

РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПОДХОД К ПРОДОЛЖЕНИЮ ГЕОЛОГО-РАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ НА ЖЕЛЕЗО В ЩУЧЬИНСКОЙ СТРУКТУРЕ (ПОЛЯРНЫЙ УРАЛ)

© 2012 г. Г. С. Нечкин

Введение. В 2011 г. Федеральным агентством по недропользованию (Роснедра) был объявлен аукцион на право пользования недрами с целью разведки и добычи железных руд на Юньягинском месторождении, расположенном в Приуральском районе Ямало-Ненецкого автономного округа (приказ Роснедра от 09.12.2011 г. № 1609). На этом месторождении на государственном балансе запасов полезных ископаемых Российской Федерации числятся запасы железных руд по кат. С₂ – 54.2 млн. т при среднем содержании железа 32.1%. Месторождение локализуется в Щучьинской структуре восточного склона Полярного Урала, являющейся по нашим представлениям продолжением на север Тагильской мегазоны Среднего и Северного Урала.

Юньягинский рудный район расположен в юго-западной части Щучьинской структуры. На его площади согласно данных Сибирского научно-аналитического центра (СибНАЦ, г. Тюмень, <http://www.priuralye.com>) по состоянию на 2008 г. находится около 30 скарново-магнетитовых месторождений, запасы и прогнозные ресурсы по которым составляют 649 млн. т. Из них 11 месторождений располагаются в поле габброидов, примыкающих с запада к гипербазитовому массиву Сыум-Кей, 12 – приходится на вулканиты силура, силуранижнего девона (в том числе Юньягинское), подстилаемые габброидами, и 7 – на закрытые территории, вблизи как вулканитов, так и габброидов. По масштабам оруденения к собственно месторождениям относится только небольшое Юньягинское скарново-магнетитовое, остальные объекты можно отнести к рудопроявлениям и точкам минерализации. По всей Щучьинской железноносной зоне запасы и ресурсы железа СибНАЦ оценивает в 1749.3 млн. т.

Поисковые работы, проведенные в 2005 г. в Юньягинском рудном районе, не выявили новых месторождений железа. На наш взгляд, данный результат связан с отрицанием принадлежности Щучьинской структуры к Тагильской мегазоне Урала [6], хотя и признающие островодужную природу ее палеозойского магматизма. Мы исходим из положения о единстве структурной позиции Тагильской и Щучьинской зон и полагаем, что опыт изучения рудно-магматических систем с промышленным оруденением Тагильской мегазоны [3, 11, 12] применим и для более северных территорий Урала. Этот опыт свидетельствует о разнообразии по-

зиций скарново-магнетитового оруденения в рудно-магматических системах и комплексным характере железных руд (кобальт, медь, золото).

Геологические особенности железноносности юга Щучьинской структуры как части Тагильской мегазоны. Юньягинская площадь, куда с юга продолжают массы габброидов Платиноносного пояса Урала, по-видимому, включает остатки крупной многоцентровой рудоносной вулканоплутонической структуры с мощным абиссальным ядром. Им и контролируется, вероятнее всего, размещение магнетитового оруденения [13]. Положение месторождений железа и других металлов в рудно-магматических системах должно, на наш взгляд, базироваться на представлениях об объеме контуре рудоносного пространства [1].

Главным геологическим выражением рудно-магматических систем являются трехмерно ограниченные рудные поля. Скарново-магнетитовых рудные поля обычно вложены в вулканоплутонические магматические структуры трехъярусного строения. В них присутствуют следующие составляющие (сверху вниз): 1) вулканическая рудовмещающая весьма разнообразного состава; 2) гипабиссальная (сиениты, диориты, габбро, как правило, это прямые комагматы вулканитов), контролирующая положение контактового оруденения и 3) мезоабиссальная (обычно габбровая), с которой на глубине смыкаются интрузии. В вулканической составляющей оруденение локализуется в эндо- и экзоскарнах, в гипабиссальной – в эндоскарнах и околоскарновых породах и, наконец, в мезоабиссальной составляющей систем – в околоскарновых породах и автореакционных скарнах.

