

УДК 553.061

**РУДОНОСНОСТЬ ИНТРУЗИВНЫХ КОМПЛЕКСОВ СЕВЕРНОЙ
ЧАСТИ ЗАПАДНОГО СКЛОНА ЮЖНОГО УРАЛА**

**ORE-BEARING OF INTRUSIVE COMPLEXES IN THE NORTHERN
PART OF THE WESTERN SLOPE OF THE SOUTHERN URALS**

Сначев В.И., Сначев А.В., Рыкус М.В.

Институт геологии Уфимского научного центра РАН,

г. Уфа, Российская Федерация

Уфимский государственный нефтяной технический университет,

г. Уфа, Российская Федерация

V.I. Snachev, A.V. Snachev, M.V. Rykus

Institute of Geology, Ufa Research Centre, Russian Academy of Sciences,

Ufa, the Russian Federation

Ufa State Petroleum Technological University, Ufa, the Russian Federation

e-mail: SAVant@inbox.ru

Аннотация. В статье сделан обзор собственных и опубликованных данных по рудоносности преимущественно гранитоидных и ультраосновных массивов Башкирского мегантиклинория, Зилаирского мегасинклинория, Уралтауского мегантиклинория и зоны Главного Уральского разлома. Показано, что наибольшими перспективами на золото среди гранитоидных интрузий Башкирского мегантиклинория обладает обрамление Ахмеровского массива, являющегося составной частью Белорецкого метаморфического комплекса, по периферии которого в углеродистых отложениях выявлен ряд золоторудных проявлений. Все они приурочены к внешней высокотемпературной зоне зеленосланцевой фации метаморфизма.

В пределах Зилаирского мегасинклиория наиболее крупным и практически единственным является габбро-гипербазитовый интрузивный комплекс, самым известным представителем которого считается массив Крака с многочисленными мелкими и единичными достаточно крупными хромитовыми объектами. Все они приурочены к различным по размеру дунитовым телам. В южной части массива Средний Крака в хромитовых рудах и сульфидизированных породах полосчатого дунит-клинопироксенитового комплекса установлены высокие (до 3-5 г/т) содержания благородных металлов.

Среди интрузивных комплексов Уралтауского мегантиклинория к наиболее перспективным относятся барангуловский габбро-гранит-лейкогранитовый с тантал-ниобиевым оруденением; артышский, в обрамлении которого отмечена вольфрам-молибденовая минерализация, и кирябинский, несущий медное оруденение.

Многочисленные массивы габбро-гипербазитового интрузивного комплекса, трассирующие собой Главный Уральский разлом, вмещают серию хромитовых месторождений и проявлений, сульфидные медно-кобальтовые и медно-никелевые руды, золоторудную и платинометальную минерализацию, в том числе несколько достаточно крупных объектов (Наилинское, Тыелгинское, Ивановское и т.д.).

Abstract. The article presents a review of own and published data on ore-bearing of mainly granitoid and ultrabasic massifs of the Bashkirian meganticlinorium, Zilair magasynclinorium, Uraltau meganticlinorium and the zone of the Main Uralian fault. It is shown that the greatest prospects for gold mineralization among the granitoid intrusions of the Bashkirian meganticlinorium has a framing of Akhmerovsky massif, which is part of the Beloretsky metamorphic complex, on the periphery of which in carbonaceous deposits revealed a number of gold manifestations. All of them are confined to the external high-temperature zone of green shale facies of metamorphism. Within Zilair megasynclinorium the largest and almost the only is the gabbro-

ultrabasic intrusive complex, the most famous representative of which is Kraka massif with many small and individual fairly large of chromite objects. They are all associated with different-sized dunite bodies. In the southern part of the Middle Kraka massif in chromite ores and sulfidizing rocks of the banded dunite-clinopyroxenite complex established high (up to 3-5 g/t) content of precious metals.

Among the intrusive complexes of Uraltau meganticlinorium the most perspective are barangulovsky gabbro-granite-leucogranite with the tantalum-niobium mineralization; artlysh, in a frame of which marked the tungsten-molybdenum mineralization, and karyabinsky, containing of copper mineralization.

Numerous massifs of gabbro-ultrabasic intrusive complex, tracer of the Main Uralian fault, contain a series of chromite deposits and occurrences, sulphide copper-cobalt and copper-nickel ores, gold and PGE mineralization, including some rather large objects (Nailinsky, Tyelginsky, Ivanovo, etc.).

Ключевые слова: рудоносность, Южный Урал, западный склон, гранитные массивы, гипербазиты, хромиты, благородные металлы, редкие металлы.

Key words: ore potential, Southern Urals, western slope, granite massifs, ultrabasites, chromites, precious metals, rare metals.

В пределах западного склона Южного Урала с запада на восток выделяются следующие структурно-формационные зоны (рисунок 1): Башкирский мегантиклинорий, Зилаирский мегасинклинорий, Уралтауский мегантиклинорий, зона Главного Уральского разлома, каждый из которых характеризуется определенным набором интрузивных и рудных формаций.

Для **Башкирского мегантиклинория** интрузивный магматизм не характерен. Здесь известны лишь несколько небольших гранитных

(Бердяушский, Рябиновский, Ахмеровский) и габброидных (Кусинско-Копанский) массивов, среди которых только два последних представляют определенный интерес для поиска рудных полезных ископаемых.

Ахмеровский гранитный массив расположен среди рифейских отложений Маярдакского антиклинория (Центрально-Уральская мегазона) в центральной части белорецкого метаморфического комплекса [1], где он образует три небольших изометричных крутопадающих штокообразных тела гранитов, прорывающих отложения нижнерифейской кызылташской свиты [2] (рисунок 1). Эти тела, по-видимому, представляют собой апофизы более крупного гранитного или гранит – мигматитового интрузива, четко фиксируемого геофизическими методами и залегающего среди пород архейско-нижнепротерозойского основания. Возраст гранитов по последним данным оценивается в 1381 ± 23 млн. лет [3], что соответствует времени образования машакских вулканитов [4], Рябиновской, Кусинско – Копанской и Бердяушской интрузий [5].

Ахмеровский гранитный массив является составной частью белорецкого зонального метаморфического купола, формирование которого происходило на протяжении длительного интервала времени, начиная от момента внедрения рассматриваемой гранитной интрузии (средний рифей) и кончая проявлением поздневендской магматической и тектонической активизации, когда в более восточной области Южного Урала начала закладываться субмеридиональная система континентальных рифтовых структур (Медногорско – Кракинская, Магнитогорская и Восточно – Уральская) [6]. За это время породы, слагающие куполовидную структуру, претерпели ряд этапов метаморфических преобразований. В данном случае на рифей – вендские образования белорецкого комплекса, в состав которых входят углеродистые сланцы и кварциты, изначально содержащие повышенные концентрации золота, неоднократно были наложены процессы тектонической проработки и термобарического воздействия, в результате чего золото в черносланцевых толщах

неоднократно привносилось, испытывало мобилизацию и перераспределение [7, 8].

