

На правах рукописи



ПОНОМАРЕВ
Владимир Сергеевич

**ВЕЩЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ ГРАНИТОИДОВ И ИХ
МЕТАМОРФИЧЕСКОГО ОБРАМЛЕНИЯ ИЗ ФУНДАМЕНТА
ПРИУРАЛЬСКОЙ ЧАСТИ ЗАПАДНО-СИБИРСКОГО МЕГАБАССЕЙНА**

Специальность: 25.00.04 – петрология, вулканология

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени
кандидата геолого-минералогических наук

Екатеринбург - 2011

Работа выполнена в Институте геологии и геохимии им. акад. А.Н. Заварицкого УрО РАН (г. Екатеринбург).

Научный руководитель:	доктор геолого-минералогических наук Иванов Кирилл Святославич
Официальные оппоненты:	доктор геолого-минералогических наук Холоднов Владимир Васильевич
	кандидат геолого-минералогических наук Елохин Владимир Аскольдович
Ведущая организация	ООО «КогалымНИПИнефть» , г. Тюмень

Защита состоится 21 апреля 2011 года в 14.00 часов на заседании Диссертационного совета Д 004.021.02 в Институте геологии и геохимии им. акад. А.Н. Заварицкого УрО РАН в конференц-зале.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ИГГ УрО РАН.

Отзыв на автореферат в 2 экз., заверенный печатью, просим направлять по адресу: 620075, г. Екатеринбург, Почтовый переулок, д.7. Ученому секретарю.

Факс: (343) 371-52-52
E-mail: chashchukhin@igg.uran.ru

Автореферат разослан 20 марта 2011 года.

Ученый секретарь
диссертационного совета

И.С. Чашухин

Общая характеристика работы

Актуальность работы. Шаимский нефтегазоносный район расположен на территории Ханты-Мансийского автономного округа, в пределах Советского и Кондинского административных районов, близ границы со Свердловской областью, и является старейшим нефтегазодобывающим районом Западной Сибири, по которому накоплен богатейший опыт поисково-разведочных работ. Несмотря на то, что Шаимский регион во многих отношениях детально изучен, отдельные вопросы геологического строения, вещественного состава и возраста комплексов пород фундамента остаются проблемными до настоящего времени. Исследование вещественного состава гранитоидов, их метаморфического обрамления и установление возраста формирования массивов гранитоидов Шаимско-Кузнецовского мегантиклинория в доюрском основании Западно-Сибирского мегабассейна позволит уточнить строение и историю развития пород фундамента Приуральской части Западной Сибири.

Объектом исследований были гранитоиды и их метаморфическое обрамление из доюрского основания Шаимского района Западной Сибири.

Цель и задачи. Цель настоящей работы – уточнение строения и истории геологического развития пород фундамента Шаимского нефтегазоносного района Западно-Сибирского мегабассейна. В соответствии с поставленной целью основные задачи предусматривали:

- изучение петрохимических, минеральных, геохимических особенностей пород из массивов гранитоидов, расположенных на территории Окуневской, Восточно-Окуневской, Трехозерной и Узбекской нефтеразведочных площадей Шаимского района

- изучение петрографии, минералогии, геохимии пород метаморфического обрамления массивов гранитоидов из Шаимско-Кузнецовского мегантиклинория Шаимского района

- определение возраста гранитоидного магматизма на территории Шаимского района

- определение возраста протолита и времени метаморфизма пород сланцевого обрамления монцодиорит-граносиенитовых массивов Шаимско-Кузнецовского мегантиклинория.

Научная новизна.

1. В пределах Шаимского района в фундаменте Западно-Сибирской плиты нами изучено и выделено два отличающихся между собой типа гранитоидов: 1 тип - гранитоиды монцодиорит-гранитной серии, слагающие монцодиорит-граносиенитовые массивы в Шаимско-Кузнецовском мегантиклинории, близкие к гранитоидам этой серии, которые широко развиты в пределах восточного сектора открытого Урала (Степнинский, Увильдинский и др. массивы); 2 тип – гранитоиды, слагающие Узбекский массив, находящийся среди пород офиолитовой ассоциации и близкий по вещественному составу к габбро-гранитным сериям магнитогорской группы массивов на Южном Урале (Магнитогорский, Куйбасовский и др. массивы).

2. Изучена петрография, минералогия и геохимия метаморфических пород, слагающих сланцевое обрамление монцодиорит-гранитных массивов. В непосредственном контакте с интрузией установлены контактово-метаморфические породы амфибол-роговиковой и мусковит-роговиковой фаций. Самые распространенные породы (кварц-серицитовые, альбит-серицит-кварцевые, двуслюдяные сланцы и цоизит-хлорит-амфибол-кварцевые) метаморфического обрамления образованы преимущественно из граувакков, преобразованных в результате зеленосланцевой (местами низов амфиболитовой) фации метаморфизма.

3. Впервые для граносиенитов и субщелочных гранитов из Шаимского района установлена U-Th редкометальная минерализация и получен возраст методами изотопного и химического U-Pb датирования.

Фактический материал. Материал для исследования был собран автором в 2003-2008 гг. в центральном кернохранилище ООО «Лукойл-Западная Сибирь» (г. Когалым). Кроме того, использовался имеющийся обширный керновый материал по скважинам Шаимского района, собранный в лаборатории региональной геологии и геотектоники Института геологии и геохимии УрО РАН в рамках различных хозяйственных работ и грантов РФФИ, участником которых также являлся автор.

Для изучения пород и слагающих их минералов применялся комплекс современных методов исследования вещества. Химический состав минералов изучен методом рентгеноспектрального микроанализа (JXA-5, ИГГ УрО РАН, аналитики Е.С. Шагалов, В.Г. Гмыра; JEOL-733 Superprobe, ИМин УрО РАН, аналитики В.А. Муфтахов; Cameca SX-100, ГЕОХИ РАН, аналитик Н.Н. Кононкова; Cameca SX-100, ИГГ УрО РАН, аналитик В.В. Хиллер). Силикатный анализ минералов и пород проводился рентгеноспектральным методом (СРМ-18, EDX-100, Лаборатория физико-химических методов исследований ИГГ УрО РАН, аналитики Н.П. Горбунова и др.). Геохимические характеристики пород получены методом масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой (ICP-MS) в ИГГ УрО РАН; ELAN-9000, аналитики Д.В. Киселева, Н.В. Чередниченко; ELAN-6100, Element2, аналитическая группа Ю.Л. Ронкина. Определения U-Pb возраста по цирконам были выполнены на ионном микрозонде SHRIMP-II в ЦИИ ВСЕГЕИ. Определения возраста методом химического датирования выполнены в лаборатории ФХМИ ИГГ УрО РАН, Cameca SX 100, под руководством член-корреспондента РАН С.Л. Вотякова, аналитик В.В. Хиллер.

В целом, работа базируется на изучении более 100 петрографических шлифов, 30 определений содержания элементов примесей методом ICP-MS, 30 полных силикатных анализов горных пород, около 400 микрозондовых анализов минералов, 4 датировках U-Pb методом (SHRIMP II) в цирконах.

