фиксирует Колотушинскую палеовулканическую постройку ильинского времени.

Наиболее четкой пликативной структурой рудного поля является Северная антиклиналь. На современном эрозионном срезе ей отвечают выходы отложений крюковской и ильинской свит в пределах Риддер-Сокольного месторождения и северо-восточнее (вдоль Северного надвига) – в районе Бахрушинского рудопроявления и Ильинского месторождения, которые фиксируют наиболее приподнятые ядерные участки складки. Антиклиналь четко выделяется на структурных планах крюковской и заводской свит. При этом отмечается некоторое смещение осевой части структуры в южном направлении при перемещении от нижнего (заводского) структурного этажа к верхнему (крюковскому), что обусловлено несомненным влиянием на ее формирование Северного надвига. Наиболее наглядно характер складки и пликативной структуры рудного поля, в целом, наблюдается на плане поверхности крюковской свиты. Осевая часть Северной антиклинали на этом плане имеет субширотное простирание и отчетливо прослеживается от Быструшинской залежи на западе до Крюковского месторождения и далее Бахрушинской залежи на востоке при общем размахе в 2-3 км. При этом она осложняется целым рядом брахи-антиклинальных структур размером в поперечнике до 1-2,5 км, ранее известных как Риддер-Сокольная, Крюковская и Ильинская.

Риддер-Сокольная брахиантиклиналь имеет общую северо-западную (330-350°) ориентировку с пологим (10-15°) падением крыльев. В свою очередь она осложняется целым рядом более мелких куполовидных выступов, к которым приурочены отдельные рудные залежи Риддер-Сокольного месторождения. В осевой её части на уровне заводской свиты локализуются Глубокая, Новая, Дальняя и 2-я Северо-Восточная залежи. Южное крыло Северной антиклинали при общем относительно пологом (не более 10-15°) падении осложнено значительным количеством мелких пликативных деформаций обычно поперечной ориентировки с размахом крыльев в первые сотни метров. К одной из таких структур юго-восточнее Риддер-Сокольного месторождения приурочено золото-полиметаллическое оруденение Долинного месторождения. Вертикальная амплитуда Северной антиклинали колеблется от 700 м на западе до 350 м на востоке.

Северный надвиг дугообразно обрамляет рудное поле с севера, прослеживается на расстоянии до 25 км и на востоке сочленяется с Босяковским взбросом. Поверхность сместителя полого погружается в северо-западном и северном направлениях под углами 25-35° , иногда до 40° . Зона надвига выражена широким развитием процессов катаклаза, милонитизации и повышенной трещиноватости вмещающих пород при мощности зон этих изменений от первых до 80-100 метров. Нередко зона надвига имеет чешуйчато-блоковое строение, при этом размеры чешуй достигают 1,8-3 км х 2,5-2 км. Вертикальная амплитуда перемещения по надвигу не менее 1,5 км.

Обручевский (Ивановский) взброс также имеет субширотное простирание и ограничивает блок рудного поля с юга. Менее изученный он фрагментарно проявляется в магнитных и гравитационных полях, фиксируется на аэрофотоснимках и вскрыт скважиной 965 в западной части рудного поля. Падение южное под углом 55-60° , вертикальная амплитуда составляет не менее 3 км.

Босяковский взброс на восточном фланге рудного поля отделяет его от крутопадающих структур смежной Успенско-Карелинской зоны и имеет северо-западное простирание (295-325°) с падением на северо-восток. Амплитуда перемещения по взбросу до 600-800 м.

Ряд разломов северо-западной ориентировки детально изучены в пределах Риддер-Сокольного месторождения (сбросы скважин 50-53 и шахты Николаевской). Эти нарушения конседиментационного характера делят месторождение на три блока и придают структуре горст-антиклинальный облик. Первый имеет юго-западное падение (40-80°), второй - северо-восточное падение (60-80°), обычно с небольшой амплитудой перемещения (20-80 м).

Нарушения сбросового характера северо-западного направления установлены также на Ново-Лениногорском (Буровский разлом) и Долинном (Продольный) месторождениях.

Юго-западнее Риддер-Сокольного месторождения отмечается Парковый сброс с простиранием по азимуту 315-345° и падением на юго-запад (80-85°). По геолого-геохимическим данным юго-западный блок опущен на 75-180 м и смещен к северо-западу.

Громотушинский сброс прослеживается на западном фланге рудного поля по простиранию с юго-востока на северо-запад и запад с падением сместителя под углами 70-80° к северо-востоку. Амплитуда вертикального смещения по нему достигает 400-450 м.

**1.3.4.Полезные ископаемые.**

Кроме Риддер-Сокольного месторождения в пределах Лениногорского рудного поля имеется ряд месторождений, открытых и разведанных в последние годы: Ново-Лениногорское, Долинное и Обручевское. Первое из них разведано до стадии детальной разведки и запасы его утверждены ГКЗ СССР в 1987 году. На втором произведена предварительная разведка с апробацией запасов в ГКЗ РК в 1995г. На последнем завершены работы по предварительной разведке (без составления отчета).

Ново-Лениногорское месторождение расположено в восточной части Лениногорского рудного поля в 10 км к востоку от г.Лениногорска и локализуется на глубинах 750-1100 м от поверхности. Месторождение открыто в 1981 году Лениногорской геологоразведочной экспедицией в результате проведения поисково-оценочных работ. Оно приурочено к области сопряжения пологих структур рудного поля и крутых образований Успенско-Карелинской зоны (Северная залежь), тектонической границей между которыми является Босяковский взброс с вертикальной амплитудой 600-800 м.

Оруденение месторождения сконцентрировано в шести залежах: Буровской, Богатой и Баритовой, вмещающих 83% запасов месторождения (Центральная рудная зона), а также Северной (Успенская рудная зона), Западный и Надежде (Западная рудная зона).

Верхняя граница залежей Центральной рудной зоны резкая и в основном соответствует подошве горизонта известковистых алевролитов. Максимальные концентрации оруденения и мощности рудной зоны приурочены к брахиформным антиклинальным структурам. К наибольшей из них, осложненной Буровским разломом, приурочены залежь Буровская (поднятый блок) и Баритовая (опущенный блок); к меньшей – залежь Богатая. Здесь выделено два основных природных типа руд: барит-полиметаллические и полиметаллические. Первые залегают непосредственно под экраном известковых алевролитов и образуют пласто-линзообразные субсогласные тела изометричной в плане формы мощностью от первых метров до первых десятков метров. Под ними на всех залежах расположены линзовидные субсогласные пологозалегающие сетчатоштокверковые тела полиметаллических руд, сменяющиеся с глубиной крупными крутопадающими штокообразными телами аналогичного состава. В свою очередь ниже они распадаются на ряд жильных (лентовидных и линзовидных) рудных тел.

Промышленное оруденение Западной рудной зоны локализуется на двух стратиграфических уровнях: крюковском (залежь Надежда) и ильинском (залежь Западная) и представлено ореольно-штокверковыми зонами минерализации в измененных туфогенно-осадочных и магматических породах. На залежи Западной основная масса оруденения концентрируется в верхней части рудной зоны, в самых верхах разреза ильинской свиты под известковистыми отложениями сокольной и имеет колчеданный профиль при пологом пластообразном залегании.

В соответствии с промышленными кондициями на месторождении выделено 43 рудных тела и 42 мелкие линзы, при этом в 13 наиболее крупных рудных телах заключено около 60% запасов руды. Всего по состоянию на 01.01.2001 г. (после утверждения запасов Западной) на балансе Ново-Лениногорского месторождения числятся следующие запасы категорий C1+C2: руды – 51,04 млн.т, меди при содержании 0,85% - 84.9 тыс.т, свинца – 617,6 тыс.т (1.21%), цинка – 1815,4 тыс.т (3.56%), золота – 70139 кг (1.37 г/т) и серебра – 1459,3 т (28,59 г/т).

Долинное месторождение расположено в 4 км восточнее г.Лениногорска и локализуется в центральной части Лениногорского рудного поля, юго-восточнее Риддер-Сокольного месторождения, на глубинах 450-600 м от поверхности.