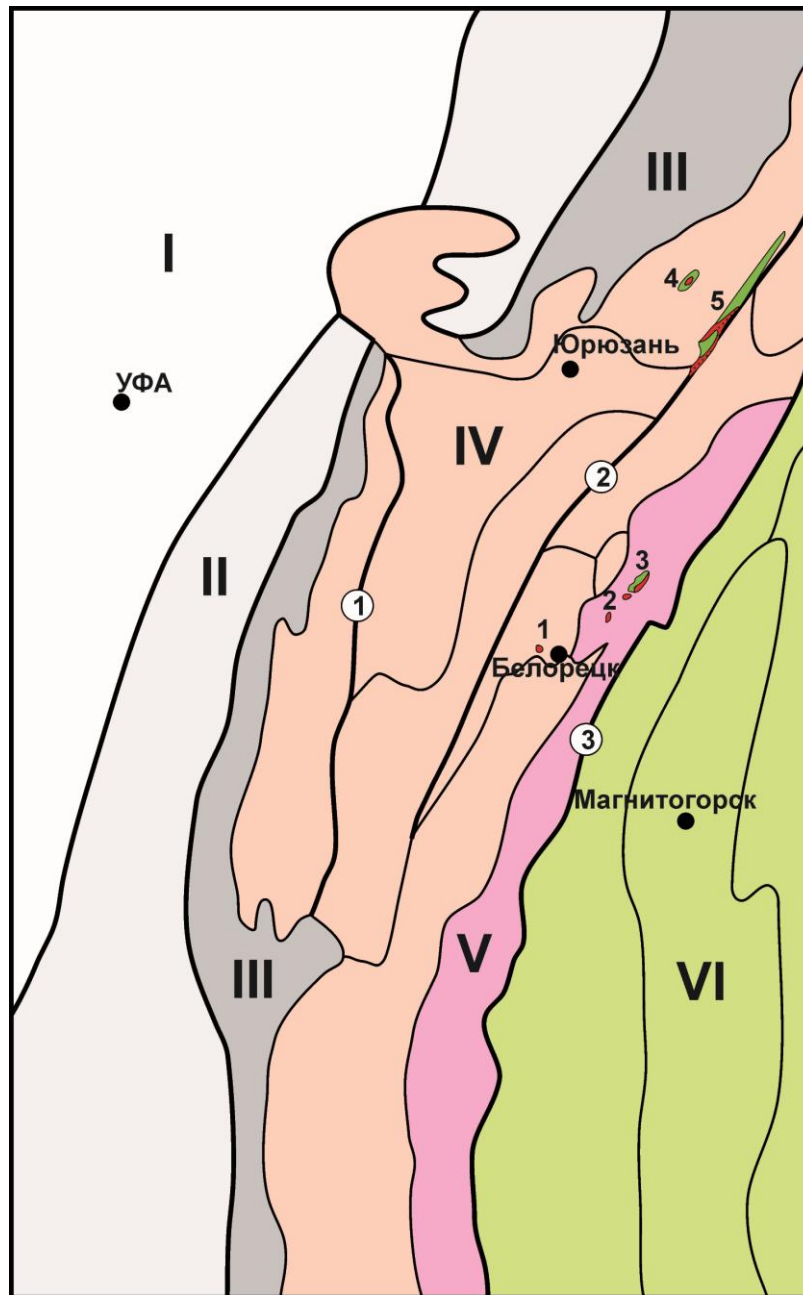


Рисунок 1. Геологическая схема расположения гранитных массивов западного склона Южного Урала:

I – Восточно-Европейская платформа, II – Предуральский краевой прогиб,
III – Западно-Уральская мегазона, IV – Центрально-Уральская мегазона,
V – Уралтауская мегазона, VI – Магнитогорская мегазона.

Разломы – 1-Зильмердакский, 2-Зюраткульский, 3-Главный Уральский.
Арабские цифры – гранитные массивы: 1-Ахмеровский, 2-Мазаринский,
3-Барангуловский, 4-Бердяушский, 5-Рябиновский совместно с Кусинско-
Копанским габброидным

Нами был собран имеющийся опубликованный и фондовый материал по золотоносности углеродистых отложений обрамления Ахмеровского массива, а также проведено около 200 анализов собственных штуфных и бороздовых проб. В результате обработки полученных данных выявилась очень четкая закономерность размещения повышенных содержаний золота – все точки с промышленными значениями золота укладываются в область развития пород с зеленосланцевой фацией метаморфизма (проявления Отнурок, Кудашманово, Улу-Елга, Ишля, Кагарманово, Гадыльшино, высокие содержания на горе Широкая, хребте Маярдак и т.д.) [8]. Наиболее значимые проявления (Отнурок, Улу-Елга, хр. Маярдак) приурочены к внешней высокотемпературной субфации зеленосланцевой фаций (рисунок 2). Примечательно, что практически все проявления и точки минерализации золота на рассматриваемой площади приурочены к углеродистым сланцам, которые, как известно, являются хорошими его концентраторами. Наглядным тому примером является наиболее крупное на рассматриваемой территории проявление золота Отнурок, выявленное нами в пределах белорецкого метаморфического комплекса.

Кусинско-копанский комплекс, в состав которого входят Кусинско-Чернореченский, Медведевский, Копанский, Маткальский, Шуйдинский габброидные массивы, приурочен к Юрюзано-Зюраткульскому разлому, имеет согласное залегание с вмещающими отложениями [1] и прослеживается вдоль последнего на расстоянии около 70 км (рисунок 1). В настоящее время кусинско-копанский комплекс рассматривается как типичная платформенная расслоенная интрузия, в придонной части которой возможно присутствие ультраосновных пород. В сложении массивов принимают участие главным образом разнообразные по составу и структурам габбро, в резко подчиненном количестве – пироксениты, горнблендиты и анортозиты. Цирконовый возраст габбро кусинско-копанского комплекса составляет 1385 ± 25 млн лет [9].