Положительным примером применимости данного подхода может служить история изучения суперкрупного Качарского магнетитового месторождения на восточном Урале. Ко времени начала разработки это месторождение описывалось как неконтактовое [10] с запасами 0.9 млрд. т руды. Дальнейшая разведка глубоких горизонтов привела не только к увеличению реальной глубины распространения оруденения, но и к увеличению запасов руд до 4 млрд. т. В наиболее глубоких частях месторождения оказались скаполит-магнетитовые метасоматические руды в интрузии габбро [2].

По отрывочным разведочным данным, полученным С.Г. Караченцевым 50 лет назад, известная рудная зона Юньягинского месторождения подстилает-

ся габбро-диоритами. Возможное наличие в габбро-диоритах новых рудных тел – один из ключевых вопросов при доразведке месторождения и оценке его глубинной части. В керне скважин признаки оруденения по габбро-диоритам имеются и проявлены в виде зон альбитизации с вкрапленностью магнетита. Кроме того, на нижних горизонтах могут быть обнаружены сульфидно-магнетитовые руды, способные представлять самостоятельную ценность из-за присутствия в них кобальта, меди и золота. Такие руды обычно развиты в месторождениях Тагильской зоны на их флангах. Продолжение поисковых работ и стремление оконтурить Юньягинское месторождение по флангам и на глубине, таким образом, не менее важно, чем преддобычная разведка.

Тагильская мегазона обладает многими примерами локализации оруденения во всех трех составляющих вулканоплутонических структур. Сквозное развитие в ней имеет цепь массивов, сложенных глубинными ультраосновными и основными породами, ассоциирующими с породами среднего и кислого состава. В отдельных массивах представлены группы тел гипербазит-габбро-гранитоидного сообщества различных магматических серий: дунит-гарцбургитовой, дунит-пироксенит-габбровой (мезоабиссальных) и габбро-диорит-гранитной (гипабиссальной). Магматические тела отдельных серий в пределах массивов обнаруживают два типа связей. В овальных в плане массивах они находятся в субвертикальной последовательности, в линейных массивах – тангенциально сменяют друг друга в направлении с запада на восток, со сменой возраста стратифицированных вулканогенных образований окружения.

В структуре массивов резко выделяется позиция крупных абиссальных масс габброидов. Габброиды наращивают магматический разрез снизу, сопрягаясь на глубине с гипабиссальными массами и отражая общую гравитационную и динамическую зональность магматических центров. Верхняя часть магматического разреза представляет собой область динамического воздействия интрузивных масс на вулканическую кровлю и насыщена ксеноблоками вулканитов в полнокристаллических породах. Эта область является главным местом метасоматического магнетитового оруденения, компактность и однородность которого контролируется разнородными структурными ловушками. Аналогичным образом сложен и Юньягинский рудный узел (рис. 1). Среди наиболее благоприятных факторов локализации оруденения в нем оказываются протяженные субгоризонтальные плоскостные контакты интрузии с экранирующими ее породами кровли. В дальнейшем, при коллизионных деформациях эти субгоризонтальные рудоносные области вместе с глубинными рудами в интрузивных и плутонических габбро расчленились и изменяли пространственную ориентацию.

На общем плане мегазоны коллизионные деформации отражаются в тангенциальном или вертикальном сочленении производных разных магматических серий. Причина тангенциального сочленения заключается, как минимум, в воздымании нижней части единой магматической колонны с некоторым нарушением первичных связей между ее членами (Масловский, Тагильский комплексы). Для комплексов с вертикальным сочленением целесообразно предполагать выведение с глубины отдельных частей магматической колонны таким образом, что ее сопоставимые по размерам составляющие оказываются в параллельном залегании (Кумбинский, Княсьпинский комплексы). Максимальный отрыв от первичной позиции в магматической колонне предполагает и максимальный метаморфизм пород, обусловленное сменой ими тектонической позиции последовательно изучаются А.А. Ефимовым [7, 8]. В петрологическом плане сочленение разных магматических серий, а фактически – эволюционная связь мезоабиссальных и гипабиссальных габбро, выражается в образовании на их границах наиболее высокотемпературных метасоматических скарно-магнетитовых месторождений. Эти месторождения располагаются в пироксен-плагиоклазовых метасоматитах и апогаббровых автореакционных скарнах (Ямто-Тальбейская зона в Масловском комплексе Юньягинского района, Туяхланьинская в Хорасюрском, Баяновская в Кумбинском, Естюнинская в Тагильском). Принципиальное значение при формировании этих зон имело тепловое поле абиссальных габброидов.