Оруденение месторождения концентрируется в пределах двух залежей: Северо-Восточной и Юго-Западной, тяготея в общем плане к вышеотмеченным антиклинальным поднятиям. По положению в разрезе и морфологии рудных тел выделяются верхняя и нижняя рудные зоны. Первая из них локализуется в нижней части разреза верхней осадочной толщи среди микрокварцитов и состоит из нескольких пластообразных рудных тел и линз в субсогласном залегании с вмещающими породами. Рудные тела нижней рудной зоны сосредоточены в основном под контурами оруденения верхней зоны и представлены разрозненными крутопадающими линзами. На месторождении выделено пять пластовых тел и большое количество мелких линз и жил (как согласных, так и секущих). Наиболее крупное тело 3.1 Северо-Восточной залежи заключает в себе: руды – 44.1% запасов месторождения, цветных металлов – 55.7%, золота – 59.1% и серебра – 77.8%. Оруденение Долинного месторождения характеризуется золото-серебро-полиметаллическим составом. Основным природным типом являются прожилково-вкрапленные полиметаллические руды, на долю которых приходится 95% от общей массы. Сплошные руды составляют 5.2%, однако в них содержится более 25% запасов золота. Золото в рудах находится как в виде изоморфных примесей в сульфидах (в сфалерите, менее в галените, халькопирите и блеклой руде), так и в самородном виде (электрум). Барит-полиметаллические руды характерны лишь для верхних частей отдельных тел верхней зоны Северо-Восточной залежи.

Апробированные ГКЗ РК запасы категории C1+C2 составляют: руды – 2527.3 тыс.т, золота – 20217.3 кг (при содержании – 8.0 г/т), серебра – 266.8 т (105.57 г/т), меди – 10.8 тыс.т (0.43%), свинца – 37.5 тыс.т (1.48%) и цинка – 72.2 тыс.т (2.86%).

Обручевское месторождение находится в юго-восточной части рудного поля в 7 км восточнее г.Лениногорска и в 3 км юго-восточнее Долинного месторождения.

Оруденение локализуется в верхней части разреза крюковской свиты и концентрируется в двух рудных залежах – Северной (глубина 790-900 м от поверхности) и Южной (глубина 890-1100 м), заключающей основной объем балансовых запасов. В пределах каждой залежи выделяется по три основных рудных тела пластообразной и линзовидной формы с невыдержанной концентрацией полезных компонентов как по простиранию, так и по падению. Северная залежь характеризуется повышенными (по отношению к Южной) содержаниями серебра, тяготеющими к её северному флангу, и более бедными – цветных металлов. На Южной залежи развиты более богатые сульфидные руды: доля сплошных руд здесь составляет 69% от общих её запасов. Основными природными типами руд являются полиметаллические и колчеданно-полиметаллические (последние характерны для Южной залежи и отмечаются среди полиметаллических в виде линз разных размеров). По состоянию на 01.01.2001 г. балансовые запасы категорий C1+C2 составляют: руды – 3756.7 тыс.т, меди – 42.7 тыс.т (с содержанием 1.14%), свинца – 113.8 тыс.т (3.03%), цинка – 318.1 тыс.т (8.47%), золота – 3100 кг (0.82 г/т) и серебра – 89.6 т (23.86 г/т).

Характерной особенностью расположения всех трех месторождений является их непосредственная близость к Риддер-Сокольному месторождению. В связи с этим, в перспективных проработках ОАО «Казцинк», которые выполняет институт «Казгипроцветмет», вскрытие вышеназванных месторождений предусматривается с использованием системы горных выработок Риддер-Сокольного месторождения.

### 1.3.5. Метаморфизм

Метаморфические преобразования на Риддер-Сокольном месторождении развиты весьма широко и затрагивают практически все известные здесь породы. Они имеют полигенный характер, часто накладываются друг на друга, вследствие этого сходны между собой и поэтому нередко трудно различимы. Исследователи предыдущих и последних лет позволяют выделить такие разновидности метаморфических процессов, как региональный, контактовый, автометасоматический и гидротермальный (в т.ч. гидротермально-осадочный и гидротермально-метасоматический).

Процессам регионального метаморфизма подвергнуты залегающие в основании девонского разреза породы заводской свиты. Они метаморфизованы в низкотемпературной субфации зеленых сланцев с образованием актинолит-эпидот-карбонат-альбит-кварц-серицит-хлоритовых минеральных парагенезисов переменного состава. При этом для верхних частей разреза характерна слабая степень перекристаллизации исходных пород, реликты первичных структур и текстур.

В результате контактового метаморфизма, связанного с внедрением гранитоидов Синюшинского массива (данные опорного бурения на Риддер-Сокольном месторождении), степень преобразований отложений заводской свиты возрастает, зеленосланцевая фация постепенно сменяется кристаллосланцевой. При этом происходит перекристаллизация пород – появляются лепидогранобластовые, гранобластовые и роговикоподобные структуры. В значительном количестве отмечается актинолит и калиевый полевой шпат, в непосредственной близости от контакта с гранитоидами увеличивается количество кварца.

Процессы контактового метаморфизма на контактах экструзивно-субвулканических тел различного состава и возраста в целом весьма незначительны по масштабам проявления и не всегда четко проявлены в своем первоначальном виде, т.к. участки контактов обычно сопровождаются повышенной трещиноватостью с последующим развитием процессов серицитизации, хлоритизации, окварцевания и карбонатизации (за исключением контакта т.н. кварцевых альбитофиритов Андреевского карьера).

Автометасоматические преобразования широко развиты в средне-девонских Аналогичный тип преобразований характерен и для нижней части лениногорской свиты, особенно для осадочно-туфогенных и туфогенных пород кислого состава. Интенсивные изменения носят площадной характер и обычно устанавливаются при микроскопических исследованиях пород серицит-кварц-полевошпатового состава. Метасоматиты имеют облик массивных порфировых пород – альбитофиров и кварцевых альбитофиров выделявшейся ранее «нижней фельзит-порфировой пачки» лениногорской свиты.

Особо следует остановиться на характеристике широко развитых на месторождении пород, тесно ассоциирующих с оруденением: микрокварциты, серицитовые микрокварциты, кварциты, породы существенно хлорит-серицитового ряда с примесью карбонатов (хлоритолиты, серицитолиты, доломитовые серицитолиты и серицитовые доломитолиты). Исследования последних лет позволили ряду авторов отнести эти образования к гидротемально-осадочным. Первично кремнистыми породами микрокварциты считались и раньше. В гидротермально-осадочном комплексе кремнистые образования представлены рядом пород: от слоистых кремнистых алевропелитов до однородных массивных микрокварцитов. Именно они образуют отчетливые купольные структуры высотой до нескольких десятков метров. Породы этой группы обладают некоторыми типоморфными особенностями:

* различная степень слоистости;
* примесь терригенного материала (глинистые и углистые частицы, алевритовые зерна кварца) в переменных количествах;
* присутствие разнообразных (размером до 10-15 см), преимущественно кремнистых и кремнисто-карбонатных конкреций;
* наличие аутигенных послойно распределенных минералов (наиболее распространен рутил);
* присутствие сингенетичных выделений пирита и других сульфидов, образующих прослои, почковидные обособления, небольшие конкреции и др. (преимущественно в верхних частях подрудных комплексов).

Хлоритолиты и серицитолиты локализуются в верхней части подрудного разреза. Среди них преобладают хлоритолиты с примесью серицита, карбонатов (кальцит, доломит) и сульфидов. Менее развиты тяготеющие к самым верхам комплекса мономинеральные серицитолиты. Для данной группы пород характерны признаки стратификации и слоистости, а также переходы в обычные осадочные образования. Кроме того, наблюдается почти повсеместное развитие почковидных, шарообразных и однородных по составу ооидов и радиальных и концентрически-зональных оолитов различного состава, строения и размеров, возникающих на разных стадиях от периода коагуляции до диагенеза. В хлоритолитах чаще всего встречаются карбонатные оолиты, нередко с хлоритовым или кремнистым ядром, реже – серицитовые и пирит-серицитовые. В серицитолитах отмечаются преимущественно карбонатные (доломитовые) и хлоритовые оолиты. Диагенетическое оолитообразование свойственно и рудам – установлены на залежи Белкина в алевропелитах, перекрывающих кварц-баритовый купол. Хлориты из гидротермально-осадочных пород Риддер-Сокольного месторождения в большинстве представлены клинохлором. Гидротермально-метасоматические хлориты образуют в основном компактную группу в поле рипидолита и пикнохлорита. В составе серицитолитов преобладает серицит, парагонит и фенгит встречаются значительно реже. Важным свойством серицитов гидротермально-осадочных пород, отличающим их от метасоматических образований, является повышенное содержание двуокиси титана за счет аутигенного рутила.

#### 1.4.Морфология и элементы залегания полезных ископаемых.

Форма рудных тел на месторождении определяется структурно-генетическими условиями образования руд и параметрами действующих кондиций. Промышленные контуры объединяют в себе участки, обогащенные рудным веществом, заключенным в виде вкрапленности в породе или в жильные образования.