Защищаемые положения

1. Гранитоиды, слагающие массивы в фундаменте Шаимского нефтегазоносного района Западной Сибири (в Шаимско-Кузнецовском мегантиклинории), относятся к монцодиорит-гранитным сериям и по

составу, возрасту и особенностям строения близки к гранитоидам этой серии, развитым в пределах восточного сектора Урала.

2. В пределах доюрского основания Шаимского района на территории Узбекской площади выделен гипабиссальный массив гранитоидов, по петролого-геохимическим характеристикам близкий к габбро-гранитным образованиям Южного Урала и резко отличный от массивов Шаимско-Кузнецовского мегантиклинория.

3. Метаморфические породы, слагающие сланцевое обрамление монцодиорит-граносиенитных массивов в Шаимско-Кузнецовском мегантиклинории, сложены почти исключительно метаосадочными комплексами, преобразованными в условиях зеленосланцевой (местами низов амфиболитовой) фации метаморфизма. В непосредственной близости к интрузиям развиты контактово-метаморфические породы. Возраст субстрата сланцевого обрамления преимущественно 395-358 млн лет, возраст метаморфизма 280-300 млн лет.

Практическая значимость. Результаты исследований позволяют уточнить возрастную и вещественную корреляцию магматизма и метаморфизма Приуральской части Западно-Сибирского мегабассейна для решения петрологических задач и геодинамических реконструкций.

Апробация работы. Материалы диссертационной работы докладывались на Всероссийской научной конференции «Научные чтения памяти П.Н. Чирвинского», (г. Пермь, 2005 г), Международной конференции «XIII Чтения А.Н. Заварицкого», (Екатеринбург, 2007), Всероссийской научной конференции «Уральская минералогическая школа», проходивших в период 2007-2010 гг. (г. Екатеринбург), II Всероссийской конференции «Фундамент, структуры обрамления Западно-Сибирского осадочного бассейна, их геодинамическая эволюция и проблемы нефтегазоносности» (г. Тюмень, 2010 г).

Публикации. По теме диссертации автором опубликована 31 работа, из них 2 статьи в журналах по списку ВАК.

Работа выполнена в лаборатории региональной геологии и геотектоники Института геологии и геохимии УрО РАН под руководством доктора геол.-мин. наук К.С. Иванова, которому автор благодарен за внимание и всестороннюю помощь. Автор выражает искреннюю признательность аналитикам (ИГГ УрО РАН, В.В. Хиллер, Д.В. Киселевой, Н.В. Чередниченко, Н.П. Горбуновой; ЦИИ ВСЕГЕИ, Н.В. Родионову и др.) и коллегам по лаборатории (Ю.В. Ерохину, В.Н. Смирнову и др.) за помощь в выполнении работы. Автор искренне признателен коллегам из лаборатории петрологии магматических формаций Г.Б. Ферштатеру и Н.С. Бородиной за неоценимую помощь в обсуждении результатов и внимание к работе. Особая благодарность к.г.-м.н. Ю.Н. Федорову и сотрудникам ООО «ЛУКОЙЛ – Западная Сибирь».

Объем и структура работы. Диссертационная работа содержит введение, 4 главы, выводы и список цитируемой литературы, состоящий из 130 наименований. Работа изложена на 164 страницах печатного текста, включая 64

рисунка, 63 таблицы, и состоит из разделов:

- **введения**, где сформулированы цели и задачи, научная новизна, практическое значение работы и представлены основные положения, выносимые автором на защиту;
- **первой главы**, где рассмотрен краткий очерк геологического строения Шаимского района Западной Сибири;
- **второй главы**, где приводится подробное описание вещественного состава гранитоидов из Шаимско-Кузнецовского мегантиклинория Западной Сибири. В данной главе приводится описание, петрографических, минералогических и геохимических особенностей гранитоидов, а также данные их изотопного и химического U-Pb датирования;
- **третьей главы**, посвященной описанию вещественного состава гранитоидов Узбекского массива Шаимского района. Приводится петрографическое и минералогическое описание пород и их геохимических особенностей, данные изотопного U-Pb датирования гранитоидов Узбекского массива;
- **четвертой главы**, в которой приводится описание вещественного состава пород из метаморфического обрамления Шаимско-Кузнецовского мегантиклинория. В данной главе описаны петрографические, минералогические и геохимические особенности состава метаморфических пород Шаимско-Кузнецовского мегантиклинория, приведены данные их изотопного U-Pb датирования.

Дальнейшее изложение материала диссертации дается согласно защищаемым положениям.

ПЕРВОЕ ЗАЩИЩАЕМОЕ ПОЛОЖЕНИЕ

Гранитоиды, слагающие массивы в фундаменте Шаимского нефтегазонасного района Западной Сибири (в Шаимско-Кузнецовском мегантиклинории), относятся к монцодиорит-гранитным сериям и по составу, возрасту и особенностям строения близки к гранитоидам этой серии, развитым в пределах восточного сектора Урала.

Шаимско-Кузнецовский мегантиклинорий Зауральского поднятия - основная региональная геологическая структура Шаимского района. На этой территории пробурено большое количество поисково-разведочных скважин (рис. 1). Основная часть скважин имеет глубину до 1500 м и вскрывает осадочные породы триаса и юры, и только часть скважин пробурена глубже 1500 м и более, где они достигают кристаллических пород доюрского основания Шаимского района. По геофизическим данным и данным глубокого бурения, Шаимско-Кузнецовский мегантиклинорий состоит из цепочки массивов гранитоидов округлой формы и их метаморфического обрамления [Иванов и др., 2003].

Несмотря на ограниченное количество скважин, вскрывших гранитоиды, можно с большой долей уверенности предполагать, что плутоны, слагающие Шаимско-Кузнецовский мегантиклинорий, имеют зональное строение. Скважиной Восточно-Окуневская 10484 на глубине 1601 м, пробуренной в

центральной части массива (рис. 2), вскрыты субщелочные породы среднего состава, которые соответствуют кварцевым монцодиоритам [Петрографический..., 2008].