Принципиален вопрос о генетическом отношении скарно-магнетитового оруденения Юньягинского рудного поля к мезоабиссальным габброидам Масловского комплекса. Габброиды контактируют с рудной зоной месторождения Ям-то и составляют его структурный низ. Здесь проходит западная и одновременно глубинная граница Юньягинского рудного поля. Обследование рудовмещающих габброидов месторождения Ям-То на запад, в сторону распространения гранатовых амфиболитов, не позволило обнаружить в них каких-либо геологических границ (см. рис. 1). Масловский комплекс сложен трахитоидными габбро-норитами, моноклинально погружающимися в сторону месторождения и переходящими в околорудные породы [13]. Вкрест своей протяженности он делится на две неравные части: меньшую – западную, примыкающую к гипербазитам и подвергнувшуюся глубинному динамометаморфизму до состояния гранатовых амфиболитов и большую – восточную, с наложенной гранитизацией гранулитового уровня. Гранитизация выражена вращением в трахитоидную текстуру габбро-норитов линз и полос голубого кварца, вокруг которых габбровый субстрат изменен до плагиогранитного облика. Голубой “грану-

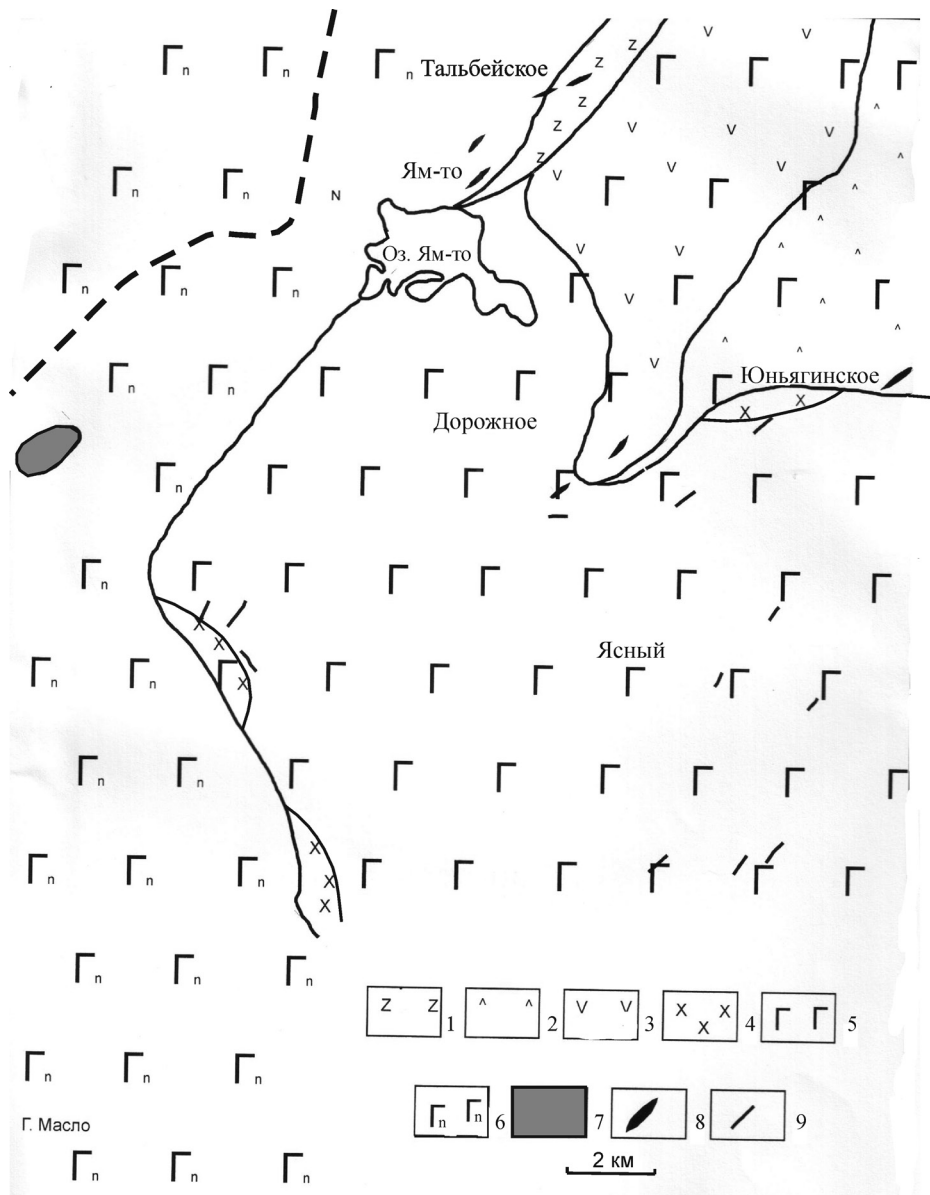


Рис. 1. Рабочая геологическая схема Юньягинского рудного поля (по материалам В.Н. Воронова, С.Г. Караченцева, А.А. Ефимова, Г.С. Нечкина и др.).

1 – комплекс натровых базальтов, S_1 ; 2 – андезибазальтовый комплекс, S_2 ; 3 – андезибазальтовый и карбонатный комплексы – S_2 – D_1 ; 4 – гранитоиды габбро-диорит-плагиогранитного, юньягинского комплекса; 5 – область взаимодействия габбро-диорит-плагиогранитного и габбрового “платиноносного” комплексов; 6 – габброиды Платиноносного пояса, масловский комплекс; 7 – дунит-гипербазитовый комплекс (фрагменты массива Сьум-Кеу); 8 – магнетитовые рудопоявления со скарновыми и не скарновыми метасоматитами высокотемпературных фаций; 9 – зоны магнетитовой минерализации.

литовый” кварц присутствует и магнетитовых рудах месторождения Ям-то, что свидетельствует о вхождении нижнего в геологическом разрезе оруденения в габбро-гранулиты. Принимая во внимание гипабиссальную позицию располагающегося восточнее и выше по разрезу Юньягинского скарнового месторождения (см. рис. 1), можно полагать, что общий вертикальный размах оруденения рудного поля значителен.

Таким образом, в связи с прогнозируемой СИБНАЦем высокой общей железноносностью,

