Министерство общего и профессионального образования
Российской Федерации

Томский государственный университет

СТРУКТУРНЫЙ АНАЛИЗ В ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

Материалы Международного семинара
и Республиканской школы молодых ученых

Томск, 31 марта – 4 апреля 1999 года

STRUCTURAL ANALYSIS IN GEOLOGICAL RESEARCH

Reports from International science meeting
and Republic School of young scientists

Tomsk, March 31 - April 4, 1999

Tomsk 1999

О некоторых особенностях структуры магнетитовых месторождений Восточного Саяна, связанных с зонами разломов

Г.Б. КНЯЗЕВ

Томский государственный университет, Томск, Россия

Среди магнетитовых месторождений Восточного Саяна и других регионов Алтае-Саянской складчатой области в качестве одного из главных структурных типов можно выделить магнетитовые месторождения и линейные рудные поля, связанные с зонами разломов. В Восточном Саяне к этому типу могут быть отнесены наиболее крупные Табратское и Тереховское месторождения.

Тереховское рудное поле расположено в зоне Кизирско-Байтакского глубинного разлома, ограничивающего с севера Казыр-Кизирскую вулканическую зону и отделяющего её от Ольховской антиклинорной структуры, содержащей Сыдинско-Белокитатский бассейн кремнисто-железистых руд позднепротерозойско – раннекембрийского возраста.

Рудное поле Тереховского месторождения (рис. 1) протягивается более чем на 10 километров в запад – северо-западном направлении в виде зон измененных пород, содержащих цепочку малых штокообразных тел габбро-диоритов и диоритов, сопровождающихся локально маломощной гранитоидной инъекцией. Руды располагаются среди вулканогенно-карбонатных слоистых отложений с преобладанием андезито-базальтовых вулканитов и туфо-карбонатных пород при совершенной смесимости карбонатного и вулканокластического материала. Широко развиты кристаллокластические туфы, имеющие при амфибол-плагиоклазовом составе обломков облик мелкозернистых диоритов. По характеру минеральных парагенезисов месторождение принадлежит к силикатно-скарновому типу с рудами и скарнами, обогащенными амфиболами и эпидотом. Руды часто полосчатые и наследуют текстурные особенности вмещающих пород. Согласное или субсогласное залегание рудных тел с вмещающими породами позволяет называть месторождение стратиформным.

С севера Тереховское рудное поле ограничено зоной разлома, с юга предполагается параллельная разлому тектоническая зона, перекрытая отложениями р. Тайги. Рудная залежь представляет собой полого залегающую тектоническую пластину вулканогенно-карбонатных отложений, ограниченную послойными зонами срыва. Общая мощность рудовмещающей толщи составляет 400-450 метров. Характерной особенностью месторождения является интенсивное дробление и гидротермальное изменение руд вплоть до преобразования их в кальцит-хлоритовые рудные тектониты.