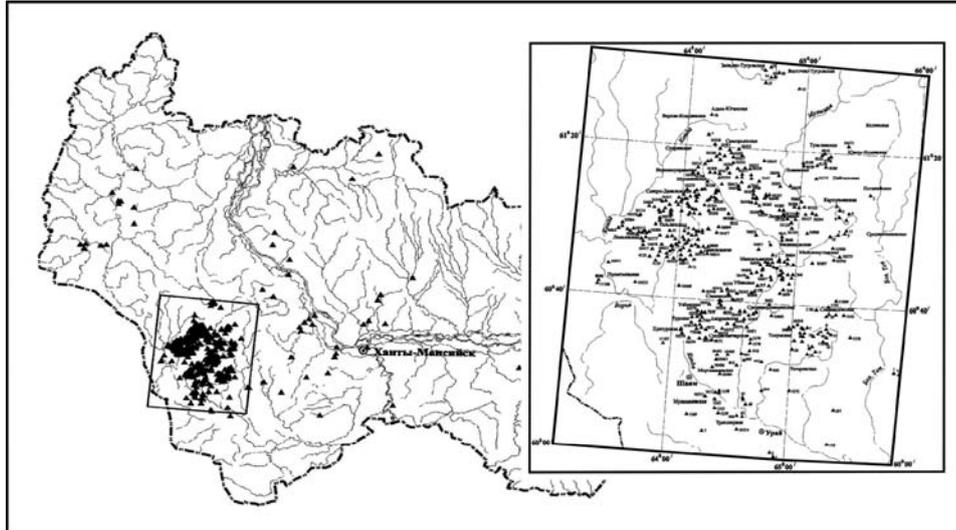


Рис. 1. Схематическая карта Ханты-Мансийского автономного округа и расположение скважин (по данным Департамента по нефти, газу и минеральным ресурсам ХМАО – Югры и ООО «ЛУКОЙЛ – Западная Сибирь» [Иванов и др., 2004]).

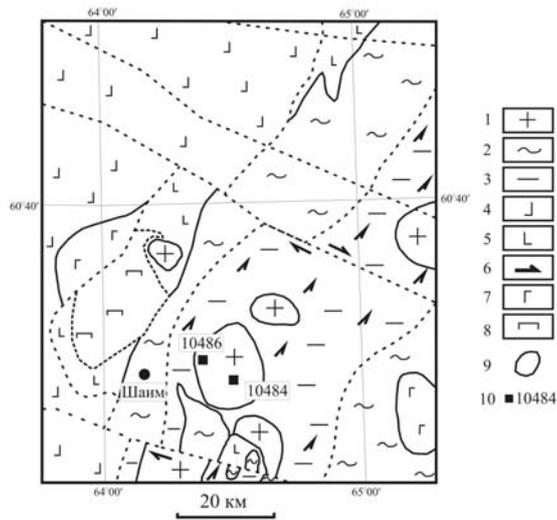


Рис. 2. Фрагмент схематической геологической карты доюрского основания Шаимского района [Иванов и др., 2003]. Условные обозначения: 1–гранитоиды, ранняя пермь; 2–палеозойские терригенно-сланцевые формации; 3–метаморфическое сланцевое обрамление гранитоидов; 4–базальты нижнего триаса; 5–основные эффузивы среднего и нижнего палеозоя; 6–направления сдвигов; 7–габбро, габбро-долериты; 8–серпентиниты; 9–контуры гранитных и габброидных массивов; 10–скважины и их номера.

Минеральный состав пород: плагиоклаз ($Ab_{0,68-0,76}$), микроклин, слюда (флогопит), амфибол (эденит, магнезиогорнблендит) и кварц. Акцессорные и рудные минералы: титанит, фторапатит, циркон, ильменит и пирит. Скважиной Окуневская 10486 на глубине 1736 м пробуренной в краевой части массива вскрыты кислые породы субщелочного ряда – граносиениты [Петрографический..., 2008]. Минеральный состав граносиенитов: плагиоклаз (Ab_{87-96}), микроклин, кварц, слюда (флогопит, аннит) и амфибол (магнезиогорнблендит). Акцессорные и рудные минералы: титанит, циркон, уранинит, торит, монацит, паризит, пирит и халькопирит. Граносиениты из Окуневской площади и кварцевые монцодиориты из Восточно-Окуневской площади практически не измененные породы. В монцодиоритах из Трехозерной площади наблюдаются вторичные изменения в виде хлоритизации и сосюритизации. По содержанию калия, породы относятся к высоко-калиевым. По индексу насыщенности алюминием $ASI=Al_2O_3/(CaO+Na_2O+K_2O)$ [Zen, 1986], исследуемые породы попадают как в поле металюминиевых, характерных для гранитоидов I-типа, источником вещества для которого служат магматические или метамагматические породы, так и в поле пералюминиевых гранитоидов с индексом $ASI=0,91-1,30$ (ат. кол-во), который характерен для гранитоидов S-типа, источником вещества для которых служат осадочные горные породы.

Результаты химического анализа проб гранитов, полученные из массива гранитоидов на продолжении Шаимско-Кузнецовского мегантиклинория из Каменной площади (скв. Каменная р68, глубина 2553-2564 м) Красноленинского района, показали, что граниты относятся к пералюминиевому типу ($ASI=1,13-1,22$; ат. кол-во). По индексу железистости ($F=FeO_{tot}/(FeO_{tot}+MgO)$), исследуемые породы относятся к магнезиальному типу [Frost et al., 2001]. Если сравнивать петрохимические данные кварцевых монцодиоритов и граносиенитов из Шаимско-Кузнецовского мегантиклинория с монцодиорит-гранитными сериями, развитыми в пределах Урала (Степнинский [Veа et al., 2005], Увильдинский [Ферштатер, 1994] массивы), то обнаруживается множество схожих черт, таких как зональность массивов, центральная часть которых выполнена породами среднего состава, а краевая кислыми плутонитами, высокое содержание калия, металюминиевый и пералюминиевый тип магмы, а также магнезиальный тип пород.

Микроэлементный состав граносиенитов характеризуется повышенной концентрацией Rb, Sr, Zr и Ba, а также петрогенных элементов: Ti, Mn и Cr. Содержание РЗЭ в породе от 134,77 до 179,73 г/т. Содержание редких, редкоземельных и рассеянных элементов из граносиенита, нормированное на примитивную мантию, характеризуется положительными аномалиями по Th и La и отрицательными аномалиями по Nb, Hf, Zr и Ti. Тренд распределения РЗЭ показывает сильное преобладание легких лантаноидов над тяжелыми и отсутствие европейской аномалии (рис. 3).

Кварцевые монцодиориты (скв. Восточно-Окуневская 10484, гл. 1601 м) характеризуется повышенной концентрацией Ti, V, Cr, Mn, Ni, Zn, Rb, Sr, Zr и Ba. Содержание РЗЭ в породе 135,44 г/т. Тренд распределения РЗЭ показывает

сильное преобладание легких лантаноидов над тяжелыми и отсутствие европиевой аномалии (рис. 3).



Рис. 3. Диаграмма распределения редкоземельных элементов для граносиенитов и монцодиоритов из Окуневской и Восточно-Окуневской и Трехозерной площади Шаимского района.

Монцодиориты (скв. Трехозерная 1729, гл. 1472 м) характеризуются повышенной концентрацией Ti, V, Cr, Mn, Sr и Ba. Содержание РЗЭ в породе самое низкое для гранитоидов Шаимского района 89,37 г/т. Тренд распределения РЗЭ показывает сильное преобладание легких лантаноидов над тяжелыми и отсутствие европиевой аномалии (рис. 3).

На дискриминационной диаграмме Nb-Y [Pearce et al., 1984] фигуративные точки граносиенитов и монцодиоритов из Шаимско-Кузнецовского мегантиклинория попадают в поле коллизионных образований. Граниты Каменной площади Краснотенинского района, находящиеся в продолжении Шаимско-Кузнецовского мегантиклинория, северо-западнее Шаимского района, также попали в поле коллизионных гранитов. На восточном склоне Урала похожие монцодиорит-гранитные массивы соответствуют коллизионному этапу развития региона [Ферштатер и др., 1994; Смирнов, 2000].