Выделяются прожилково-вкрапленные, прожилковые, сетчато-жильные типы руд. На верхних горизонтах развиты пологолежащие гидротермально-осадочные, гидротермально-метасоматические руды, ниже - гидротермальные сетчато-жильные образования, переходящие на глубине в ориентированные жильные системы. Каждая залежь характеризуется развитием всех структурно-генетических типов руд при различном количественном их соотношении. Пологолежащие руды верхнего горизонта имели широкое площадное развитие на всем месторождении, но к настоящему времени неотработанными остались лишь на фланговых участках залежей. Эти рудные тела залегают на контакте алевропелитов верхней части разреза Крюковской свиты («критический горизонт» пачка 5), локализуясь в нижележащих гидротермально-измененных породах Контакт пологозалегающих рудных тел со стороны висячего бока имеет четкий литологический контроль. Со стороны лежачего бока рудных тел литологический контроль отсутствует, нижняя их граница зачастую пересекает несколько разностей метасоматитов. Пологие рудные тела (их оставшиеся части) в настоящее время сохранились в залежах Быструшинская, 2-я Юго-Западная, Победа, на Южном фланге Быструшинской залежи, а также в виде небольших остатков рудных тел в залежах Перспективная и Белкина (Том IV, папки 7, 8, 9, 10, 12, 13).

Для этих залежей характерно, что со стороны лежачего бока основного пологозалегающего рудного тела, приуроченного к контакту пачки 5, зачастую встречаются небольшие жильные рудные тела, залегающие среди метасоматитов лежачего бока субпараллельно основному рудному телу.

По мере удаления от основного пологозалегающего рудного тела жильные пологозалегающие рудные тела лежачего бока сменяются крутопадающими жилами.

В центральных частях основных пологозалегающих рудных тел, а иногда и в краевых их участках, со стороны лежачего бока подходят так называемые стержневые жилы. Это обычно мощные крутопадающие жильные зоны, которые примыкают к основному пологозалегающему рудному телу. Отличительным признаком крутопадающих рудных тел от пологозалегающих является уровень содержаний серебра, который в рудах слагающих крутопадающие рудные тела в 5-10 раз ниже, чем в пологих.

Наибольший вес в настоящее время приобрели крутопадающие жильные образования, в них заключено подавляющее количество запасов.

Крутопадающие рудные тела выполняют трещины, субпараллельные основным разрывным структурам месторождения, и оперяющие трещины.

Таким образом, для большинства рудных залежей общую структуру морфологии рудных залежей, сложенных сочетанием пологозалегающих и крутопадающих рудных тел, можно определить как «медузообразную», характерную для данного генетического типа месторождений.

Богатые руды представлены гнездами сплошных сульфидов и золотосодержащими кварцевыми жилами. Гнезда сплошных сульфидов в том или ином количестве встречаются во всех основных залежах месторождения. Их размеры, как правило, не превышают первых метров, более выдержанные по простиранию и падению рудные тела (10-25 м) встречаются только в пределах залежей Центральная, Победа, 2-я Юго-Западная и Быструшинская. Эти рудные тела никогда не являлись предметом селективной добычи, в связи с невысокими содержаниями золота.

Золотокварцевые жилы с высоким содержанием золота (более 16 г/т) отрабатываемые селективно, развиты в заметных количествах на 2-ой Юго-Западной и Быструшинской залежах, причем большая их часть к настоящему времени отработана. В единичных случаях такие жилы встречаются в залежах Центральная и Победа. Золотосодержащие кварцевые жилы имеют мощность 0,2-0,8 м и залегают, как правило, согласно с вмещающими их свинцово-цинковыми и медными рудами, размеры их по падению достигают 40 м, по простиранию 30-50 м.

Для выяснения морфологического типа рудных тел Лениногорским комбинатом при подсчете запасов месторождения в 1977 году был проведен анализ по 1159 рудным телам не затронутым отработкой из 1645 рудных тел, участвующих в подсчете запасов. Рудные тела, затронутые отработкой, не учитывались. Распределение по морфологическим типам осуществлялось по соотношению трех величин: длин по простиранию, по падению и мощности, согласно «Классификации морфологических типов эндогенных рудных тел» (Королев, Шехтман, 1965 г.). По результатам сопоставления длин и мощности все рудные тела на месторождении грубо приближенно подразделяются на: линзовидные, пластообразные, жилообразные, лентовидные, рудные столбы и рудные диски. Для наглядности все рудные тела были сгруппированы по размерам и оказалось, что в подавляющем большинстве преобладают рудные тела небольшой мощности и протяженности как по простиранию, так и по падению.

Анализ сравнительных характеристик рудных тел основных залежей месторождения показывает, что наиболее существенные изменения характерны для мощности подсчитанных рудных тел. Так если в 1978 году от 10 до 34% рудных тел имели мощность более 10 м, то сегодня этот показатель уменьшился в несколько раз. В подсчитанных запасах увеличилась доля крутопадающих рудных тел, при одновременном уменьшении их размеров по простиранию. Это связано, прежде всего, с тем, что подсчитанные запасы отвечают более глубоким горизонтам месторождения, чем в подсчете запасов 1978 года.

Наиболее протяженные рудные тела отмечаются как в залежах со значительной долей пологозалегающих руд (Перспективная, Белкина, Быструшинская), так и в крутопадающих рудах (2-я Юго-западная, 3-я Юго-Западная, Центральная, Быструшинская). В то же время средние параметры протяженности рудных тел в различных залежах мало отличаются друг от друга и колеблются в пределах от 25,6 м (залежь Риддерская)рудных тел четырех основных залежей (Центральной, Победы, 2-й Юго-Западной, Быструшинской) чрезвычайно близки - 32,0, 32,8, 34,9, 31,4 метров соответственно.

Таблица1

**Характеристика мощности**

**и длины рудных тел по залежам РСМ**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Параметры рудных тел Залежи | Мощность Р.Т. | | Длина Р.Т. | |
| от(min) | среднее (avr) | от(min) | среднее (avr) |
| до(max) | до(max) |
| Заводская | 0.86 | 3.82 | 3.44 | 40.9 |
| 17.55 | 100 |
| Риддерская | 0.5 | 2.5 | 10.1 | 25.6 |
| 15.81 | 92.26 |
| 2-я Риддерская | 0.33 | 2.73 | 12.0 | 32.53 |
| 12.6 | 151.82 |
| Центральная | 0.6 | 2.85 | 3.8 | 32.01 |
| 23.41 | 162 |
| Победа | 1.0 | 2.55 | 12 | 32.84 |
| 19.22 | 237 |
| Перспективная | 0.7 | 2.34 | 5,0 | 37.34 |
| 25.8 | 199.3 |
| Белкина | 0.7 | 2.49 | 14.0 | 39.14 |
| 10.46 | 212.08 |
| 1-я Юго-Западная | 0.8 | 2.49 | 14,0 | 27.38 |
| 16.83 | 100 |
| 2-я Юго-Западная | 0.9 | 2.61 | 10.0 | 34.88 |
| 21.96 | 234.28 |
| 3-я Юго-Западная | 0.6 | 2.16 | 7.7 | 30.57 |
| 10.04 | 211.09 |
| Быструшинская | 0.6 | 2.54 | 7.2 | 31.41 |
| 19.25 | 162.5 |

Для показателя мощности рудных тел по залежам также характерна достаточно высокая выдержанность средних параметров в диапазоне от 2,16 м (залежь 3-я Юго-Западная) до 3,82 м (залежь Заводская), при размахе максимальных мощностей от 10,04 м (залежь 3-я Юго-Западная) до 23,41 м (залежь Центральная). Показатели средней мощности четырех основных залежей также весьма близки между собой.

Отмеченные выше несколько повышенные параметры (протяженность по простиранию и мощность) рудных тел залежи Заводская объясняются тем, что по этой залежи в подсчете участвуют всего несколько оставшихся неотработанных рудных тел.

Еще более наглядно масштабы рудных тел оцениваются по запасам (Приложение 3.7.1.4, том II, кн.1). Из приведенных данных видно, что основные запасы месторождения заключены в очень мелких рудных телах, вследствие чего поддерживать достаточно высокую производительность по добыче руды (1750 т.т руды в год) сложно. Для обеспечения необходимого объема добычи ежегодно надо отрабатывать около 330 средних по запасам рудных тел. Более значительные по запасам рудные тела (25000 тонн руды и более) составляют всего 40% от общих запасов руды.

Пространственная ориентация рудных тел Центрального, Западного и Восточного блоков месторождения различна. Так рудные тела залежей Центрального блока (Заводская, Риддерская, 2-я Риддерская, Промежуточный участок, Центральная, Победа) имеют генеральное северо-западное простирание с меняющимся падением с юго-западного на северо-восточное, и лишь на южном фланге залежи Победа (на сопряжении с субширотными структурами Западного блока) рудные тела имеют субширотное простирание.