Щучьинская структура и, прежде всего, ее южная часть, нуждается в некомпильтивном геологическом доизучении. Разведывать одно месторождение с малыми запасами, не определив потенциальную рудоносность его окружения, особенно в структурном отношении, нецелесообразно. Это пространство с пока еще неясными перспективами может быть очень широким.

Представляется, что границы потенциально рудоносного пространства, определенные в результате геолого-съемочных работ В.Н. Воронова (1972–

1976), в том числе методами глубинного картирования, должны быть уточнены. Проведения гравимагнитных работ для этого будет недостаточным, поскольку математическое моделирование глубинного строения структуры по геофизическим данным [6] не выявляет вероятные уровни скарнового оруденения. Определение границ рудоносного пространства методами магнитометрии также осложняется часто проявляющейся обратной намагниченностью пород рудовмещающего комплекса. Необходимо проведение опережающих поисковых и исследовательских работ на базе изложенных нами представлений о строении железозносных рудно-магматических систем.

В качестве новых подходов к изучению глубинного строения структуры, способных принципиально повлиять на фронт поисковых работ, можно предложить использование развивающегося метода микросейсмического зондирования. Метод предназначен для сейсморазведки территорий и участков с целью получения двумерных и трехмерных моделей среды в параметрах относительных скоростей сейсмических волн [4]. Зондирующим сигналом является естественное фоновое микросейсмическое поле Земли. Этот метод использовался для сопоставления неоднородностей в кристаллических породах платформы для изучения строения погребенной трубки взрыва [5]. Не менее успешным было его применение для и расшифровки глубинной структуры ряда районов Камчатки [9]. Особенно это касается взаимоотношений излившихся и не вышедших на поверхность магматических масс после Большого трещинного Толбачинского извержения. Такие понятийные постановки созвучны выявлению реальных границ глубинных членов и вулканической составляющих рудно-магматической системы Юньгинского района. На этих границах могут оказаться руды в предполагаемых, но не полностью сохранившихся при коллизии позициях. Достаточно уверенные определения методом микросейсмических шумов скрытых трещинных зон могут подвести к ожидаемой блоковой расчлененности, не только рудоносного пространства, но и самих рудных скоплений, на расстояния, значительно превышающие межскважинное пространство.