В целом, содержание микроэлементов незначительно варьирует от средних к кислым разностям пород. Так, в монцодиоритах преобладают Ni, Co, V, Ti, Cr, а в граносиенитах – Li, Pb, Th и другие элементы типоморфные для кислых пород. Содержание Rb в граносиенитах (118-122 г/т) выше, чем в монцодиоритах (37-94 г/т). Породы характеризуются большим содержанием Sr и Ba, в граносиенитах Sr до 540 г/т, Ba 799 г/т; в монцодиоритах Sr до 751 г/т, Ba до 849 г/т. Подобное содержание Rb наблюдается в граносиенитах Степнинского массива на Южном Урале. Количество Sr и Ba в породах Степнинского массива несколько выше [Bea et al., 2005]. Количество РЗЭ в породах незначительно варьирует, за исключением монцодиоритов из Трехозерной площади (89,37 г/т), где оно самое низкое. Распределение редких земель во всех типах гранитоидов достаточно

однотипно и показывает сильное преобладание легких лантаноидов над тяжелыми и отсутствие европиевой аномалии. Такая же картина характерна и для гранитоидов из ряда других площадей, не входящих в территорию Шаимского района. Так, граниты из Каменной площади, слагающие крупный pluton северо-восточнее Шаимского района, имеют подобное распределение РЗЭ и других элементов.

Для определения возраста субщелочного магматизма Шаимско-Кузнецовского мегантиклинория было проведено изотопное U-Pb (циркон, SHRIMP-II) датирование пробы граносиенитов, изотопное Rb-Sr датирование пробы монцодиорита и химическое датирование (уранинит) пробы граносиенита. Ранее [Иванов и др., 2009] для монцодиорита из центральной части plutона гранитоидов (скважина Восточно-Окуневская 10484, глубина 1601 м) получены датировки K-Ar методом (279 ± 7 млн лет).

Цирконы, отобранные для U-Pb датирования, окрашены в серовато-розовый цвет, имеют размер до 0,3 мм. В катодных лучах в цирконах выявляется сложное внутреннее строение. В некоторых кристаллах отчетливо видны ростовые зоны поздней генерации. Из граносиенита проанализировано 7 кристаллов циркона, в которых было выполнено 12 изотопных определений. Основная часть возрастов циркона находится в пределах от 291,7 до 309,5 млн лет, со средним значением $301,6 \pm 3,6$ млн лет (рис. 4).

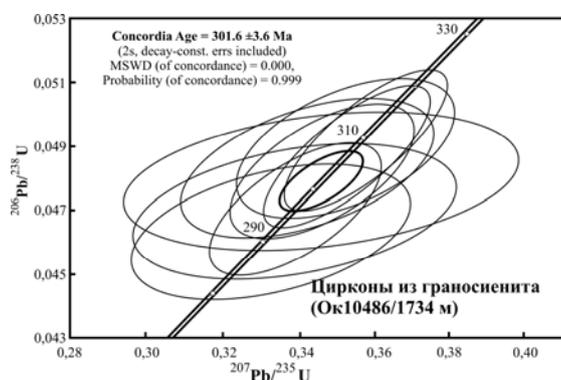


Рис. 4. График с конкордией для цирконов из граносиенита Окуневской площади Шаимского района.

Наряду с этим определением, присутствуют три анализа со значительно омоложенными возрастами: 181,5; 201 и 213,6 млн лет, полученные из зон, сложенных поздними генерациями циркона. Эти «омоложенные» возраста достаточно хорошо совпадают с ранее установленными [Федоров и др., 2004] главными этапами послетриасовой тектонической активизации Западно-Сибирской платформы.

Изотопное Rb-Sr датирование было проведено нами для пробы монцодиорита из центральной части массива (скв. Восточно-Окуневская 10484, гл. 1601 м). Полученная Rb-Sr изохрона показала раннепермский возраст

образования породы ($284,7 \pm 5,4$ млн лет). Первичное изотопное отношение $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ в породе равно 0,704603, такое значение может указывать на то, что субстратом для выплавления гранитоидов служили, по всей видимости, палеозойские комплексы со значительной долей мантийного, т.е. океанического и островодужного материала, тектонически сжученные в ходе позднепалеозойской коллизии.

Химическое датирование уранинита было проведено В.В. Хиллер в лаборатории ФХМИ под руководством член-корреспондента С.Л. Вотякова. Рассчитанные значения химического возраста по ураниниту из граносиенитов фундамента Шаимского района Западной Сибири попадают в достаточно узкий интервал 294-302, при погрешности ± 8 млн лет. Показательно, что все значения химического U-Pb возраста находятся в пределах интервала абсолютного возраста, располагающегося между Rb-Sr изохронной ($284,7 \pm 5,4$ млн лет) [Иванов и др., 2005] и U-Pb датировкой по цирконам ($301,6 \pm 3,6$ млн лет).

В целом, впервые для Западно-Сибирской платформы получена реперная датировка гранитов. Все четыре геохронологических метода дали сходящиеся результаты, показывающие, что внедрение и остывание наиболее распространенных в регионе граносиенит-монцодиоритовых массивов происходило на границе позднего карбона и ранней перми (соответствующей $299,0 \pm 0,8$ млн лет [Gradstein et al., 2004]).

Таким образом, Шаимские монцодиорит-граносиенитовые массивы, слагающие плутоны Шаимско-Кузнецовского мегантиклинория, характеризуются большим сходством с монцодиорит-гранитными комплексами Урала, такими как: субщелочным составом средних и кислых пород, слагающих плутоны; зональным строением массивов, где центральная часть сложена кварцевыми монцодиоритами, а краевая часть более кислыми гранитоидами (граносиенитами); геохимическими особенностями не только по R3Э, но и по другим редким и рассеянным элементам; монцодиорит-граносиенитовые массивы из Шаимско-Кузнецовского мегантиклинория Шаимского района представляет собой цепочку массивов, что также характерно для монцодиорит-гранитных серий в пределах Уральского складчатого пояса. Полученный возраст для граносиенита по единичным цирконам в пределах верхнего карбона ($301,6 \pm 3,6$ млн лет) позволяет скорректировать ранее полученные данные [Иванов и др., 2003; Иванов и др., 2005] о раннепермском возрасте становления гранитоидных плутонов Шаимского района. В пределах Уральского складчатого пояса подобные массивы гранитоидов, относящиеся к монцодиорит-гранитным сериям, тоже образованы в раннепермское время: 281 ± 4 млн лет (Rb-Sr метод) и 283 ± 2 (Pb-Pb метод) млн лет (Степнинский массив, Южный Урал) [Bea et al., 2005; а также данные других исследователей], что несколько не согласуется с полученными нами данными по приуральской части Западной Сибири. По всей видимости, заложение и формирование монцодиорит-гранитных массивов на территории Западно-Сибирского мегабассейна началось немного раньше, чем в районах открытого Урала.