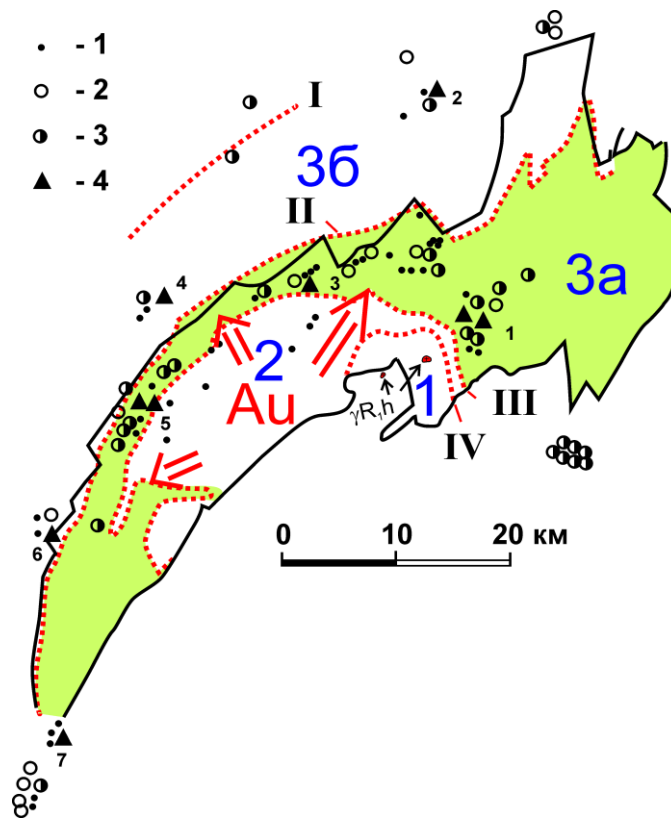


Рисунок 2. Схема размещения проявлений золота в пределах Белорецкого метаморфического комплекса:

1-3 – фации метаморфизма: 1 – эклогитовая, 2 – амфиболитовая, 3 – зеленосланцевая (субфации: 3а – высокотемпературная (показана серым цветом), 3б – низкотемпературная). Изограды: I – хлоритоида, II – биотита, III – граната, IV – омфацита, γR_1h – выходы гранитоидов Ахмеровского массива на поверхность

Габброиды рассматриваемого комплекса вмещают серию месторождений и проявлений ильменит-титаномагнетитовых (в неметаморфизованных массивах) и ильменит-магнетитовых (в метаморфизованных массивах) руд с высокими содержаниями титана (5-7% TiO_2), железа (18-20%) и повышенными – ванадия [1]. Невскрытые части расслоенных интрузий, кроме того, перспективны на хромитовые руды, сульфидную, медно-никелевую и платиноидную минерализацию.

В северном замыкании **Зилаирского мегасинклинория** расположены габбро-гипербазитовые массивы Крака (рисунок 3). Это четыре изометричных в плане тела общей площадью порядка 900 км², разделенные полями вулканогенно-осадочных толщ палеозоя. С севера на юг выделяют: Северный, Средний, Узьянский и Южный Крака.

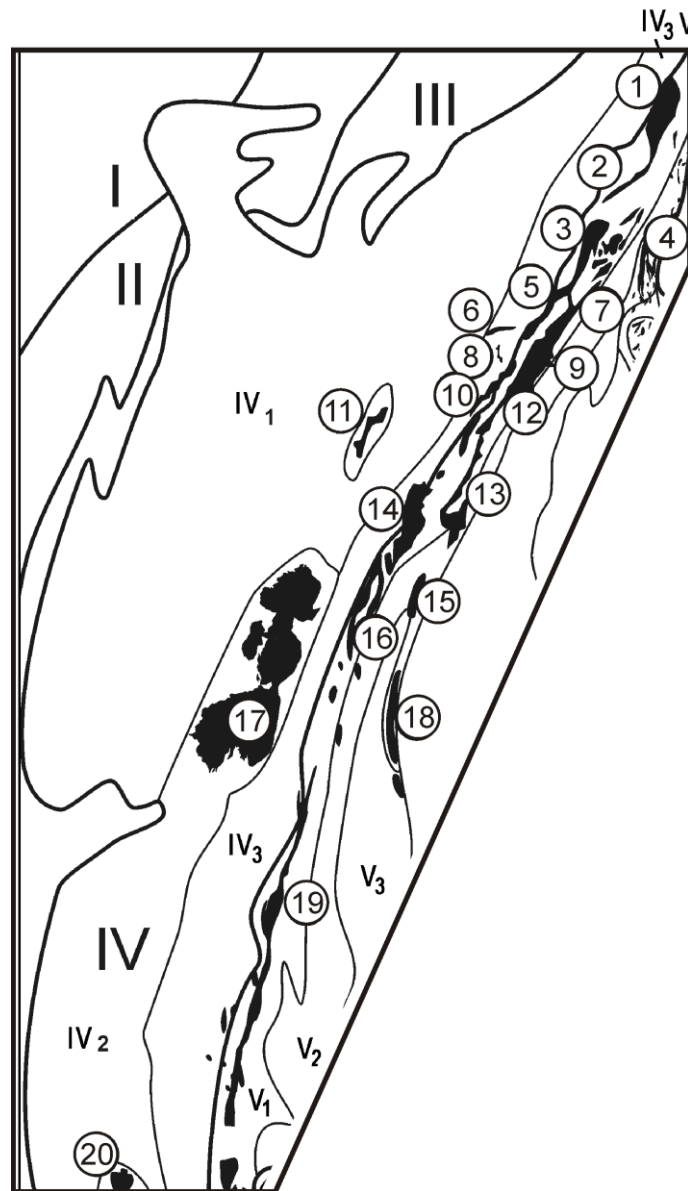


Рисунок 3. Схема расположения гипербазитовых массивов в структуре северной половины западного склона Южного Урала [10]:
 I – Русская платформа, II – Предуральский краевой прогиб, III – Западно-Уральская зона линейной складчатости, IV – Центрально-Уральское поднятие (IV₁ – Башкирский мегантиклинорий, IV₂ – Зилаирский мегасинклиний, IV₃ – зона Уралтау), V – Магнитогорская мегазона (V₁ – Вознесенско-Присакмарская зона, V₂ – Ирендыкский антиклинорий, V₃ – Кизило-Уртазымский синклиний)

Гипербазитовые массивы: цифры в кружочках: 1 – Таловский, 2 – Кысыкульский, 3 – Нуралинский, 4 – Бикилярский, 5 – Юшкадинский, 6 – Кирябинский (Бирсинский), 7 – Аушкульский, 8 – Абдулкасимовский, 9 – Ургунский, 10 – Бурангуловский, 11 – Тирлянский, 12 – Калканский, 13 – Кучуковский, 14 – Миндякский, 15 – Ново-Балапановский, 16 – Абзаковский, 17 – Крака, 18 – Юлдашевский, 19 – Присакмарский, 20 – Акзигитовский

В пределах массивов Крака известно около сотни хромитовых месторождений, рудопроявлений и точек минерализации. Хромитовые руды встречаются в различной геологической обстановке: 1) в дайкообразных телах дунитов, 2) в дунитах дунит-гарцбургитового комплекса, 3) в перидотитах, 4) в краевых серпентинитах, 5) в пироксенитах и верлитах полосчатого комплекса. Наибольшее практическое значение имеют два первых типа оруденения. Основным различием между ними является приуроченность первых к четко обособленным, линейным дунитовым телам среди гарцбургитов, а вторых - к площадям распространения дунит-гарцбургитового комплекса, в котором рудовмещающие дуниты находятся в тесной ассоциации с гарцбургитами, образуя выделения самой разнообразной формы [10].