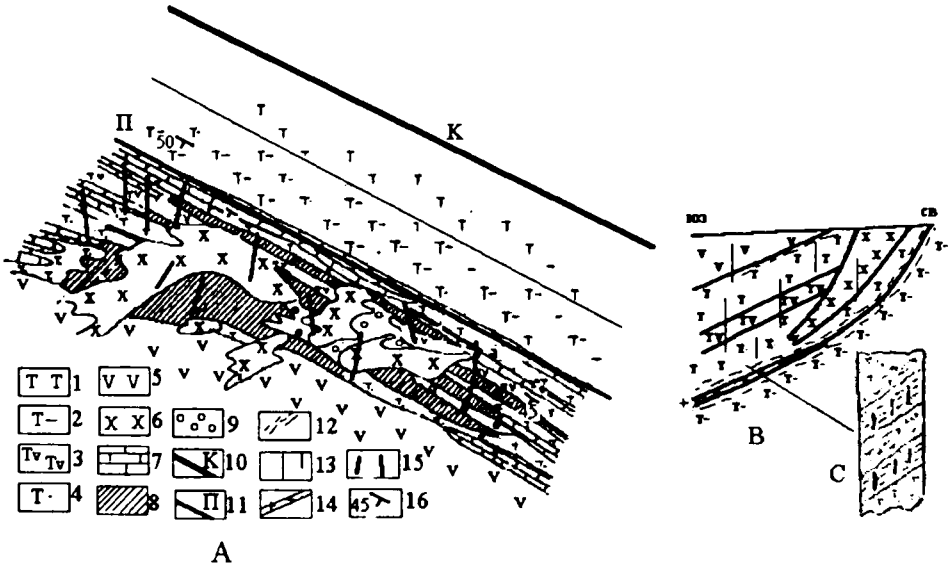

Рис. 1. Структурная схема Тереховского магнетитового месторождения: А – план, В – структурный разрез; 1,2,3,4 – различные туфы андезито-базальтов и туфокарбонатные породы; 5 - метаандезито - базальты и их грубообломочные туфы; 6 – диориты и габбродиориты; 7- известняки; 8- магнетитовые руды; 9 – скарны; 10 – зона Кизирского разлома; 11 – зона послойного срыва в основании рудовмещающей толщи; 12 – зоны рудных и породных тектонитов вдоль зон послойных дислокаций (для разреза); 13 – крутозалегающие дайки основного и среднего состава (для разреза); 14 – пологозалегающие крупные дайки плагиогранит-порфиров в зонах послойных деформаций ;15 – мелкие вертикальные трещины отрыва, выполненные кальцитом среди развальцованных туфов в основании рудовмещающей толщи (С); 16 – элементы залегания.

Табратское месторождение (рис. 2) принадлежит иному структурно-вещественному типу. Оно локализовано в контакте Хабалыкского диоритового массива с нижнекембрийскими отложениями, осложнённом небольшими телами мелкозернистых габбро и дайками. Хабалыкский массив и выступы его контакта блокированы разломами северо-восточного простирания и второстепенными разломами северо-западного простирания. Разведанные Центральный и Восточный участки месторождения расположены в зоне контакта интрузивных выступов с мраморами, алевролитами, песчаниками, мелкообломочными туфами и метаандезитобазальтами. Вмещающие породы в зоне контакта неравномерно метаморфизованы. Алевролиты, песчаники и мелкообломочные туфы превращены в биотит-актинолитовые метапороды. Метаандезитобазальты местами перекристаллизованы до диориовидных пород. Руды образуют штокверки среди диоритов и габброидов контакта и частично развиваются по интрузивно-карбонатной брекчии, возникающей в зоне контакта мраморов с габроидами. Длина основной рудной залежи Восточного участка месторождения по простиранию едва превышает один километр. На глубину она прослежена до 1-1.5 километров. Месторождение принадлежит к пироксен - дашкесанитовому подтипу с широким развитием пироксеновых жильных скарнов. Руды месторождения пироксен-амфибол-магнетитовые и амфибол-магнетитовые с широким развитием высокожелезистого гастингсита и околорудных апогабброидных амфиболовых пород. Руды часто крупнозернистые с широким развитием кальцит-хлоритовых и кальцитовых гнёзд с кристаллами ферросалита и дашкесанита.

Центральный участок месторождения образует на современном эрозионном срезе более крупный изометричный выход штокверковых руд в диоритах и габбро, насыщенных дайками. На глубину руды прослеживаются лишь до 150-200 метров, сменяясь штокверком пироксеновых жильных скарнов. Он имеет более глубокий эрозионный срез. Ещё более глубокий эрозионный срез имеет небольшой Западный участок с типичной скарновой линейной рудной залежью. Судя по степени метаморфизма вмещающих вулканитов разница уровней эрозионного среза составляет 800-900 метров.