ВТОРОЕ ЗАЩИЩАЕМОЕ ПОЛОЖЕНИЕ

В пределах доюрского основания Шаимского района на территории Узбекской нефтеразведочной площади выделен гипабиссальный массив гранитоидов, по петролого-геохимическим характеристикам близкий к габбро-гранитным образованиям Южного Урала и резко отличный от массивов Шаимско-Кузнецовского мегантиклинория.

Узбекская разведочная площадь расположена в центральной части Шаимского района. Ранее на этой территории был закартирован [Иванов и др., 2003] pluton кислых пород овальной формы, размером 9,5 x 6,5 км. Собственного названия массив не имел, поэтому нами он был назван Узбекским, одноименно площади, на территории которой массив расположен. Сам массив расположен в тектонической зоне, разделяющей Даниловский грабен, сложенный кайнотипными базальтами триасового возраста, и Шаимско-Кузнецовский мегантиклинорий, среди пород офиолитовой ассоциации, возраст которых 392 ± 20 млн лет (Sm-Nd-метод; габбро) [Иванов и др., 2009]. Несмотря на региональную близость массива и субщелочной состав пород, гранитоиды из массива Узбекской площади имеют большое количество минералого-геохимических и возрастных отличий, поэтому мы рассматриваем их как отдельный тип.

Массив имеет зональное строение. Центральная часть массива сложена монцодиоритами – средними плутоническими породами субщелочного ряда. Минеральный состав породы: плагиоклаз (андезин), слюда (аннит), амфибол (ферроэденит-ферроактинолит), кварц, калиевый полевой шпат (ортоклаз), ± ортопироксен (ферросилит). Акцессорные и рудные минералы: фторапатит, циркон, ильменит и пирит. Периферийная часть массива сложена преимущественно субщелочными плутонитами среднего и кислого состава монцодиоритами, субщелочными гранитами и кварцевыми диоритами (сильно хлоритизированы). Минеральный состав субщелочных гранитов (скв. Турская 10381, гл. 1969 м; скв. Узбекская 10350, гл. 1823,5 м): плагиоклаз (олигоклаз, альбит), калиевый полевой шпат и кварц. Акцессорные, рудные и вторичные минералы: апатит, циркон, рутил, пирит, сидерит и хлорит. Исследуемые породы относительно свежие, лишь в некоторых наблюдаются вторичные изменения в виде хлоритизации и карбонатизации.

Железистость в монцодиоритах и кварцевых диоритах варьирует от 0,74 до 0,82; максимальное значение в субщелочных гранитах - 0,86. По индексу железистости $Fe = FeO_{tot} / (FeO_{tot} + MgO)$, исследуемые монцодиориты, диориты и граниты лежат в поле железистых пород, характерных для А-типа гранитоидов [Frost et al., 2001]. По содержанию калия, породы относятся к средне- и высококалиевым, это содержание возрастает с увеличением количества кремнекислоты. По индексу насыщенности алюминием $ASI = Al_2O_3 / (CaO + Na_2O + K_2O)$ [Zen, 1986], исследуемые породы относятся как к металлюминиевым, так и к пераллюминиевым гранитоидам. Породы содержат большое количество TiO_2 (до

2,64 вес.%), который концентрируется в слюдах и амфиболах, а также имеет собственную минеральную фазу в виде ильменита.

Среди монцодиоритов Узбекского массива встречаются биотит-амфиболовые и амфиболовые монцодиориты (скв. Узб 10353, гл. 1780 м).

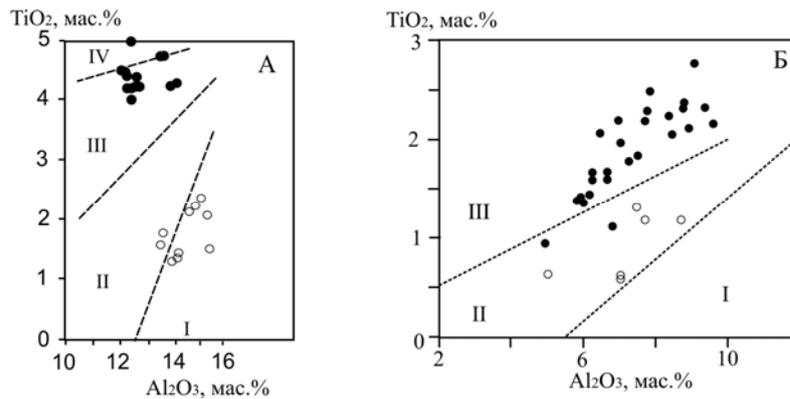


Рис. 5. Распределение $TiO_2-Al_2O_3$ в слюдах (А) и амфиболах (Б) из гранитоидов Шаимского района. Фации глубинности по [Ферштатер, Бородин, 1975]: I-абиссальная; II-мезабиссальная; III-гипабиссальная; IV-субвулканическая. Залитыми кружками обозначены слюды из гранитоидов Узбекского массива, не залитые кружки – слюды из гранитоидов Шаимско-Кузнецовского мегантиклинория.

В целом, фемические породообразующие минералы (амфиболы и слюды) из монцодиоритов Узбекского массива представлены преимущественно железистыми разновидностями. Минералы группы слюд представлены только аннитом, а амфиболы – ферроэденитом, железистой роговой обманкой и ферроактинолитом. В монцодиоритах Узбекского массива присутствует большое количество ильменита (до 3% от объема породы), которое не характерно для гранитоидов из Шаимско-Кузнецовского мегантиклинория.

Для слюд и амфиболов из гранитоидов Шаимского района построена диаграмма распределения $TiO_2-Al_2O_3$ (рис. 5 А, Б) для определения фации глубинности [Ферштатер, Бородин, 1975]. Из диаграммы видно, что слюды и амфиболы монцодиоритов и диоритов из Узбекского массива обогащены титаном и попадают в поле гипабиссальных образований, по отношению к слюдам из граносиенитов и монцодиоритов Шаимско-Кузнецовского мегантиклинория, которые попадают в поле мезоабиссальных пород.

Микроэлементный состав монцодиоритов из Узбекского массива Шаимского района характеризуется повышенными концентрациями V, Zn, Y, Zr и Ba. Также отмечается большое количество Ti и Mn. Количество РЗЭ в монцодиоритах варьирует от 124,57 до 321,90 г/т. Тренд распределения РЗЭ в монцодиоритах характеризуется небольшим преобладанием легких лантаноидов над тяжелыми и

наличием европиевой аномалии (рис. 6), за исключением монцодиорита из центральной части массива, где европиевая аномалия отсутствует.