Массив *Северный Крака*, сложенный преимущественно клинопироксеновыми гарцбургитами (75-80%), реже породами дунит-гарцбургитового комплекса, вмещает небольшие по размеру и запасам объекты: группа Шигаевских рудопроявлений, Верхне-Сарангинское, Ак-Биик, Тумбуш и др. (рисунок 4). Большая их часть приурочена к зоне развития краевых серпентинитов, лишь Верхне-Сарангинское рудопроявление залегает в слабо серпентинизированных шпинелевых перидотитах.

Массив *Узянский Крака* на 75-80% сложен породами дунит-гарцбургитового комплекса. Хромитовое оруденение встречается в его северной и юго-западной части и приурочено к небольшим по мощности телам дунитов. Для рудопроявлений северной части (Южно-Узянское и Орловское) характерны небольшие размеры. Здесь оруденение представлено редкой вкрапленностью хромшпинелидов, расположенных среди массивных серпентинизированных дунитов. В южной части массива известен ряд также небольших проявлений (Черная речка I, II, III, Кагармановское, Подгорное).



Рисунок 4. Схема расположения хромитовых объектов на массивах Крака [10]

В строении массива *Средний Крака* выделяются три главные группы пород: гипербазиты с подчиненным количеством дунитов, слагающие восточную часть массива и занимающие примерно 80 % его площади; габброиды, образующие вытянутое в меридиональном направлении тело шириной 0,5 – 1,5 км на западе территории и верлит-клинопироксенитовый

полосчатый комплекс. Здесь известны две главные хромитоносные площади: западная (Хамитовская) и восточная (Восточно-Среднекракинская). Наибольшее количество объектов сосредоточено в западной зоне (Шатранское, Ключевское, Правый и Левый Саксей, Хамитовское, Ак-Бура, Бабай) (рисунок 4) [10]. Хромитовое оруденение здесь приурочено к дунитам, породам полосчатого комплекса и краевым серпентинитам. Восточная зона значительно уступает западной как по разведанным запасам хромитов, так и по степени изученности. Здесь выявлено всего четыре объекта: Сальниковские-I и II, №25 и №33. Наиболее крупным из них является последнее.

Наибольшее число хромитопроявлений массива *Южный Крака*, сложенного преимущественно гарцбургитами, породами дунит-гарцбургитового комплекса, реже дунитами, лерцолитами, сосредоточены в его юго-западной части, которая включает в себя Апшакскую и Малобашартовскую площади. В состав первой входят месторождения и рудопроявления Ашкарской, Апшакской и Ситновской групп, Саптарат, в состав второй – им. Менжинского, Малый Башарт, Муромцево, Асю, Бала-Елга и др. Хромитопроявления обеих площадей приурочены к дунитам, залегающим в гарцбургитах и дунит-гарцбургитовом комплексе.

За пределами указанных выше площадей на массиве Южный Крака встречаются отдельные, иногда довольно крупные объекты. К ним относятся месторождение им. Коминтерна, расположенное вблизи северной границы массива, и месторождение Большой Башарт, находящееся восточнее Апшакской площади, вблизи контакта западного блока массива с вмещающими породами.

Обратимся к рассмотрению содержания благородных металлов в хромитовых рудах и вмещающих их породах. Результаты исследований, проведенных в пределах Хамитовской площади (Средний Крака), показали, что золото распределено в хромитах весьма неравномерно. Его содержание изменяется от значений, находящихся за порогом

чувствительности метода (<5 мг/т) до 1290 мг/т в руде из Сарангаевского рудопоявления [Сначев и др., 2002ф]. Картина распределения Au свидетельствует о том, что наибольшие его концентрации связаны с небольшими рудопоявлениями хромитов (Бабай, Сарангаевское), залегающими среди серпентинитов, в то время как относительно крупные объекты (Ак-Бура, Правый и Левый Саксей) обеднены металлом.

Нельзя не отметить приуроченность аномально высоких содержаний золота к метасоматически измененным породам трех хромитовых объектов массива Средний Крака: Бабай, Хамитовского и Сарангаевского, составляющих соответственно 1,6; 2,0 и 1,56 г/т. В хромитовых рудах месторождений и рудопоявлений массива Средний Крака отмечаются вариации содержаний платиноидов в довольно широком диапазоне от 35-36 мг/т до аномально высоких концентраций в 3195-5419 мг/т [11, 12].

В пределах **Уралтауского мегантиклинория** магматические образования развиты неравномерно, встречаясь в виде узкой полосы в основном вдоль ее западного фланга.

По особенностям вещественного состава и геолого-структурному положению магматические образования рассматриваемой территории традиционно подразделяются на следующие комплексы: барангуловский габбро-гранитный, кирябинский пироксенит-габбровый, артышский гранитный [1] (рисунки 1, 5).

Барангуловский габбро-гранит-лейкогранитовый комплекс является наиболее крупным как по занимаемой им площади, так и по количеству и масштабу магматических тел. Он объединяет Барангуловский габбро-гранитный и Мазаринский преимущественно гранитный массивы.

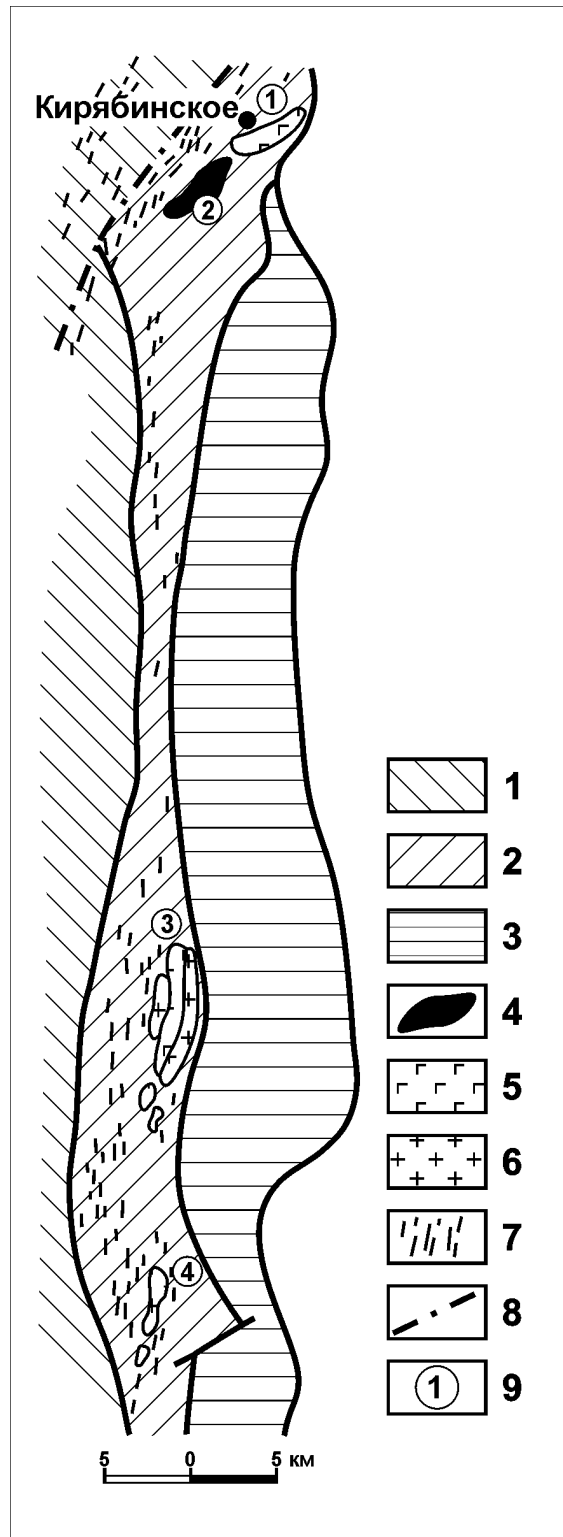


Рисунок 5. Схематическая карта магматизма северной части зоны Уралтау
 (составлена по материалам А.А. Алексеева [1])