Рудные тела залежей Западного блока (2-я, 3-я Юго-Западные. Быструшинская, Южный фланг Быструшинской залежи, Западный фланг 3-й Юго-Западной залежи) характеризуются преобладанием субширотного простирания. Исключение здесь составляет залежь 1-я Юго-Западная, рудные тела которой находящиеся вблизи Центральной залежи имеют субмеридиональное простирание.

Для рудных тел залежей Восточного блока (Белкина, Перспективная) преобладающим является север-северо-западное до субмеридионального простирание.

Ниже приводится краткая характеристика особенностей морфологии и условий залегания рудных тел по залежам.

Заводская залежь полностью представлена пластообразными и линзообразными телами, сложенными сульфидными свинцово-цинковыми рудами. Подавляющее количество рудных тел средние по размерам, представлены гнездовой вкрапленностью сульфидов или небольшими по мощности прожилками, быстро выклинивающимися на глубину. Концентрация рудного материала приурочена к приконтактовой зоне агломератовых туффитов и кварцевых фельзит-порфиров. Преобладающая ориентировка рудных тел - простирание северо-западное, падение юго-западное, в пределах юго-западной части залежи пологое 5-20° , в северо-западной части залежи более крутое от 30 до 70°. Общее количество балансовых рудных тел в залежи 52, среди балансовых рудных тел отмечено небольшое количество гнездовых выделений богатых руд, которые не объединяются в рудные тела .табл.2.

Таблица 2.

**Количество рудных тел**

**по эксплуатируемым залежам Риддер-Сокольного месторождения**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Залежь | Рудные тела | | | Гнездовые обособления богатых руд | |
| балансовые руды | богатые сульфидные руды | богатые золото-кварцевые жилы | сплошные сульфидные | золото-кварцевые |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Заводская | 52 |  |  | 9 | 4 |
| Риддерская | 229 |  | 5 | 89 | 12 |
| 2-я Риддерская | 95 |  | 3 | 27 | 6 |
| Промежуточный | 236 |  | 2 | 71 | 6 |
| Центральная | 1399 | 28 | 30 | 309 | 105 |
| Победа | 912 | 8 | 13 | 157 | 82 |
| Перспективная | 337 | 7 | 4 | 76 | 26 |
| Белкина | 325 | 3 | 3 | 91 | 24 |
| 1-я Юго-Западная | 51 |  |  | 14 | 7 |
| 2-я Юго-Западная | 908 | 12 | 53 | 228 | 294 |
| 3-я Юго-Западная | 156 | 1 | 6 | 29 | 38 |
| Быструшинская | 631 | 16 | 18 | 131 | 105 |
| Южныйфланг Быструшинской залежи | 38 | 1 | 1 | 17 | 20 |
| Сумма | 5369 | 76 | 138 | 1248 | 729 |

#### 1.5.Вещественный состав,текстуры и структуры руд.

Настоящий раздел составлен с использованием материалов П.П.Бурова и Н.Н.Курека (1941), Б.Л.Чепрасова (1965,1977), О.А.Ковриго (1970), И.В.Покровской (1973, 1982), (Н.Г.Сухарева (1977), в которых с необходимой полнотой освещен вещественный состав руд.

Общая площадь распространения оруденения с учетом фланговых подсечений более 20 км. По вертикали оруденение охватывает девонский разрез от сланцев «висячего бока» до верхов нижнепалеозойского фундамента и с перерывами прослеживается на протяжении около 800 м. На четырех уровнях девонского разреза выявляются следующие рудные горизонты (сверху вниз): I-свинцово-цинковый, II - цинково-медный, III – свинцово-цинковый, IV – полиметаллический. Первые два горизонта впервые выделены П.П.Буровым и Н.Н.Куреком, остальные Н.Г.Сухаревым. I горизонт (в верхней части крюковской свиты) представлен в северной части Центрального блока (сверху вниз) залежами сплошных полиметаллических руд, сменяющимися в лежачем боку вкрапленно-прожилковыми разностями. Южнее на 1 горизонте располагались кварц-баритовые купола с золото-содержащими бедными полиметаллическими рудами, переходящими в тонкополосчатые золото-сульфидно-кварцевые жилы – корни куполов.

II горизонт расположен ниже по разрезу и представлен медно-цинковыми рудами, а в южной части месторождения образован системой крутопадающих жил крупнозернистых цинково-медных руд. I и II рудоносные горизонты являются основными, отрабатываемыми на месторождении, в пределах которых расположено 13 залежей. Самые богатые руды на верхних уровнях месторождения уже отработаны.

III горизонт приурочен к контакту нижней пачки крюковской (вулканомиктовые гравелиты) и верхней части лениногорской свиты, тяготея больше к последней. Руды этого горизонта полиметаллические существенно свинцово-цинковые гнездовые, прожилковые, вкрапленные, брекчиевидные.

IV горизонт оруденения установлен в контакте песчано-сланцевой пачки низов лениногорской свиты с нижележащими метаморфическими образованиями заводской свиты, распространяясь в последних до 100 м и более. Руды IV горизонта также полиметаллические прожилковые и вкрапленные. Основная масса их сосредоточена в кальцит-кварцевых прожилках, секущих и согласных со слоистостью и полосчатостью пород метаморфической толщи.

В 1976 –1980 г.г. на месторождении в пределах III-IV горизонтов выявлено 4 залежи полиметаллических руд: Дальняя, Новая, 2-я Северо-Восточная, Глубокая.

Состав руд месторождения типичен для Рудного Алтая, однако, они отличаются от руд других месторождений повышенным содержанием золота и серебра и большим разнообразием генетических типов. Главные сульфиды в рудах всех горизонтов одни и те же (сфалерит, галенит, халькопирит, пирит), но их соотношения от горизонта к горизонту заметно меняются. Усредненные отношения Cu:Pb:Zn для руд I горизонта составляют 0,2:1:2; II – 0,17:1:2,5 и IV – 0,5:1:4,3.

Рудовмещающими породами на месторождении являются алевропелиты и алевролиты кремнистые и известковистые (крюковская свита), вулканогенно-осадочные породы и лавы лениногорской свиты, метаморфизованные песчаники гравелиты и алевролиты заводской свиты.

#### 1.5.1.Гидротермально-осадочные руды

представлены слоистыми свинцово-цинковыми и обломковидными полиметаллическими рудами, известными только на 2-й Риддерской залежи. Обломковидные руды преобладают вблизи зоны сброса 50-53, где их мощные (до 4 м) прослои разделяются пачками алевропелитов со слоистой рудой. По мере удаления от зоны нарушения мощность пластов и размер обломков уменьшаются, и в 30-50 м от нее преобладают слоистые разности. Залежь здесь представлена ритмично чередующимися прослоями тонковкрапленных и мелкообломочных руд мощностью от нескольких до 15 см с более мощными (до 0,5 м) пластами алевропелитов. На флангах залежи алевропелиты содержат только сыпь и слойки тонкодисперсного пирита, редко включения других сульфидов.

Слоистые руды тонкозернистые, свинцово-цинковые, сложены галенит-пирит-сфалерит-доломитовой ассоциацией. Отношение галенита:сфалери-та:халькопирита:пирита для них составляет 1:2,5:0,2:1,2, а отношение Cu:Pb:Zn равно 0,1:1:16, т.е. от гидротермально-метасоматических полиметаллических руд они отличаются вдвое меньшим содержанием халькопирита и большим пирита (за счет тонкодисперсной его вкрапленности в породе). Руды очень своеобразны по внешнему виду: рудные прослои представлены тонкими вкраплениями сульфидов, в том числе глобулярного пирита в алевропелите, сложенном доломито-кремнисто-глинистым материалом с примесью углистого вещества. Рудные слойки – это по существу те же алевропелиты в различной степени насыщенные сульфидами (от долей % до 50%). Слойки породы и руды по содержанию элементов-примесей не различаются. Сульфидные вкрапления в слоистой руде имеют бахромчатые, рваные контуры, размер – сотые реже десятые доли мм. Для пирита типичны мельчайшие глобули и глобулиты, колломорфно-зональные и ажурные образования, реже – мелкие кубики и их сростки. Колломорфные агрегаты вообще развиты очень широко и известны не только для пирита, но и для халькопирита, галенита. Сульфиды тесно вплетаются в ткань породы и также тесно срастаются друг с другом: галенит и сфалерит часто насыщены глобулями и кристалликами пирита. В ячейках ажурного бисульфида железа вкраплены кварц, кальцит и некоторые сульфиды. Все они обильно насыщены тонкочешуйчатам фенгитом, подчеркивающим структуру их агрегатов. Текстуры руд слоистые, ритмично-слоистые. На основании приведенных ниже признаков, свидетельствующих о синхронном отложении вещества с вмещающей породой, руды эти отнесены к гидротермально-осадочным (Покровская, Ковриго, 1970):

* согласное залегание сульфидных прослоев с алевропелитами, облекание выделений сульфидов слоистостью;
* ритмичность в отложении рудного материала;
* близкое время выделения рудных и породообразующих минералов без признаков активного метасоматоза;
* отсутствие околорудных изменений и ореолов рассеяния вблизи рудных слойков (Ковриго, 1978);
* наличие сингенетичных сульфидов (пирита, реже галенита и сфалерита) в раннедиагенетических доломитовых конкрециях;
* нахождение в рудных прослоях остатков разнообразной фауны – члеников криноидей, брахипод, кораллов, фораминифер в первичном их залегании без признаков переотложения (Бубличенко, Хахлов, 1976);
* следы оползания и брекчирования руд, синхронные с осадконакоплением;
* совместное последующее смятие пород и руд, явления будинирования рудных прослоев среди пластичных алевропелитов.