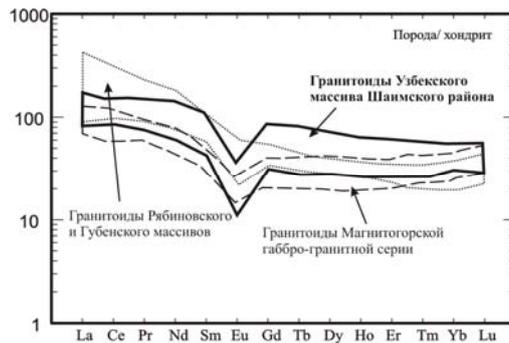


Рис. 6. Диаграмма редкоземельных элементов для гранитоидов Узбекского массива Шаимского района, нормированных на хондрит.

Микроэлементный состав субщелочных гранитов из краевой части массива характеризуется повышенными концентрациями: Zn, Ba, Ce и Zr. Содержание Ti, Mn в породах ниже, чем в монцодиоритах. Общее количество РЗЭ в гранитах варьирует от 210 до 327 г/т, это немного выше, чем в монцодиоритах. Тренд распределения РЗЭ в породах характеризуется небольшим преобладанием легких лантаноидов над тяжелыми и наличием четко выраженной отрицательной европиевой аномалии (рис. 6).

В целом, наблюдается вариация содержаний микроэлементов от средних к кислым разностям гранитоидов. В гранитах преобладают: Rb, Zr, Pb и Th, характерные для кислых пород, а в монцодиоритах: V, Co, Sr, Ba, Ti и Mn, характерные для пород среднего и основного состава. Содержание Sr в гранитоидах уменьшается от средних пород (209-330 г/т) к кислым (47-73 г/т), концентрации Rb уменьшается со снижением кремнекислоты с 85 до 14 г/т.

Близкое распределение РЗЭ имеют гранитоиды платформенных внутриплитных режимов и габбро-гранитных серий Магнитогорского комплекса (Магнитогорский, Куйбасовский и др. массивы), а также Губенского и Рябиновского массивов Южного Урала [Ферштатер и др., 2005, 2007; Холоднов и др., 2006 и др.].

На дискриминационных диаграммах Nb-Y и Rb-Y+Nb [Pearce et al., 1984] фигуративные точки гранитоидов из Узбекского массива попали в поле внутриплитных гранитоидов. Близкие по петролого-геохимическому составу гранитоиды из Магнитогорской группы массивов соответствуют рифтогенным образованиям [Ферштатер и др., 1993; 1994; Салихов, 1997; Пучков, 2000].

Для определения U-Pb возраста были выделены цирконы из субщелочного гранита (Тур 10381/1969). Цирконы окрашены в серовато-розовый цвет, имеют размер до 0,3 мм. Из гранита было проанализировано 8 кристаллов циркона, в которых было выполнено 10 определений возраста. Полученные данные возрастов циркона находятся в пределах от 311,2 до 324,8 млн лет, со средним значением $316,6 \pm 4,4$ млн лет (рис. 7). Возраст близких по петролого-

геохимическим характеристикам пород Магнитогорского массива, полученный U-Pb методом по цирконам из граносиенита, соответствует раннекаменноугольному (339 ± 8 млн лет) [Ферштатер и др., 2007], что древнее полученных нами данных.

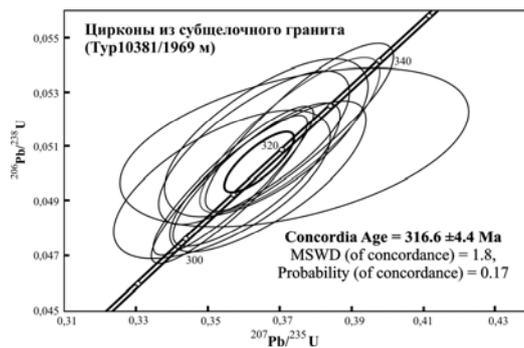


Рис. 7. График с конкордией для цирконов из субщелочного гранита из Узбекского массива Шаимского района.

Таким образом, гранитоиды, слагающие Узбекский массив, расположенный в породах офиолитовой ассоциации на территории Узбекской площади Шаимского района, обладают большим количеством сходных черт с породами магнитогорской габбро-гранитоидной серии, таких как: повышенная щелочность средних и кислых пород, высокая железистость и титанистость пород, пологий тренд распределения РЗЭ и наличие отрицательной европиевой аномалии, низкая концентрация Sr в породах и гипабиссальная фация глубинности. Возраст образования гранита из Узбекского массива, определенный U-Pb методом, соответствует позднекаменноугольному. Подобный интенсивный вулканоплутонический магматизм в районах открытого Урала был проявлен в Магнитогорской мегазоне в раннем карбоне (333-330 млн лет) [Ронкин, 1989, Пучков, 2000].

ТРЕТЬЕ ЗАЩИЩАЕМОЕ ПОЛОЖЕНИЕ

Метаморфические породы, слагающие сланцевое обрамление монцодиорит-граносиенитовых массивов в Шаимско-Кузнецовском мегантиклинории, сложены почти исключительно метаосадочными комплексами, преобразованными в условиях зеленосланцевой (местами низов амфиболитовой) фации метаморфизма. В непосредственной близости к интрузиям развиты контактово-метаморфические породы. Возраст субстрата сланцевого обрамления преимущественно 395-358 млн лет, возраст метаморфизма 300-280 млн лет.

Обрамление монцодиорит-граносиенитовых массивов Шаимско-Кузнецовского мегантиклинория Зауральского поднятия выполнено различными типами метаморфических пород зеленосланцевой фации метаморфизма, среди которых преобладают кварц-серицитовые, серицит-кварцевые, альбит-хлорит-

кварцевые, графит-кварцевые разности [Иванов и др., 2003 и др.]. Ранее В.Г. Елисеевым и И.И. Нестеровым при описании геологического строения фундамента Шаимского района отмечено, что метаморфические породы, вскрытые в осевой зоне Шаимского мегавала, представлены темно-серыми, зеленовато-серыми и серыми кварц-биотитовыми, кварц-амфиболовыми, эпидот-биотитовыми, амфибол-кордиеритовыми, графитистыми, кварц-мусковитовыми, серицитовыми и хлоритовыми сланцами [Шаимский..., 1971]. Возраст сланцев, по данным Б.С. Погорелова, ордовикский, составляет 430-500 млн лет. По мнению П.К. Куликова, часть метаморфитов имеет раннесилурийский возраст, Н.И. Архангельский, В.С. Бочкарев и Р.А. Жаркова рассматривали возраст метаморфических пород как позднекембрийский [Шаимский..., 1971]. Позднее, в 2005 году, К.С. Ивановым с коллегами [Иванов и др., 2005] были получены первые датировки U-Pb методом (ID-TIMS) по цирконам из кварц-серицитовых сланцев Шаимско-Кузнецовского мегантиклинория 373 ± 17 млн лет.