1–3 – свиты суваянского комплекса: 1 – арвякская, 2 – курташская и мазаринская нерасчленённые, 3 – уткальская; 4 – ультрабазиты; 5 – габброиды; 6 – граниты; 7 – силлово – дайковые тела габбро и габбро – диабазов; 8 – разрывные нарушения; 9 – интрузивные массивы:
 1 – Кирябинский габброидный, 2 – Бирсинский серпентинитовый, 3 – Барангуловский габбро – гранитный, 4 – Мазаринский гранитный

Барангуловский массив расположен в верховьях р.р. Городской Ключ, Рясток и Вишневый Дол и представлен вытянутым в северо-восточном направлении линзовидным телом размером 11х4 км с неоднородным внутренним строением. Можно отметить, что гранитная часть массива обнажена в виде узкой полосы в основном вдоль восточной его периферии, а также представлена небольшими линзовидными телами на западном фланге, тогда как породы габбрового состава слагают южное и северное замыкание массива и наиболее развиты в его центральной части.

По результатам маршрутных наблюдений в южной части Барангуловского массива выделен участок, перспективный на Ta-Nb минерализацию [5] (рисунок 6). Участок расположен на водораздельной гриве, сложенной лейкократовыми разностями гранитов, образующих небольшое куполовидное тело среди нормальных гранитов. Лейкократовые граниты представлены здесь однородными светлоокрашенными породами среднезернистой структуры с округлыми выделениями светло-серого кварца. В отличие от обычных гранитов эти породы отличаются большей массивностью, однородностью, отсутствием биотита и хлорита, слабой мусковитизацией. Характерной их особенностью является наличие мелких (до 0,5 см) включений флюорита, который обычно отсутствует в нормальных разностях гранитов. По данным штучного опробования содержание фтора в лейкократовых гранитах достигает 0,37%. Редкие металлы, как известно, обладают тесной геохимической связью с фтором, образуя с ним устойчивые высоколетучие комплексные фториды. Ранее на примере Восточно – Уральской континентальной рифтовой системы было показано [6], что месторождения флюорита, барита, редких и благородных элементов имеют отчетливую связь с геодинамическим режимом континентального рифтогенеза.

Особый интерес представляют лейкократовые граниты, являющиеся поздними дифференциатами гранитной магмы и образующими небольшие

куполовидные или дайкообразные тела среди нормальных гранитов. В этих гранитах минералогическим анализом обнаружены единичные мелкие зерна колумбита.

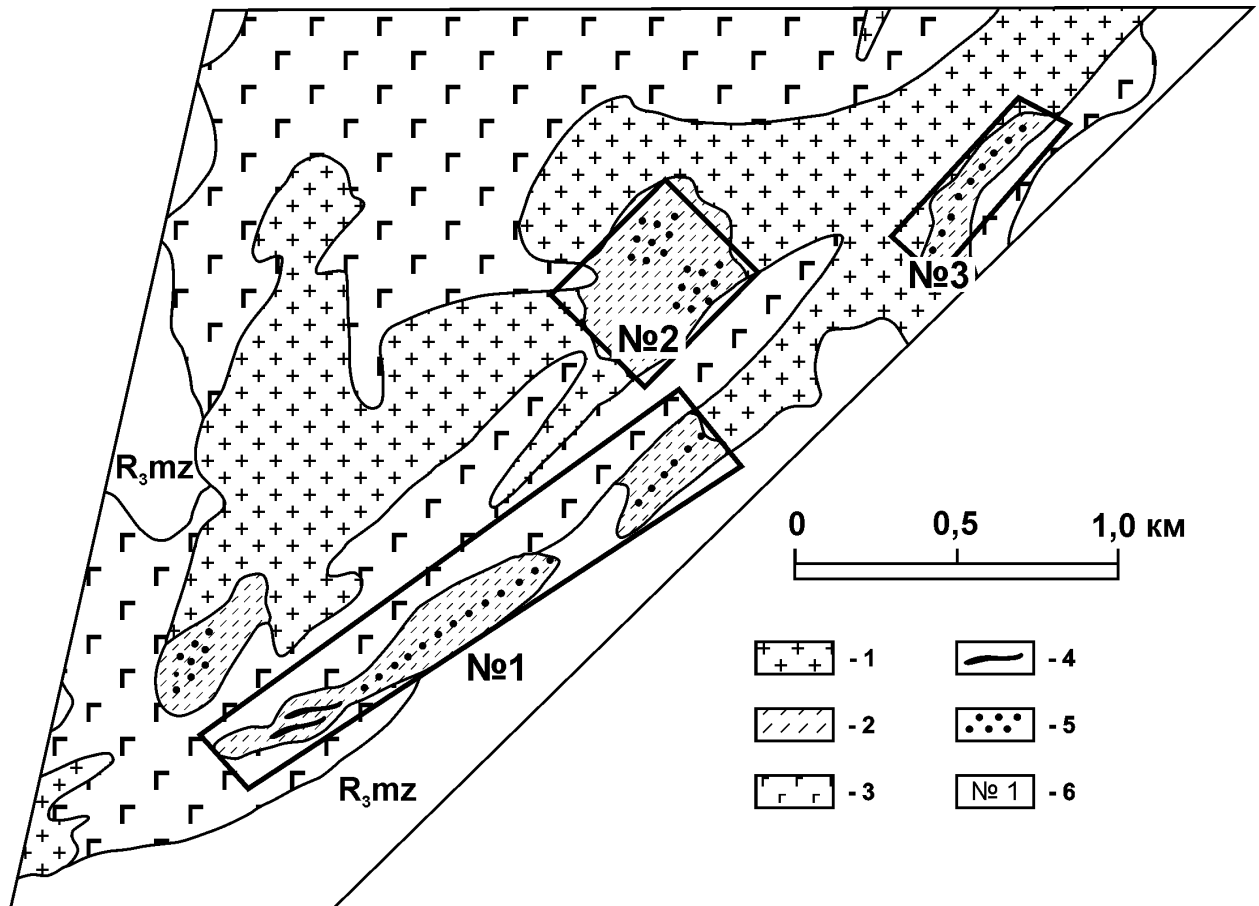


Рисунок 6. Геологическое строение Барангуловской площади с выделенными перспективными участками на поиски тантала и ниобия: 1 – граниты, 2 – лейкограниты грейзенизированные катаклазированные, слюдизированные, 3 – габбро-диабазы, 4 – альбититы, 5 – зоны расланцевания, 6 – перспективные участки на Ta и Nb