Среди обломковидных руд выделяются грубо- и мелкообломочные. Для первых типично хаотичное нагромождение крупных (до 0,5 м) угловато-округлых глыб сплошных руд среди цементирующей массы алевропелита. Для вторых установлена градационная слоистость: увеличение размера обломков до 1-3 см от кровли к почве пласта. Среди обломков преобладают сплошные полиметаллические руды массивной или колломорфной текстуры, более редки метаколлоидные медноколчеданные и пирит-галенитовые, вкрапленные галенит-сфалеритовые руды в кремнистых или кальцит-доломитовых породах. Такой состав обломков говорит о том, что разрушались в основном сплошные руды верхней части Риддерской залежи. Обломки пород представлены алевропелитами, аналогичными залегающими в кровле этой залежи, более редки кремнистые породы. Как те, так и другие, содержат вкрапленность сульфидов. Плавное облекание обломков алевропелитом, прогибание слойков алевропелита под крупными глыбами указывают на неполную литификацию глинистых осадков при попадании в них рудокласт и позволяют считать обломковидные руды оползневыми аллохтонными брекчиями (Покровская и др. 1977).

***15.2.Руды гидротермально-метасоматические и отложения в полостях отслоения***

1. Сплошные и прожилково-вкрапленные полиметаллические руды I горизонта сложены халькопирит-галенит-пирит-сфалеритовой минеральной ассоциацией. Главный рудный минерал – сфалерит, нерудные – кварц и доломит. К редким минералам в этих рудах относятся тетраэдрит, теннантит, золото, серебро, арсенопирит, калаверит, марказит, стефанит, энаргит, гематит. От слоистых они отличаются лишь более высоким содержанием меди. Отношение галенита: сфалерита: халькопирита: пирита для Риддерской залежи составляет 1:2:0,5:1, для Сокольной 1:4,5:1:1,7 (Вейц, 1959), а отношение Cu:Pb:Zn для сплошных руд равно 0,2:1:1,5, для вкрапленных – 0,2:1:2,2. Сплошные руды обладают массивной, реже пятнистой, колломорфной, брекчиевой и полосчатой текстурами. Массивные разности сложены мелко-среднезернистым агрегатом сплошного сфалерита с рассеянной вкрапленностью галенита, пирита, халькопирита, кварца и карбоната. В рудах пятнистой текстуры сфалерит, галенит реже халькопирит обособляются в виде гнезд среди мелкозернистых сульфидных агрегатов. В тех и других имеются реликты колломорфных образований. Изученные в Андреевском карьере линзовидные и куполовидные тела сплошных полиметаллических руд сложены метаколлоидными, в меньшей степени брекчиевыми, массивными и ритмично-полосчатыми агрегатами, указывающими на выполнение сульфидами открытых полостей первоначально в виде гелевых масс.

Сплошные руды образуют ряд линзовидных тел в «критическом» горизонте, а также редкие неправильные тела в нижележащих микрокварцитах. Наиболее крупным было тело Основной Риддерской залежи. Характерной особенностью тел сплошных руд является развитие мощных (десятки м) зон окварцованных, серицитизированных, хлоритизированных пород с вкрапленным полиметаллическим оруденением в их лежачем боку. В висячем боку мощность зоны измененных алевропелитов с гнездами сульфидов не превышает нескольких метров.

Прожилково-вкрапленные руды резко преобладают над сплошными. Они имеют близкий к ним состав, но отличаются среднезернистым строением. Развиты, главным образом, в окварцованных и серицитизированных кремнистых породах лежачего бока тел сплошных руд, распространяясь на глубину на десятки метров (II горизонт), а в алевропелитах висячего бока всего на несколько метров. Оруденение представлено разноориентированными карбонат-кварцевыми прожилками с вкрапленностью и гнездами сфалерита, галенит, реже халькопирита и пирита. Распределены они либо беспорядочно, либо в виде полос преимущественно в зальбандах жилок. Реже встречаются прожилки сплошных сульфидов.

2. Руды III горизонта полиметаллические, существенно цинковые, среднезернистые. Главным рудным минералом является сфалерит различных оттенков: бурый, желто-бурый, зеленоватый, темно-коричневый (5-8%). Столько же в составе руды пирита. Значительно меньше галенита (1-3%) и халькопирита (0,5-1,5%). В существенно цинковых рудах галенит, халькопирит и пирит встречаются в виде мелких включений в сфалерите. Нерудные минералы: серицит, кварц, кальцит, доломит, хлорит, калиевый полевой шпат, сидерит, барит, флюорит. Текстурный облик руд гнездовый, прожилковый, брекчиевый, пятнистый. Гнезда и прожилки сфалерита обычно четковидные, по краям обрастают неполными каемками галенита с халькопиритом, кварцем и кальцитом. На глубине от 760 до 800 м с сульфидами ассоциирует разноокрашенный флюорит. Типичная минеральная ассоциация полиметаллических руд III горизонта галенит-пирит-сфалерит-кварцевая.

3. Руды IV горизонта также полиметаллические, среднезернистые. Основная масса их сосредоточена в кальцит-кварцевых прожилках, секущих породы метаморфической толщи. В составе руд также преобладает сфалерит (1-4%), но здесь он более темно-зеленый бурый до темно-коричневого. Количество халькопирита не превышает 1%, а галенита – 0,5%. Пирит в рудах этого горизонта – редкий минерал. Нерудные – кварц, кальцит, сидерит, доломит, хлорит. Текстура прожилковая, прожилково-вкрапленная, вкрапленная. Рудные прожилки ровные или извилистые, имеют четкие границы с вмещающей породой, отчетливо секут гнезда (0,5-10 мм) и петельчатые выделения. Типичная минеральная ассоциация полиметаллических руд IV горизонта халькопирит-галенит-сфалерит-кальцит-кварцевая.

***1.5.3.Гидротермальные, преимущественно жильные руды***

1. Цинково-медные руды II горизонта объединяют медные, медно-цинковые и полиметаллические разности, связанные постепенными переходами. В отличие от руд I горизонта для них характерно преобладание цинка и меди над свинцом и крупнозернистое строение, обусловленное выполнением рудным веществом крутопадающих трещин и зон дробления. Текстура жил грубополосчатая, симметричная, реже ассиметричная, руды в зонах дробления пятнистые, брекчиевые, реже вкрапленные, гнездово-вкрапленные и массивные.

В симметрично-полосчатых жилах в зальбандах обычно наблюдается прерывистая мелко или среднезернистая кварц-пиритовая полоска. На ней нарастает зона грубозернистого халькопирита, а в центральной части жилы обособляется белый гребенчатый кварц, либо доломит. Асимметричная полосчатость создается незакономерным чередованием полосок тех или иных минералов, имеющих извилистые границы, параллельные простиранию жил. Брекчиевые руды представлены крупнозернистым агрегатом халькопирита, цементирующим угловатые обломки микрокварцита. Последние имеют резкие границы и не несут следов метасоматических изменений. Реже они сглажены и по периферии округлены узкой зонкой темно-зеленого метасоматического корундофиллита. Вкрапленные и гнездово-вкрапленные текстуры жильного заполнения обусловлены развитием мелких неправильных обособлений и гнезд халькопирита в кварце и доломите. Массивные руды характерны для отдельных участков, сложенных сплошным халькопиритом. Все перечисленные типы текстур часто переходят друг в друга по простиранию рудных жил.