Именно поэтому с наземными исследованиями микросейсмических шумов (естественных и наводимых перемещениями грузовых составов по железнодорожной ветке Обская – Бованенково, проходящей по северо-западной окраине Юньгинского рудного поля), может сочетаться скважинная микросейсмика с установкой стационарных приборов уже в первых скважинах поискового бурения. Интерпретация комплекса сейсмограмм позволит точнее отстроить внутреннюю структуру рудного поля, в которой, как минимум, требуется очертить пространственное положение неоднородностей, позволяющих предполагать область глубинного

ограничения вулканогенного комплекса, его останцового шлейфа среди габбро-диоритов, а также отстояние этого шлейфа от подстилающих плутонических габброидов, т.е. тех областей, среди которых сейчас известно скарново-магнетитовое оруденение. Можно ожидать построения достаточно целостной объемной картины потенциально рудоносного пространства как надежной основы для оценки результатов поискового бурения и решения о целесообразности проведения разведочных работ.

Заключение. Юньгинский район нуждается в проведении опережающих детальную разведку полноценных научных исследований, методологические результаты которых будут иметь общегеологическое значение и сделают особый акцент на поисковых работах, важнейшем этапе в определении не только экономического ценности разыскиваемого объекта, но и в сборе принципиально новой геологической информации, не поступающей иными путями.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Атлас морфоструктур рудных полей (железо, полиметаллы, медь, золото, олово). Л.: Недра, 1973. С. 164.
2. Бетмухаметов А.Е., Бекмухаметова З.А. Классификация скарново-магнетитовых месторождений Казахстана, особенности формирования, метаморфизма, динамометаморфизма и их дальнейшая регенерация до оолитовых железняков // Литосфера. 2007. № 2. С. 80–115.
3. Геология СССР. Том Х11. Полезные ископаемые. М.: Недра, 1973. С. 364.
4. Горбатилов А. В., Степанова М. Ю., Кораблев Г. Е. Закономерности формирования микросейсмического поля под влиянием локальных геологических неоднородностей и зондирование среды с помощью микросейсм // Физика Земли. 2008. № 7. С. 66–84.
5. Горбатилов А. В., Ларин Н. В., Моисеев Е. И., Беляшов А. В. Применение метода микросейсмического зондирования для изучения строения погребенной трубки взрыва // Докл. АН. 2009. Т. 428, № 4. С. 526–530.
6. Долгушин С.С., Садур О. Г., Шадрин А. Н., Островский Л. Я. Новая интерпретация строения Щучинской структуры Полярного Урала и перспективы ее алмазности // Руды и металлы. 2002. № 4. С. 72–79.
7. Ефимов А.А. Горячая тектоника в гипербазитах и габбро Урала // Геотектоника. 1977. № 1. С. 24–41.
8. Ефимов А.А. Платиноносный пояс Урала: тектонометаморфическая история древней глубинной зоны, записанная в ее фрагментах // Отечественная геология. 1999. № 3. С. 31–39.
9. Кузнецов Ю.А., Салтыков В.А., Горбатилов А.В., Степанова М.Ю. Глубинная структура района Узон-Гейзерной вулканотектонической депрессии по данным микросейсмического зондирования // Докл. АН. 2010. Т. 435, № 1. С. 96–101.
10. Железорудные формации Зауралья. Северная часть Тургайского прогиба. Свердловск: УрО АН СССР, 1987. С. 231.

11. *Нечкин Г.С.* Габбро-гипербазитовые массивы Тагильского террейна на Урале – корневые области надсубдукционных металлоносных вулканоплутонических структур // Палеозоны субдукции: тектоника, магматизм, метаморфизм, седиментогенез. Екатеринбург: УрО РАН. 1999. С. 107–109.
12. *Нечкин Г.С.* Замыкание рудно-магматических систем со скарново-магнетитовым оруденением на габброиды Платиноносного пояса (Урал, Россия) // Тектоника, рудные месторождения и глубинное строение земной коры. Екатеринбург: УрО РАН, 2011. С. 184–187.
13. *Нечкин Г.С, Гараева А.А.* Тальбейская железорудная зона в Щучьинской структуре (Полярный Урал) // Металлогения и геодинамика Урала: тез. докл. III Всеуральского металлогенического совещ. Екатеринбург: ИГГ УрО РАН, 2000. С. 128–131.