На участке развития грейзенизированных пород в пределах южного окончания Барангуловского массива (рисунок 6) нами проведены работы по изучению Ta-Nb-минерализации. Рентгено- радиометрическим методом в ГЕОХИ (Москва, аналитик А. Лоренц) было выполнено 60 анализов штуфных проб. В результате получены весьма обнадеживающие данные. Так, в 20 пробах установлены содержания Ta_2O_5 выше 0,008%, что соответствует нижнему пределу бедных руд на редкоземельных

месторождениях. Наибольшие содержания Ta_2O_5 в пробах достигают 0,021, Nb_2O_5 – 0,046%. Уже первые предварительные исследования грейзенизированных пород Барангуловского массива позволяют говорить о необходимости продолжения поисковых работ, результатом которых должно стать оконтуривание рудных тел в пределах выделенного перспективного участка.

Артлышский гранитный массив расположен в восточном борту Зилаирской мегазоны на широте поселка Новоусманово в 1,5 км западнее от него. По геофизическим данным (гравиметрическим и магнитным) границы массива с глубиной значительно расширяются, заходя в западное крыло Уралтауского мегантиклинория. На дневной поверхности массив представлен двумя небольшими коренными выходами и единичными высыпками [13].

Интерес к данной территории возник после проведения здесь в конце 60-х годов геолого - съемочных работ под руководством Д.Д. Криницкого. Было установлено, что в шлихах ряда притоков р. Бетеря содержатся многочисленные знаки молибденита, а спектральный анализ штуфных проб из кварцевых прожилков показал присутствие молибдена в довольно значительном количестве - до 0,04 - 0,07 %. В этих же пробах отмечен и вольфрам до 0,1 – 0,5%.

Нами проанализировано 110 проб на W и Mo, из них 92 проб спектрографическим методом в АСИЦ ВИМСа (г. Москва) и 18 проб методом JCP-MS в ИГЕМе (г. Москва). Результаты анализа проб на W и Mo гематитизированного жильного кварца, кварцевых алевролитов с гидроокислами железа, гематитизированных чёрных сланцев показали, что при фоновых значениях для обоих рассматриваемых элементов в 0,0001% в 8 пробах получены содержания W выше 0,01% и в 3 пробах – содержания Mo выше 0,005%. Максимальное значение для W составило 0,019%, а для Mo – 0,010%, что соответственно в 190 и 100 раз выше фоновых.

Учитывая вышеизложенное, обрамление Артлышского массива обладает высокими перспективами на вольфрам и молибден. Предварительно, данная W-Mo рудная минерализация может быть отнесена к жильному типу и генетически связана с залегающей на глубине интрузией кислого состава, апофизы которой отмечены в непосредственной близости от вершины г. Артлыш и южнее.

Интрузивные тела *кирябинского комплекса* приурочены к северному замыканию зоны Уралтау (рисунок 5). Габбро и ультрабазиты группируются в субширотной полосе, совпадающей с зоной Западно-Уралтауского надвига и ограниченной с востока Главным Уральским разломом. Указанная полоса магматических тел прослеживается вдоль надвига на протяжении почти 15 км при ширине 4-5 км. Наиболее крупными магматическими телами, традиционно выделяемыми в составе киябинского комплекса, являются собственно Киябинский габбровый массив, Бирсинский и Абдулкасимовский ультрабазитовые массивы. В дореволюционный период в пределах Киябинского массива разрабатывались Киябинское месторождение и Бирсинское проявление медных руд. В зоне богатых окисленных руд попутно извлекалось и золото. В гипербазитах альпинотипной формации, к которой принадлежат Бирсинский и Абдулкасимовский массивы, возможно выявления новых хромитовых проявлений [14].

В пределах **Главного Уральского разлома** можно выделить два пояса: западный и восточный. Первый протягивается вдоль контакта Магнитогорской зоны и Уфалейского метаморфического комплекса, в него входят Таловский массив и серия мелких тел, вытянутых в меридиональном направлении (сакмарский комплекс). Восточный пояс включает Карабашский, Сугомакский и Уфалейский массивы (уфалейский комплекс) (рисунок 3).

Гипербазиты северной части Вознесенско – Присакмарской зоны можно разделить на три группы: 1) массивы, сложенные преимущественно

серпентинизированными перидотитами и дунитами (Нуралинский, Миндякский, Калканский), 2) массивы, сложенные преимущественно серпентинитами с псевдоморфными структурами (апогарцбургитовыми и аподунитовыми) (Аушкульский, Ургунский и др.), 3) мелкие линзы рассланцованных серпентинитов [10].

Породы дунит-гарцбургитового комплекса Таловского массива вмещают хромитовые рудопроявления Тыелгинское, Индаштинское, Осиновый Лог и месторождение Сардаткульское. В пределах Нуралинского массива, включая зону серпентинитового меланжа, наиболее крупными хромитопроявлениями массива являются месторождение Мокрая яма, Курманкульское, Аттестинское, Нуралинское, Майское, Красовское. В Калкановском массиве известны многочисленные мелкие рудопроявления, залегающие в нацело серпентинизированных ультрабазитах. Среди них Калкановское I, II, Верхне-Илектинское, Рысаевское, Гафартушское I, II, Ургунское I, II и др.

Кроме хромитовых объектов в пределах гипербазитовых массивов Башкирского Урала выделяются три основные рудные формации никелевых и кобальтовых руд: *сульфидная Co-Ni*, связанная с "перидотитовой магмой", *сульфидная Si-Co* (Ивановский тип) и *сульфидная Si-Ni* (Сунар-Узякский тип), связанная с жильными породами Худолазовского комплекса [Эдельштейн, 1964ф].

Наиболее крупные месторождения коренного золота, пространственно связанные с базит-гипербазитовыми интрузиями, известны в пределах **Таловского массива** – *Нашлинское* и *Тыелгинское*. Результаты атомно-абсорбционного анализа на благородные металлы показали содержания золота в сульфидизированных пироксенитах Таловского массива от 200 до 600 мг/т, концентрация серебра в этих породах варьирует от 800 до 1400 мг/т, а платины остается фоновым – десятые доли грамма на тонну. Содержание золота в оталькованном серпентините – 220 г/т, серебра – 3100 г/т, платины – 40 мг/т [15].