Нами изучено и описано большое количество образцов пород из Толумской, Окуневской, Малотетеревской, Трехозерной, Мортымья-Тетеревской площадей Шаимского района. Из них в метаморфическом обрамлении Шаимско-Кузнецовского мегантиклинория большинство образцов представлено кварц-серицитовыми, двуслюдяными и углисто-слюдисто-кварцевыми породами с различным соотношением главных породообразующих минералов. Наиболее представительной, по отобранному керну из скважин, является Толумская площадь. Она расположена в центральной части Шаимского района. Скважинами здесь в пределах фундамента вскрыты кварц-серицитовые, серицит-кварцевые, плагиоклаз-кварц-серицитовые, цоизит-хлорит-амфибол-кварцевые, флогопит-мусковит-кварцевые породы. В непосредственной близости от интрузивного тела на территории Окуневской площади скважиной Оку 10480 на глубине 1760,7 м вскрыты контактово-метаморфические образования - роговики хлорит-кварц-слюдистого состава, выше по разрезу (гл. 1651 м) они сменяются роговиками амфибол-кварц-слюдистого состава.

Химический состав метаморфических пород из сланцевого обрамления гранитных массивов близок между собой. По содержанию кремнезема (SiO_2 51,61-61,77 вес.%) исследуемые породы можно отнести к средним метаморфическим породам [Петрографический..., 2008]. Содержание глинозема Al_2O_3 в породах 11,58-14,53 вес.%. Количество щелочей ($\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$) в метаморфитах варьирует от 3,03 до 6,26 вес.%.

Кварц-серицитовые породы (скв. Малотетеревская 1п, гл. 1948 м; Толумская 10519, гл. 1890 м; 3983, гл. 1898 м) характеризуются достаточно постоянным петрохимическим составом. В минеральном составе пород отмечается кварц, слюда (мусковит, алюмоселадонит), плагиоклаз (Ab_{87-97}), хлорит (клинохлор), карбонат, турмалин (дравит), фторопатит, циркон, рутил, пирит, ±кобальтин. Температура образования пород оценена с помощью хлоритового термометра $T=310-315^\circ\text{C}$ [Cathelineau et al., 1985], это соответствует низам зеленосланцевой фации метаморфизма. Микроэлементный состав пород

характеризуется повышенными концентрациями Ti, V, Cr, Mn, Ni, Zn, Rb, Sr, Zr и Ba. Содержание РЗЭ 62-91 г/т. Тренд распределения РЗЭ характеризуется преобладанием легких лантаноидов над тяжелыми и отсутствием европиевой аномалии (рис. 8).

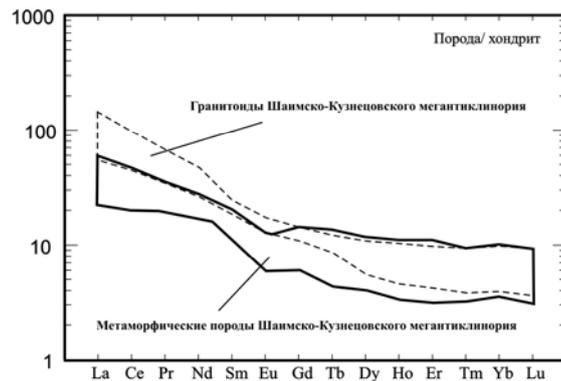


Рис. 8. Диаграмма распределения редкоземельных элементов для метаморфических пород из Шаймско-Кузнецовского мегантиклинория Шаймского района.

Двуслюдяные породы. Минеральный состав пород (скв. Толумская 1897, гл. 1721 м; 1857, гл. 1738 м): слюда (мусковит, алюмоселадонит), слюда (флогопит), кварц, хлорит (клинохлор, шамозит), плагиоклаз (Ab_{97-100}), титанит, амфибол (тремолит), \pm эпидот, фторопатит, рутил, \pm пирит, \pm халькопирит, \pm пирротин, \pm кобальтин. Температура образования пород, рассчитанная по амфибол-плагиоклазовому геотермометру [Holland et al., 1994], находится в пределах 356-433°C, это соответствует верхам зеленосланцевой фации метаморфизма. В микроэлементном составе пород наблюдаются повышенные концентрации Li, Ti, V, Cr, Mn, Ni, Zn, Rb, Sr и Ba. Содержание РЗЭ 59-79 г/т. Тренд распределения РЗЭ показывает преобладание легких лантаноидов над тяжелыми и отсутствие европиевой аномалии (рис. 8).

Цоизит-хлорит-амфибол-кварцевые породы сложены кварцем, хлоритом (клинохлором), цоизитом, амфиболом (тремолитом), плагиоклазом (Ab_{93-100}), клиноцоизитом, титанитом, цирконом и халькопиритом. Температура образования цоизит-хлорит-амфибол-кварцевых пород, рассчитанная по амфибол-плагиоклазовому геотермометру [Holland et al., 1994], $T = 614-513^\circ C$, это соответствует низам амфиболитовой фации метаморфизма. В микроэлементном составе пород отмечаются повышенные концентрации Ti, V, Cr, Mn, P, Sr и самое низкое содержание из метаморфических пород Шаймско-Кузнецовского мегантиклинория Rb (4,74 г/т) и Ba (43 г/т). Содержание РЗЭ в породе 59 г/т. Тренд распределения РЗЭ показывает небольшое преобладание легких лантаноидов над тяжелыми и слабой европиевой аномалии (рис. 8). Отличие цоизит-хлорит-амфибол-кварцевой породы от других метаморфических пород Шаймского района заключается в меньших концентрациях крупноионных литофильных элементов (Cs, Rb и Ba).

Контактово-метаморфические породы. Породы имеют характерную

роговиковую структуру. Хлорит-кварц-слюдистые породы (скв. Окуневская 10480, гл. 1760,7 м) состоят из слюды (флогопита), кварца, хлорита (клинохлора), карбоната, плагиоклаза (Ab_{65-79}), турмалина (дравита), ильменита, титанита, пирротина, халькопирита и циркона. Характеризуется повышенными концентрациями Li, V, Cr, Ni, Cu, Zn, Sr, Zr и Ba. Содержание РЗЭ 70 г/т. Распределение редких, рассеянных и редкоземельных элементов, нормированных на примитивную мантию, характеризуется отрицательными аномалиями по Rb, Ba, Nb, Hf и Ti. Тренд распределения РЗЭ показывает резкое преобладание легких лантаноидов над тяжелыми и отсутствие европиевой аномалии (рис. 8). Амфибол-кварц-слюдистые породы, встреченные выше по разрезу (скв. Окуневская 10480, гл. 1651 м), сложены амфиболом (магнезиальная роговая обманка, чермакит), слюдой (флогопит), кварцем, хлоритом, карбонатом, плагиоклазом (Ab_{72-76}), ильменитом, титанитом и пиритом. Микроэлементный состав пород характеризуется повышенными концентрациями Ti, V, Cr, Mn, Ni, Zn, B, P, Sr, Zr и Ba. Содержание РЗЭ 94 г/т. Распределение редких, рассеянных и редкоземельных элементов в амфибол-кварц-слюдистых породах, нормированных на примитивную мантию и на хондрит, идентично хлорит-кварц-слюдистым породам, лежащим ниже по разрезу. Температура образования пород, рассчитанная по амфибол-плагиоклазовому геотермометру [Blundy et al., 1990], $T=790-660^{\circ}C$. Это является показателем того, что с глубиной (и соответственно при приближении к гранитной интрузии) температура образования метаморфитов очевидно нарастала, что является признаком контактового метаморфизма. Тем более, что вмещающие кварц-серицитовые породы характеризуются зеленосланцевым уровнем метаморфизма. Позже, при остывании всей системы, в роговиках возникали процессы регрессивного метаморфизма (диафтореза), что выразилось в развитии хлорита и карбоната.