Медные руды характерны для глубоких частей месторождения. Наиболее широко они развиты на 14-15 горизонтах горных выработок Центральной залежи, где резко преобладают над другими разностями. Главная минеральная ассоциация медных руд кварц-пирит-халькопиритовая.

Медно-цинковые руды весьма широко распространены на Риддерской, 2-й Юго-Западной и других залежах. По характеру залегания и строению минеральных агрегатов аналогичны медным. Различие заключается в широком развитии сфалерита и резком преобладании рудных минералов над нерудными. В полосчатых медно-цинковых жилах к зальбандам тяготеют полоски мелко-среднезернистого пирита, на которых располагается халькопирит, затем темно-бурый сфалерит. Центральная часть выполнена жильным кварцем. Карбонат доломит, реже анкерит или кальцит образуют небольшие линзы, прерывистые полоски и гнезда преимущественно в средних частях жил. Участками жилы сложены кальцит-кварцевым агрегатом, в котором находятся гнезда сульфидов округлой или неправильной формы. Местами гнезда сливаются друг с другом и гнездовые текстуры переходят в полосчатые. Брекчиевые и брекчиевидные текстуры аналогичны медным. Главная минеральная ассоциация цинково-медных руд кварц-сфалерит-халькопиритовая.

Полиметаллические грубозернистые руды характерны для верхних частей жил и залежей медно-цинкового горизонта. В количественном отношении они подчинены медным и медно-цинковым, от которых отличаются значительным развитием галенита и меньшей ролью халькопирита и пирита. Полосчатые полиметаллические руды обычно имеют симметрично-зональное строение, обусловленное тяготением крупнозернистого сфалерита к зальбандам жил, нарастанием галенита на сфалерит и развитием в центральной части кальцит-кварцевого агрегата с жилками и мелкими выделениями сульфидов. Главная минеральная ассоциация полиметаллических руд кварц-барит-галенит-сфалеритовая. Характеризуя оруденение цинково-медного горизонта в целом можно отметить, что к преобладающему на глубине в жилах халькопириту (медные руды) выше присоединяется сфалерит (цинково-медные) руды, а затем появляется галенит (полиметаллические руды), чем обусловлена четкая зональность оруденения в пределах II горизонта. На Риддерской залежи к периферии медно-цинкового тела приурочена преимущественно прожилковая медная минерализация, а к центральной его части – почти сплошные медно-цинковые руды со значительным количеством галенита и барита.

Наиболее ранним минералом в жилах является халькопирит, за ним следовало отложение сфалерита и затем галенита. Нерудные минералы (кварц, кальцит, барит) выделялись неоднократно, в основном, в конце формирования жил, а хлорит и слюды являются пострудными образованиями.

2. Прожилково-вкрапленные серно-колчеданные руды устанавливаются в зальбандах жил медно-колчеданных и медно-цинковых руд в виде маломощных прерывистых полос, либо угловатых обломков (5-10 см), сцементированных медно-цинковой рудой. Иногда они образуют в породах метасоматическую вкрапленность, которая прослеживается на несколько см от контактов медно-цинковых жил. Отдельные обломки кремнистых в медно-цинковых жилах по краям часто подвержены метасоматическому замещению пиритом. Редко серноколчеданные руды образуют самостоятельные жилы и прожилки в кремнистых породах и агломератовых туфах. На Риддерской медно-цинковой залежи пирит-кварцевые прожилки наблюдались в глыбах туфов, сцементированных сплошной медно-цинковой рудой. Характерно, что за пределы глыб они не прослеживаются. Приведенные факты говорят о некотором разрыве во времени образования серноколчеданных и медно-цинковых руд. На I горизонте серноколчеданные руды наблюдались в обломках эруптивных брекчий. Прожилковые серноколчеданные руды сложены серо-белым среднезернистым кварцем с вкрапленностью пирита и гнездами темно-зеленого мелкочешуйчатого хлорита. Пирит развит в виде кубических, реже пентагондодекаэдрических или комбинированных форм. К зальбандам прожилков тяготеет корундофиллит, а центральная часть выполнена кварцем. Местами серно-колчеданные руды представлены вкрапленностью кристалликов пирита в интенсивно хлоритизированных туфах, либо кремнистых породах.

3. Золотосодержащие руды представлены двумя типами:

* золото-барит-полиметаллические (кварц-баритовые купола);
* золотосодержащие кварцевые жилы.

Золото-барит-полиметаллические руды были широко развиты в кварц-баритовых куполах на I горизонте в сокольной части месторождения. Б.Л.Чепрасов (1963,1965) считал купола продуктами тектоно-минерализационного роста. Кварц-баритовые купола были изучены на 2-й Юго-Западной залежи, Перспективной линзе, в Андреевском карьере. В основании куполов находятся кремнистые породы, преобразованные в кварциты и позже баритизированные. В нижних частях куполов сосредоточены главным образом массивные полиметаллические руды с заметным количеством блеклой руды, где обломки руд и кварцитов сцементированы кварц-баритовой или карбонат-кварцевой жильной массой полосчатой текстуры с вкрапленностью сульфидов. Вкрапленное барит-полиметаллическое оруденение в основании куполов обогащено золотом и развито в виде весьма неравномерной интерстициальной вкрапленности мелкосреднезернистого сфалерита, галенита, реже халькопирита, пирита, блеклой руды и доломита в барит-кварцевом агрегате. Жильный кварц-баритовый и карбонат-кварцевый материал слагает в основном весь купол, причем в верхней его части он более крупнокристаллический и почти безрудный. Большая часть жильной массы содержит значительное количество золота и может быть отнесена к золотосодержащим кварц-баритовым рудам (по Куленову). Ближе к вершине куполов кварц-баритовые сменяются гематит-барит-кварцевыми. Гематит, по-видимому, ассимилирован из имеющихся здесь обломков яшмовидных гематит-кварцевых пород, которые наблюдаются в карбонат-барит-кварцевом цементе в виде угловатых обломков. Эти породы, по всей вероятности, не были связаны с формированием куполов и возникли значительно раньше их. В кровле куполов залегают хлорит-серицит-доломитовые породы, сменяющиеся выше осветленными и серицитизированными алевролитами. В целом для куполов характерно неоднократное дробление, брекчиевые, глыбово-брекчиевые и крустификационные текстуры. Все купольные образования пересекаются жилами крупнозернистого кварца, кальцита, барита с переотложенными сульфидами, прожилками натечного пирита (кварц-барит-пиритовая ассоциация).

Барит-полиметаллические руды из куполов переходят в пределах II горизонта в их кремнистое основание, образуя штокверк золото-сульфидно-карбонат-кварцевых жил без барита, но с оруденением такого же состава, как и в куполах. Жилы обычно субпараллельны, крутопадающие, для них типична ритмично-тонкополосчатая симметричная, реже ассиметричная текстура, создаваемая чередованием тонких извилистых полосок кварца, доломита или анкерита белого, серого и розоватого цвета. Количество полос достигает первых десятков, мощность их от долей до10 мм, а жил – 0,3-0,8 м. По вещественному составу это бедные полиметаллические существенно свинцово-цинковые руды с высоким содержанием золота. На II горизонте тонкополосчатые жилы слагают ядерные части медно-цинковых жил и, разветвляясь, пересекают последние. По мере приближения к верхнему (1-ому) продуктивному горизонту жилы разветвляются на многочисленные прожилки (сетчатый штокверк), переходящие в кварц-баритовые купола.

В итоге в куполах и синхронных с ними золото-сульфидно-кварцевых жилах выделяются следующие минеральные ассоциации (от ранних к поздним):

1. золото-блеклорудно-галенит-сфалерит-кварц-баритовая в куполах и золото-блеклорудно-галенит-сфалерит-анкерит-кварцевая в тонкополос-чатых жилах;
2. гематит-карбонат-кварцевая слагает участки по краям куполов и прожилки, секущие медно-цинковые и золото-сульфидно-кварцевые жилы;
3. барит-кварц-пиритовая - корочки и прожилки натечного пирита с баритом и кварцем, секущие оруденелые гематит-кварц-баритовые породы первой и второй ассоциаций.

Золото-барит-полиметаллические руды уже отработаны и в настоящее время запасы золота с высокими содержаниями связаны со вторым типом руд: золотосодержащими кварцевыми жилами. Наиболее высокие концентрации золота характерны для золотоносных кварцевых жил 2-й Юго-Западной и Быструшинской залежей в Западном тектоническом блоке месторождения.