В образцах окварцеванных диоритов и тальк-карбонатных пород, отобранных на Наилинском и Тыелгинском месторождениях, по данным атомно-абсорбционного анализа, содержание золота не превышает 1000 мг/т, в среднем составляя 600 мг/т, серебра до 4000 мг/т, платины от 10 мг/т до 30 мг/т. В хромитовых рудах проявлений Осинный Лог, Карымкин Лог, Тыелгинское кроме Pt (10-20 мг/т) и Pd (10-60 мг/т) в заметных количествах ничего обнаружить не удалось. В пиритизированных, оталькованных и хлоритизированных серпентинитах, а также в тальковых сланцах и тальк-карбонатных породах содержание золота доходит до 80 г/т, в среднем – 5-6 г/т (Второй Южный участок Наилинского месторождения), окварцеванных диоритах до 20 г/т, в среднем – 3 г/т (Первый Южный участок). В протолочках сульфидизированных кварцевых диоритов, сделанных нами, содержания самородного золота достигают 10 г/т [15].

Платиноносность месторождений, генетически и пространственно связанных с гипербазитами Учалинского района рассмотрена преимущественно по фондовым материалам [Шумихин и др., 1987ф], а также литературным данным. Опробование большинства месторождений хромитов в пределах *Нуралинского массива*, приуроченных к серпентинитам и дунит-гарцбургитовому комплексу (Сияк-Тукан, Петровский Рудник, Мокрая Яма, Майское и др.) показало, что руды характеризуются невысокими содержаниями элементов платиновой группы – до 0,1 г/т. Вместе с тем, в хромитах рудопроявлений, расположенных в пределах полосчатого верлит-клинопироксенитового комплекса зафиксированы высокие содержания ЭПГ. Так, в рудах Приозерного месторождения суммарное содержание платиноидов составляет 8-10 г/т [16], а в Западно-Шерамбайском 10,2 г/т [17]. Кроме того, в самих гипербазитах полосчатого комплекса получены повышенные содержания платиноидов – до 0,6 г/т в клинопироксенитах, до 0,5 г/т в верлитах [Шумихин, 1987ф]. Высокие содержания платины

зафиксированы в хромитах месторождения Гафартушское II (Калканский массив). По данным около 30 анализов, среднее содержание платины составляет 1,8 г/т (0,2-3,4 г/т). Кроме платины, в рудах присутствуют палладий (0,05-0,08 г/т) и родий (до 0,14 г/т).

Выводы

Таким образом, среди интрузивных комплексов северной половины западного склона Южного Урала наибольшими перспективами на поиски рудных месторождений являются: барангуловский габбро-гранит-лейкогранитовый (тантал, ниобий – Уралтауский мегантиклинорий), габбро-гипербазитовый (хромиты, золото, платиноиды - Зилаирский мегасинклинорий, зона Главного Уральского разлома), северное обрамление белорецкого метаморфического комплекса (золото - Башкирский мегантиклинорий), артышский гранитный (вольфрам, молибден - Зилаирский мегасинклинорий), в пределах развития которых, для выявления конкретных локальных площадей, необходимо провести дальнейшие поисковые работы.

Список используемых источников

1 Алексеев А.А. Рифейско-вендский магматизм западного склона Южного Урала. М.: Наука, 1984. 136 с.

2 Князев Ю.Г., Князева О.Ю. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1:200000. Изд. 2-е, Сер. Южно-Уральская. Лист N-40-XXVIII. Объяснит. записка. Уфа, 2008. 185 с.

3 Ахмеровский гранитный массив – представитель мезопротерозойского интрузивного магматизма на Южном Урале / А.А. Краснобаев, В.И. Козлов, В.Н. Пучков Н.В. Родионов, А.Г. Нехорошева, К.Н. Кисеева // Докл. РАН. 2008а. Т. 418, №2. С. 241-246.

4 Вулканогенные породы машакской свиты среднего рифея: геология и петрохимия / Д.Е. Савельев, В.Н. Пучков, Ф.Р. Ардисламов, В.И. Сначев // Литосфера. 2009. №4. С. 3-26.

5 Рыкус М.В., Сначев В.И., Бажин Е.А. Анорогенные граниты западного склона Южного Урала: состав, петрогенезис, минерагения // Нефтегазовое дело: электрон. науч.журн. 2011. №5. С. 282-301.

6 Магматизм и металлогения северной части Восточно–Уральской рифтовой системы: препр./ В.И. Сначев, Н.С. Кузнецов, П.И. Рачев, С.Г. Ковалев. Уфа, 1994. № 63. 94. 34 с.

7 Сначёв А.В., Сначёв В.И., Рыкус М.В. Перспективы рудоносности углеродистых отложений западного обрамления Суундукского гранитного массива // Нефтегазовое дело. 2010. Т. 8, № 2. С. 11–20.

8 Рудоносность углеродистых отложений северной половины Маярдакского и Ямантауского антиклинориев / В.И. Сначев, В.Н. Пучков, Д.Е. Савельев, В.М. Мосейчук, А.В. Сначев, А.А. Шиянова, М.В. Рыкус // Геол. сб. №6. Уфа: ИГ УНЦ РАН: ДизайнПолиграфСервис, 2007. С. 227-232.

9 Цирконовый возраст габбро и гранитоидов Кусинско-Копанского комплекса (Южный Урал) /А.А. Краснобаев, Г.Б. Ферштатер, Ф. Беа, П. Монтеро // Ежегодник – 2005 /ИГГ УрО РАН. Екатеринбург, 2006. С. 300-303.

10 Геология, петрогеохимия и хромитоносность габбро-гипербазитовых массивов Южного Урала / Д.Е. Савельев, В.И. Сначев, Е.Н. Савельева, Е.А. Бажин. Уфа: ДизайнПолиграфСервис, 2008. 320 с.

11 Новые данные по золотоносности западного склона Южного Урала / В.И. Сначев, С.Г. Ковалев, М.В. Рыкус, И.В. Высоцкий. Уфа, 1996. 29 с.

12 Ковалев С.Г., Сначев В.И. Гипербазитовые массивы Крака (геология, петрология, металлогения). Уфа: УНЦ РАН, 1998. 104 с.

13 Князев Ю.Г., Князева О.Ю. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1:200000. Изд.2-е. Сер. Южно-Уральская. Лист N-40-XXXIV. Объяснит. записка. Уфа, 2012. 164 с.

14 К проблеме генезиса хромитового оруденения в гипербазитах альпинотипной формации / Д.Е. Савельев, Е.Н. Савельева, В.И. Сначев, М.А. Романовская // Вестник Московского ун-та. Сер. 4. Геология. 2006. №6. С. 3-8.

15 Грицук А.Н. Петрология и рудоносность габбро-гипербазитовых комплексов северной части Южного Урала: дис.... канд. геол.-мин. наук. М.: МГУ, 2002. 124 с.

16 Смирнов С.В. Петрология верлит-клинопироксенит-габбровой ассоциации Нуралинского гипербазитового массива и связанное с ним платиноидное оруденение: автореф. дис.... Екатеринбург, ИГ УрО РАН, 1995. 18 с.