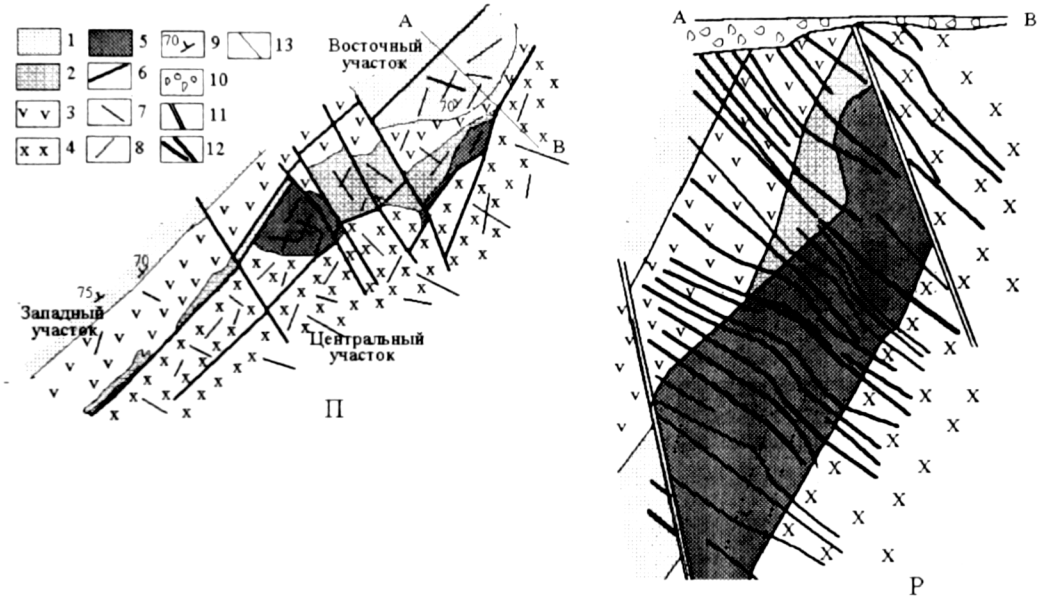

Рис. 2. Структурная схема Табратского месторождения (П) и разрез по разведочной линии 2 (Р): 1 – метаморфизованные биотитовые алевролиты, песчаники и туфы; 2 – мраморы; 3- метаандезитобазальты; 4 – диориты, кварцевые диориты, габбродиориты; 5 – магнетитовые руды и околорудные изменённые породы; 6 – тектонические нарушения; 7 – система даек основного состава с крутым падением; 8 – система даек диорит- порфиритов и плагиогранит-порфиров с пологим падением на юго-восток; 9 – элементы залегания; 10 – современные отложения; 11 – тектонические нарушения (для разреза); 12 – система даек диорит - порфиритов и плагиогранит- порфиров (на разрезе).

С учётом парагенетического типа оруденения, рудовмещающих структур и строения рудных залежей Тереховское и Табратское месторождения представляются совершенно различными. Общим является многоэтапное проявление интрузивного магматизма и особенно даек, использующих для своей локализации одинаковые для обоих месторождений системы трещин. Интрузии и дайки перемежаются во времени с проявлениями послемагматической деятельности, образуя четыре основные структурно - вещественные ассоциации.

1.Наиболее ранние дайки и малые линзо- и штокообразные тела габбро-порфиритов, габбродиорит-

порфиритов и мелкозернистых габбро, ориентированных субсогласно с простиранием зон разломов. Они вероятно внедрялись в режиме раздвига, сопровождая накопление мощных толщ кембрийских вулканитов основного состава.

2. Диоритовые и диорит-гранодиоритовые интрузии, представленные на Тереховском месторождении мелкими телами габбро-диоритов и диоритов, а на Табратском месторождении линзовидным Хабалыкским массивом, ориентированным согласно Таят-Табратской тектонической зоне. Внедрение диоритовых расплавов сопровождалось метаморфизмом вмещающих пород, развитием диоритовой инъекции в слоистых толщах, процессами диоритизации основных и средних вулканитов. Диоритовая интрузия завершилась проявлением гранитной инъекции.