Внешний облик золотосодержащих кварцевых жил значительно отличается от золото-барит-полиметаллических. Это жилы и прожилки разнозернистого кварца зеленовато-серого цвета за счет пигментации тонкочешуйчатым хлоритом с гнездами карбоната (доломита) и неравномерной вкрапленностью сульфидов. Содержание сульфидов в них невелико. Текстуры золотоносных жил пятнистые, брекчиевые, редко полосчатые жильного выполнения, обусловленные соответствующим неравномерным распределением жильных минералов. Золотоносные кварцевые жилы образованы золото-сульфидно-доломит-кварцевой ассоциацией.

Сфалерит в жилах от светлого до темно-серого безжелезистый, тонко-мелкозернистый, образует отдельные гнезда и полоски в кварце и карбонате, галенит - мелко-, среднезернистый также в виде гнезд до 1 см в поперечнике.

Халькопирит составляет доли % и ассоциирует с хлоритом, пиритом, блеклой рудой, среднезернистый.

Золото образует самостоятельные минералы в кварце. В весьма богатых участках наблюдается значительное количество микровыделений самородного золота, а также электрума, редко сильванита, калаверита, петцита. Размер золотин от тысячных долей мм до 3 мм. Форма выделений округлая, каплевидная, неправильная, удлиненная. Пробность золота меняется в широких пределах от 500 до 960. На Быструшинской залежи пробность более высокая 990-960. Серебро в этих жилах присутствует в форме теллуридов – гессита, реже самородного серебра.

***1.5.4.Метаморфогенно-гидротермальные сульфидно-серицитовые руды*** свинцово-цинкового состава, вкрапленные или сплошные, среднезернистые. Сложены они пирит-сфалерит-клинохлор-фенгитовой ассоциацией минералов. Характерны порфиробластовые текстуры руд, обусловленные цементированием сравнительно крупных округлых (15 мм) порфиробласт темного сфалерита чешуйчатым агрегатом фенгита и клинохлора с рассеянными в них мелкими зернами пирита, халькопирита и галенита. Руды тяготеют к зонам послерудных нарушений, обрамляющих кварц-баритовые купола и пересекающих тела сплошных и прожилково-вкрапленных полиметаллических руд.

***1.5.5.Окисленные и смешанные руды***

развиты в местах выхода рудных тел непосредственно под четвертичные отложения и имеют ограниченное распространение. Мощность зоны окисления составляет 30-100 м. Подзона смешанных руд расположена в нижней части зоны окисления и достигает мощности в несколько десятков метров

#### 1.5 6.Последовательность минералообразования

Схема процесса рудообразования была разработана И.В.Покровской совместно с Б.Л.Чепрасовым и О.А.Ковриго (1972), однако, материалы последних лет (Олейник, Покровская, Сухарев и др., 1982) позволяют внести в нее некоторые изменения. Наиболее ранними являются руды самого глубокого IV горизонта. Они формировались путем выполнения кварцем и карбонатами с небольшим количеством сульфидов мелких и сравнительно крупных крутопадающих трещин, переходящих выше на контакте песчано-сланцевых отложений и кислых лав в межпластовые отслоения. В сходных условиях близ границы лав и перекрывающих их вулканомиктовых гравелитов той же свиты отлагались и руды III горизонта. Ассоциации минералов, слагающих те и другие руды, близки (галенит-пирит-сфалерит-кварц для III и халькопирит-галенит-сфалерит-кальцит-кварц для IV). Данных об их разновозрастности не имеется. Верхняя возрастная граница их датируется находками рудных галек в гравелитах, перекрывающих III горизонт. Гальки вкрапленной халькопирит-пирит-галенит-сфалеритовой, халькопирит-пиритовой, пиритовой и сплошной сфалеритовой руды находятся вместе с многочисленными гальками кислых лав и кварцитов по ним в цементе из углистого алевролита. Это обстоятельство позволяет отнести образование руд III и IV горизонтов к 1 гидротермальному этапу.

Руды II цинково-медного горизонта образовались в три стадии II-го гидротермального этапа: серноколчеданную, цинково-медную и золото-сульфидно-кварцевую. Рудоотложению предшествовали и сопровождали его процессы хлоритизации и окварцевания пород. В первую стадию путем метасоматоза и выполнения мелких трещин развивались пирит, клинохлор, кварц. Они же нарастали в виде оторочек в зальбандах медно-цинковых жил. Минералы основной цинково-медной стадии заполняли протяженные крутопадающие трещины и полости отслоения и дробления. Ассоциации этой стадии созданы в три частично перекрывающие друг друга ступени минерального равновесия (термин И.В.Покровской, 1965):

1. кварц-пирит-халькопиритовая (медная руда);
2. кварц-сфалерит-халькопиритовая (цинково-медная руда);
3. теллуридно-кварц-(барит)-галенит-сфалеритовая (полиметаллическая руда.

Общий порядок выделения минералов в рудах: кварц-альбит-пирит-доломит-анкерит-халькопирит-сфалерит-барит-галенит-теллуриды-молибденит-кальцит-фенгит.

Оруденение I горизонта является, вероятнее всего, более поздним по отношению к цинково-медным рудам II горизонта, а не ранним, как предполагалось на основании пересечения цинково-медными жилами сплошных полиметаллических руд на Покровской линзе (Чепрасов и др., 1972). Логичнее считать, что цинково-медные руды являются более ранними, возможно, корневыми частями полиметаллических руд I горизонта, поскольку процесс рудоотложения, исходя из более древнего возраста руд III и IV горизонтов, развивался снизу вверх.

В пределах I горизонта близкие по составу полиметаллические руды формировались в такой последовательности:

1. прожилково-вкрапленные в серицитизированных окварцованных и доломитизированных в предрудную стадию кремнистых породах;
2. сплошные массивные или метаколлоидные;
3. «обломковидные» и слоистые, четко стратифицированные (2-я Риддерская залежь);
4. жильные золото-барит-полиметаллические;
5. сплошные сульфидно-серицитовые или вкрапленные в серицитолитах и доломитолитах.

Прожилково-вкрапленные руды возникли путем метасоматоза, в основном, на путях движения растворов в лежачем боку сплошных руд, которые отлагались в полостях отслоения на контакте кремнистых пород и экранирующих алевропелитов. Порядок выделения минералов в полиметаллических рудах таков: сфалерит-пирит-доломит-халькопирит-галенит-кальцит-фенгит-хлорит.

Обломковидные руды являются продуктами разрушения в подводных условиях верхних частей тел сплошных руд, экран алевропелитов над которыми был, по-видимому, маломощным, и перемещения рудокласт в пластичных глинистых осадках по склону флексуры в район 2-й Риддерской залежи. Слоистые руды возникли путем перемыва обломочного материала или непосредственного излияния гидротерм в глинистые осадки (Покровская и др. 1977). Все рассматриваемые руды сложены очень близкими по составу минеральными ассоциациями и отнесены к полиметаллической стадии III осадочно-гидротермального этапа.

Золотосодержащие руды сформировались в золото-барит-полиметаллическую стадию позднего гидротермального этапа, состоящую из двух близких по времени образования ступеней минерального равновесия. К первой отнесены тонкополосчатые золото-сульфидно-кварцевые жилы, сложенные золото-блеклорудно-галенит-сфалерит-анкерит-кварцевой ассоциацией (II горизонт). Смена вверх по восстанию анкерита баритом, развитие гематита вместо пирита знаменуют появление новой ассоциации второй ступени, слагающей карбонат-кварц-баритовые купола (I горизонт). Стадия отделена от полиметаллической периодом подвижек, поскольку тонкополосчатые жилы пересекают зальбанды жил цинково-медных руд, а в куполах имеются обломки сплошных полиметаллических руд. Порядок выделения минералов в золото-барит-полиметаллических рудах: кварц-доломит, анкерит-барит-пирит-сфалерит, борнит-халькопирит, блеклая руда – галенит – золото, электрум, серебро-гематит-кальцит-фенгит-хлорит.

Участки золотоносного кварца на 2-й Юго-Западной и Быструшинской залежах и в отдельных участках медно-цинковых и медных руд формировались в обстановке несколько меняющихся физико-химических условий минералообразования и некоторой тектонической активности. Об этом свидетельствуют брекчиевые и брекчиевидные текстуры жильного выполнения, несколько иной минеральный состав и наложение более крупнозернистых и чистых минеральных агрегатов жил на мелкозернистые. Характерно, что золотоносные жилы прослеживаются и за пределами контура сульфидных руд.