17 Платиноносность гипербазитовых массивов Башкирской части зоны Главного Уральского разлома /С.Е. Знаменский, С.Г. Ковалев, В.И. Сначев, С.А. Даниленко, Н.М. Знаменская, П.И. Рачев // Познание, освоение и сбережение недр РБ. Уфа, 1994. 57 с.

References

1 Alekseev A.A. Rifeisko-vendskii magmatizm zapadnogo sklona Yuzhnogo Urala. M.: Nauka, 1984. 136 s. [in Russian].

2 Knyazev Yu.G., Knyazeva O.Yu. Gosudarstvennaya geologicheskaya karta Rossiiskoi Federatsii masshtaba 1:200000. Izdanie vtoroje. Seriya Yuzhno-Ural'skaya. List N-40-XXVIII. Ob'yasnitel'naya zapiska. Ufa 2008, 185 s. [in Russian].

3 Krasnobaev A.A., Kozlov V.I., Puchkov V.N. Rodionov N.V., Nehorosheva A.G., Kiseeva K.N. Ahmerovskii granitnii massiv – predstavitel' mezoproterozoiskogo intruzivnogo magmatizma na Yuzhnom Urale// Dokl. RAN. 2008a. T. 418. №2. S. 241-246. [in Russian].

4 Savel'ev D.E., Puchkov V.N., Ardislamov F.R., Snachev V.I. Vulkanogennye porodi mashakskoi sviti srednego rifeya: geologiya i petrohimiya // Litosfera. 2009. №4. S. 3-26. [in Russian].

5 Rykus M.V., Snachev V.I., Bazhin E.A. Anorogennye granity zapadnogo sklona Yuzhnogo Urala: sostav, petrogenesis, minerageniya // Elektron. Nauch. Zhurn. Neftegazovoe delo. 2011. №5. S. 282-301. [in Russian].

6 Snachev V.I., Kuznetsov N.S., Rachev P.I., Kovalev S.G. Magmatizm i metallogeniya severnoi chasti Vostochno – Ural'skoi riftovoi sistemy. Preprint. Ufa. 1994. № 63 – 94. 34 s. [in Russian].

7 Snachev A.V., Snachev V.I., Rykus M.V. Perspektivi rudonosnosti uglerodistih otlozhenii zapadnogo obramleniya Suunduskogo granitnogo massiva // Neftegazovoe delo. 2010. T. 8, № 2. S. 11–20. [in Russian].

8 Snachev V.I., Puchkov V.N., Savel'ev D.E., Moseichuk V.M., Snachev A.V., Shiyanova A.A., Rykus M.V. Rudonosnost' uglerodistyh otlozhenii severnoi polovini Mayardakskogo i Yamantauskogo antiklinoriev // Geologicheskii zbornik №6. Ufa. IG UNC RAN: DizainPoligrafServis. 2007. S. 227-232. [in Russian].

9 Krasnobaev A.A., Fershtater G.B., Bea F., Montero P. Cirkonovii voзраст gabbro i granitoidov Kusinsko-Kopanskogo kompleksa (Yuzhnii Ural) // Ezhegodnik – 2005 /IGG UrO RAN. Ekaterinburg. 2006. S. 300-303. [in Russian].

10 Savel'ev D.E., Snachev V.I., Savel'eva E.N., Bazhin E.A. Geologiya, petrogeohimiya i hromitinosnost' gabbro-giperbazitovih massivov Yuzhnogo Urala // Ufa. DizainPoligrafServis, 2008. 320 s. [in Russian].

11 Snachev V.I., Kovalev S.G., Rykus M.V., Visotskii I.V. Novie dannie po zolotonosnosti zapadnogo sklona Yuzhnogo Urala. Ufa. 1996. 29 s. [in Russian].

12 Kovalev S.G., Snachev V.I. Giperbazitovie massivi Kraka (geologiya, petrologiya, metallogeniya) // Ufa: UNC RAN. 1998. 104 s. [in Russian].

13 Knyazev Yu.G., Knyazeva O.Yu. Gosudarstvennaya geologicheskaya karta Rossiiskoi Federacii masshtaba 1:200000. Izdanie vtoroje. Seriya Yuzhno-Ural'skaya. List N-40-XXXIV. Ob'yasnitel'naya zapiska. Ufa 2012, 164 s. [in Russian].

14 Savel'ev D.E., Savel'eva E.N., Snachev V.I., Romanovskaya M.A. K probleme genezisa hromitovogo orudneniya v giperbazitah al'pinotipnoi formacii // Vest. Moskovskogo universiteta. Seriya 4: Geologiya. 2006. №6. S. 3-8. [in Russian].

15 Gricuk A.N. Petrologiya i rudonosnost' gabbro-giperbazitovih kompleksov severnoi chasti Yuzhnogo Urala. Diss... kand. geol.-min. nauk. M.: MGU, 2002. 124 s. [in Russian].

16 Smirnov S.V. Petrologiya verlit-klinopiroksenit-gabbrovoi associacii Nuralinskogo giperbazitovogo massiva i svyazannoe s nim platinoidnoe orudnenie // Avtoref. kand... dissertacii. Ekaterinburg, IG UrO RAN. 1995. 18 s. [in Russian].

17 Znamenskii S.E., Kovalev S.G., Snachev V.I., Danilenko S.A., Znamenskaya N.M., Rachev P.I. Platinonosnost' giperbazitovih massivov Bashkirskoi chasti zony Glavnogo Ural'skogo razloma // Poznanie, osvoenie i sberezhenie neдр RB. Ufa. 1994. 57 s. [in Russian].

Сведения об авторах

About the authors

Сначёв В.И., д-р геол.-минерал. наук, профессор, заведующий лабораторией «Рудные месторождения» Учреждения Российской академии наук Института геологии Уфимского научного центра РАН, г. Уфа, Российская Федерация

V.I. Snachev, Doctor of Geological and Mineralogical Sciences, Professor, Head of «Ore Field Laboratory», Institution of Russian Academy of Sciences Institute of Geology of the Ufimian Scientific Centre RAS, Ufa, the Russian Federation

e-mail: SAVant@inbox.ru

Сначёв А.В., канд. геол.-мин. наук, ст. научный сотрудник лаборатории «Рудные месторождения» Учреждения Российской академии наук Института геологии Уфимского научного центра РАН, г. Уфа, Российская Федерация

A.V. Snachev, Candidate of Geological and Mineralogical Sciences, Senior Researcher of «Ore Field Laboratory», Institution of Russian Academy of Sciences Institute of Geology of the Ufimian Scientific Centre RAS, Ufa, the Russian Federation

e-mail: SAVant@rambler.ru

Рыкус М.В., канд. геол.-мин. наук, доцент кафедры «Геология и разведка нефтяных и газовых месторождений» ФГБОУ ВО УГНТУ, г. Уфа, Российская Федерация

M.V. Rykus, Candidate of Geological and Mineralogical Sciences, Associate Professor of the Chair «Geology and Oil and Gas Fields Explorations», FSBEI NPE USPTU, Ufa, the Russian Federation

e-mail: rykusmihail@mail.ru