3. Серия даек основного состава с крутыми (60-90 градусов) углами падения и достаточно выдержанным простиранием под большим углом к простиранию главных разломов. Эта серия даек обнаруживает до 4 фаз внедрения и представлена габбро-порфиритами, включая крупнопорфировые лабрадоровые порфириты, габбро-диабазами, микрогаббро, диабазами. Дайки этой группы оказываются предрудными и внутрирудными. Габбро-диабазы и габбро-порфириты иногда образуют внутри рудных залежей ветвистые инъекционные формы, сопровождаются оруденением вдоль контактов. Крупные предрудные дайки, секущие диориты Хабалыкского массива на Табратском месторождении, могут вместе с диоритами и габброидами выступать в качестве вмещающей среды для рудного штокверка. Наиболее поздние дайки этой серии сопровождаются гидротермальным изменением руд и сами изменяются на Тереховском месторождении до "хлорит – эпидотовых диабазов". Большое количество даек основного состава и устойчивая ориентировка под большим углом к направлению основной системы разломов при крутом падении позволяют предполагать их внедрение в трещины отрыва, возникающие при сдвиговых деформациях.

4.Серия послерудных даек диорит-порфиритов и плагиогранит-порфиров характерна для обоих месторождений. Дайки характеризуются пологим залеганием (углы падения 20-50 градусов) и простираются под острым углом к зонам разломов. На Тереховском месторождении наиболее крупные из кислых поздних даек использовали для внедрения пологие послойные зоны. На Табратском месторождении рудные залежи буквально насыщены пологими, часто сложными многостадийными дайками диорит-порфиритов и плагиогранит-порфиров. Послерудные пологие трещины отрыва, использованные дайками, вероятно сформировались в условиях сбросо-сдвиговых деформаций вдоль крутозалегающих разломов северо-восточного простирания.

Дайки диорит-порфиритов и плагиогранит-порфиров на обоих месторождениях сопровождаются мощными гидротермальными изменениями березитового типа с развитием кварц-карбонатных жил, серицитизацией, карбонатизацией и хлоритизацией самих даек и околожильных пород. Гидротермальная минерализация обычно сопровождается дроблением и развальцеванием дайковых контактов и руд. Некоторые рудные тела вблизи основания рудной залежи на Тереховском месторождении полностью превращены в кальцит-хлоритовые рудные тектониты.

Таким образом, при всех различиях Табратского и Тереховского месторождений намечается некоторый общий механизм развития их структур, вероятно связанный с региональным тектоническим режимом Кизир-Казырской зоны в период формирования месторождений. Образование месторождений вероятно начинается в раннем кембрии в связи с зонами раздвига, развивавшимися в дальнейшем как рудовмещающие разломы и неконтрастные тектонически ослабленные зоны. В период собственно рудообразования рудовмещающие структуры развивались как сдвиговые зоны, вначале возможно как чисто сдвиговые, а затем как сбросо-сдвиговые.

Some structural features of fault-related magnetite deposits of East Sayan

G.B. KNYAZEV

Tomsk State University, Tomsk, Russia

The paper discusses fault-related magnetite deposits of SW province of East Sayan. Multiple dykes are observed within the magnetite ore fields. The dykes were found to be intruded during the entire time of the ore-bearing structure development. Regularity of dyke orientation and distribution, as well as alternation of the intrusion events with the stages of ore mineral deposition allow us to assume close relationships between the development of ore-bearing structures and the dyke emplacement. The following sequence of faulting was documented: (1) extensional (dilation) faulting; (2) strike-slip faulting; (3) oblique strike slip faulting with normal fault component. Metasomatic magnetite mineralisation is related to the strike-slip faulting.