Сульфидно-серицитовая стадия синхронна с внедрением эксплозивных брекчий, содержащих обломки различных пород и всех более ранних типов руд (Тащинина, Чепрасов,1955; Чепрасов и др., 1972). В брекчиях обнаружены обломки микрокварцитов, кварцевых порфиров, порфиритов, гематит-кварцевых пород, сплошных мелкозернистых полиметаллических, крупнозернистых медно-цинковых, тонкополосчатых полиметаллических руд, гематит-баритовых и кварц-баритовых пород, жильного кварца с пиритом и халькопиритом.

Пирит-сфалерит-клинохлор-фенгитовая ассоциация, слагающая сульфидно-серицитовые руды этой стадии, развита в цементе брекчий и в серицитолитах. Переходы названных образований друг в друга позволили отнести их к одной стадии. Сульфидно-серицитовые руды тяготеют к местам пересечения зонами нарушения с серицитолитами сплошных полиметаллических и барит-полиметаллических руд. Руды и кварциты разъедаются серицитолитами, что отмечали ранее П.П.Буров, Н.Н.Курек (1939) и др. Сульфиды при этом переотлагаются в массе фенгита, окружаются его оторочками, сфалерит осветляется, теряет железо и другие примеси. На этом основании стадия отнесена к этапу эксплозивно-гидротермальной регенерации. В это же время завершилось, по-видимому, формирование доломитолитов, в которых сплошные полиметаллические руды также встречаются в виде реликтов. На II горизонте в зонах пострудных нарушений отлагались клинохлор с пылевидным пиритом. К этому же этапу отнесены и наиболее поздние (барит)-карбонат-кварцевые жилы с крупнозернистыми сульфидами в микрокварцитах, карбонат-кварцевых, карбонат-баритовых метасоматитах. Сульфиды в них обычно появляются вблизи пересекаемых ими рудных тел, т.е. тоже являются переотложенными. Так, в кварц-баритовых куполах жилы имеют кальцит-барит-кварцевый состав и содержат типичные для них тетраэдрит, серебро, аргентит, а также галенит и сфалерит. На верхних горизонтах в пустотах среди жил встречались друзы кристаллов клейофана, халькопирита, кварца, реже пирита, блеклой руды (Вейц и др., 1957). Позже этих жил отмечаются только безрудные прожилки карбонат-кварца, цеолитов и гипса.

#### 1.6.Генетические модели месторождений полезных ископаемых.

Взгляды на генезис месторождения изложены в многочисленных работах авторов и сводятся в основном к двум положениям.

Одна группа исследователей - П.П.Буров, Н.Н.Курек (1939 г.), К.Ф.Ермолаев (1957 г.) и другие, с небольшими вариантами связывают образование руд месторождения с дериватами змеиногорского интрузивного комплекса – кварцевыми альбитофирами.

Вторая группа - Вейц Б.И., Левоник (1945г.), Щерба Г.Н. (1968), Покровская И.В., Ковриго О.А. (1970 г.), Чепрасов Б.Л. (1972 г.) и другие образование руд месторождения увязывает с очагами девонского вулканизма. Этой точки зрения в настоящее время придерживается большинство геологов.

По имеющимся материалам месторождение сформировалось в три этапа, разделенных на ряд стадий.

Отложение девонских пород в районе началось в результате вулканических извержений центрального и трещинного типов; накапливались лавы, лавобрекчии туфов и туффитов в морских условиях. Каледонское основание, разбитое на отдельные блоки, неравномерно погружалось. Смещение отдельных блоков по субмеридиональным разломам обусловило появление конседиментационных флексурных изгибов, неравномерное накопление осадков, подводные оползни, размыв отложений и т.д. В начале крюковского времени в центральной части месторождения формируется мощная толща кремнистых пород, к востоку и югу она фациально замещается кислыми эффузивами, на западе – алевропелитами, на севере развивается островное сооружение. Отложение кремнистых осадков завершается формированием двух блоков Центрального и Западного. На северо-западном фланге в понижениях ложа накапливаются темно-серые, богатые органическим веществом алевропелиты и слоистые гидротермально-осадочные руды (2-я Риддерская залежь). Накопление слоистых руд связано с поступлением металлоносных растворов из вулканического очага непосредственно на дно моря в илистые осадки, где вследствии коагуляции образовывались обогащенные сульфидами слойки. Отложению сульфидов способствовала щелочная, слабо восстановительная среда морской воды и повышенное количество органики.

Затухание вулканической деятельности совпадает с последующим погружением участка рудного поля, что фиксируется широким распространением алевропелитов, которые перекрывают микрокварциты и вулканогенные породы крюковской подсвиты. Под толщей алевропелитов продолжали циркулировать рудоносные растворы и отлагались руды в полостях отслоения.

В ильинское время деятельность вулканов характеризуется продуктами среднего состава, сложившиеся структуры не претерпевают каких-либо изменений. Туфы, туффиты ильинской подсвиты отлагались в водной среде в спокойной обстановке, о чем свидетельствуют выдержанные слои отложений, вулканические вулканогенные отложения ильинского времени перекрываются однородными известковистыми алевропелитами сокольной свиты, в верхах которой встречаются прослои лавобрекчий, песчаников, что говорит о возобновлении вулканизма, сопровождавшегося колебаниями дна моря.

К началу живета вулканическая деятельность усиливается, осадки становятся в основном вулканогенными. С живетским вулканизмом связано возникновение тектонических движений. Тектоника носит унаследованный характер, продолжают развиваться конседиментационные структуры, заложенные в эйфеле.

Возникшие движения по древним тектоническим швам обусловили разрывные деформации, трещины скола и растяжения. Развитие разрывных нарушений вызвали поступление рудоносных растворов.

В приоткрывшихся трещинах отлагаются медные руды, затем медно-цинковые руды. В жестких структурах трещины проникают в верхние горизонты, что приводит к смешиванию глубинных и богатых кислородом поверхностных вод; это обусловило начало новой барит-полиметаллической стадии.

После формирования медных и барит-полиметаллических руд наступил период покоя и перерыв в рудоотложении. Последовавшие новые тектонические импульсы сопровождались внедрением своеобразных эруптивных бречий. С этими импульсами связано поступление щелочных, богатых калием и магнием гидротерм, которые вызвали растворение и переотложение рудного материала. Образовались богатые фенгитом сульфидно-серицитовые руды. После сульфидно-серицитовой стадии на месторождении отмечается незначительное переотложение сульфидов в виде редких и мелких прожилков и гнезд в поздних кварцевых жилах и внедрение диабазовых даек.

Наличие на месторождении седиментных полиметаллических руд позволяет отнести начало их отложения к эйфелю. Завершение процессов рудоотложения, внедрение брекчий условно может быть датировано карбоном, с учетом определения абсолютного возраста (255-265 млн. лет) по серицитолитам, формирование которых завершалось в третьем этапе. Согласно данным по изотопному составу свинца (Шилов и др. 1971 г.) из руд и вмещающих пород месторождения можно говорить о тождественности источника для всех этапов. Этим источником мог быть глубинный очаг вулканизма, что подтверждается низкими значениями коэффициента вариации изотопных отношений (0,15-0,30).

Таким образом, основные особенности оруденения Риддер-Сокольного месторождения свидетельствуют о его полигенном и полихромном характере в понимании В.И.Смирнова (1970 г.).

**Заключение.**

**Данная курсовая работа выполнена в соответствии с заданием.**

**При выполнении работы использовались данные, полученные в Интернете и доступные пользователям, также использовалась учебно-методическая литература.**

**Материалы представленные в работе обеспечивают представление о Риддер-Сокольном месторождении полиметаллической руды Риддерского рудного поля, ориентируют в трактовке условий их образования, поиска, разведки и оценки.**

**Глубина характеристики месторождения связана с объемом существующей о ней информации.**

**Список использованных источников.**

**1.Альтов М.Н.,Быбочкин А.М.Рудничная геология. Свердловск,1956**

**2.Мягков В.Ф.,Быбочкин А.М.Рудничная геология. Уч. пособие для вузов – Недра 1986**

**3.Бирюков В.И.,Куличихин А.М.,Трофимов Н.Н. Поиски разведка месторождений полезных ископаемых. - Недра, 1973.**

**4.Крейтер В.М.Писки и разведка месторождений полезных ископаемых.-Недра,1984**

**5. Погребицкий. ЕО. Поиски и разведка полезных ископаемых, - Недра 1984**

**6.Каждан А.Б.Поиск и разведка месторождений полезных ископаемых.-Недра,1985**

**7.Погребицкий Е.О.,Парадеев С.В.,Поротов Г.С. и др. Поиски и разведка месторождений полезных ископаемых. Москва, Недра,1977.**

**8.Фондовые материалы по месторождениям полезных ископаемых Восточного Казахстана.**

**9Требования к результатам и качеству геологоразведочных работ – М..,1987.**

**Графическое приложение**.