В целом, характер кривых распределения РЗЭ метаморфических пород подобен распределению РЗЭ в гранитоидах из Шаимско-Кузнецовского мегантиклинория. Небольшое различие наблюдается только в области легких лантаноидов. Так, в метаморфических породах концентрации легких РЗЭ ниже, чем в гранитоидах.

Метаморфические породы Шаимско-Кузнецовского мегантиклинория являются переработанными в широком интервале температур и давлений осадочными и магматическими породами, следовательно, для определения первичной природы пород можно использовать методики изучения осадочных и магматических пород [Интерпретация..., 2001]. Для определения первичного состава метаморфических кварцсодержащих пород была построена диаграмма ФАК [Предовский, 1980], которая используется для реконструкции первичного состава метаморфизованных алюмосиликатных магматических и осадочных пород. Диаграмма основана на общих чертах различий составов осадочных и магматических горных пород. Все нанесенные точки составов пород из метаморфического обрамления массивов Шаимско-Кузнецовского мегантиклинория в пределах Шаимского района образуют узкий интервал значений и попадают в поле граувакк и мелановакк (граувакки более основного

состава [Предовский, 1980]), т.е. обломочных пород, состоящих из мелких обломков метаморфических и изверженных пород с примесью обломков средних, основных вулканических горных пород и туфогенного материала.

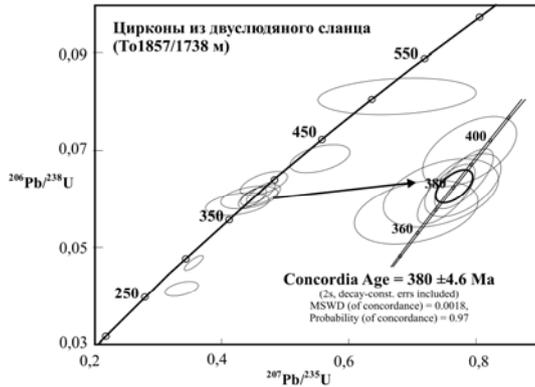


Рис. 9. График с конкордией для цирконов из двуслюдяного сланца Толумской площади (скв. Толумская 1857, гл. 1738 м) Шаймского района.

Для определения возраста протолита и метаморфизма сланцевого обрамления были проанализированы 2 пробы цирконов из двуслюдяных пород Толумской площади изотопным U-Pb методом. Из двуслюдяной породы (То1857/1738 м) было проанализировано 7 цирконов (11 ан.). Большинство конкордатных возрастов (6 точек) попало в область 369-395 млн лет (рис. 9). Также на изохроне присутствуют единичные более древние и омоложенные датировки: 503, 426, 295 и 261 млн лет.

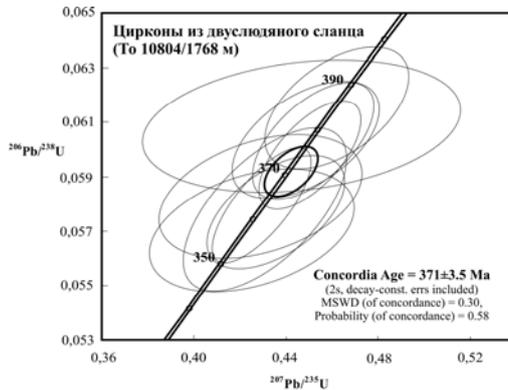


Рис. 10. График с конкордией для цирконов из двуслюдяного сланца Толумской площади (скв. Толумская 10804, гл. 1768 м) Шаймского района.

В пробе из двуслюдянной породы (То10804/1768 м) проанализировано 10 цирконов (11 ан.). Практически все полученные результаты возраста (10 точек) попали в область 358-385 млн лет (рис. 10). На конкордии наблюдается одна более древняя датировка 454 ± 16 млн лет, а также датировки 503 и 426 млн лет (То1857/1738 м), которые могут быть связаны с размывом и последующим

переотложением более древних пород. Единичные датировки по двуслюдяным породам и кварц-серицитовым сланцам 295 млн лет (циркон, SHRIMP-II, To1857/1738 м) и 294 млн лет (циркон, SHRIMP-II, МТет1п/1948м) и ранее полученные возраста по кварц-серицитовым сланцам К-Аг методом (277-302 млн лет [Иванов и др., 2005]) интерпретируются нами как возраст метаморфизма осадочных пород, который совпадает с возрастом образования монцодиорит-граносиенитовых массивов Шаимского района.

Таким образом, по всей видимости, большая часть протолита для метаморфического обрамления центральной части Шаимско-Кузнецовского мегантиклинория была сложена осадочными поздне- и среднедевонскими породами (395-358 млн лет). Возможно, при размыве пород офиолитовой ассоциации и формировались толщи граувакков и мелановакков. Метаморфическое преобразование пород происходило в условиях зеленосланцевой (местами низов амфиболитовой) фации метаморфизма в раннепермское время (280-300 млн лет), при внедрении в осадочные толщи интрузий кислого и среднего состава, следствием чего, возможно, и стала некоторая геохимическая близость метаморфических пород и интрузивов.

Основные публикации по теме диссертации

1. Сажнова И.А., Иванов К.С., Кормильцев В.В., Федоров Ю.Н., **Пономарев В.С.** Структурно-формационные зоны доюрского основания западной части Западно-Сибирской платформы (в пределах Ханты-Мансийского автономного округа) // **Литосфера**, 2006. - № 2. - С. 176-180.
2. Иванов К.С., Ерохин Ю.В., Федоров Ю.Н., Хиллер В.В., **Пономарев В.С.** Изотопное и химическое U-Pb-датирование гранитоидов Западно-Сибирского мегабассейна // **Доклады АН**, 2010, - Т. 433. - № 5. - С. 671-674.
3. **Пономарев В.С.**, Ерохин Ю.В., Иванов К.С., Федоров Ю.Н. Слюдь из метаморфических пород доюрского фундамента Шаимского нефтегазоносного района Западно-Сибирского мегабассейна // Проблемы минералогии, петрографии и металлогении. Научные чтения памяти П.Н. Чирвинского: Сборник научных статей. / Перм. Ун-т. - Пермь, 2005. - Вып. 7. - С. 114-118.
4. Иванов К.С., Федоров Ю.Н., Кормильцев В.В., Ерохин Ю.В., Криночкин В.Г., Печеркин М.Ф., Погромская О.Э., Ронкин Ю.Л., **Пономарев В.С.**, Sintern S., Kramm U., Tarr E. О восточной границе Уральского орогена (в свете новых данных по картированию фундамента Западно-Сибирского мегабассейна) // Геодинамика и рудные месторождения. Материалы научной конференции (I чтения С.Н. Иванова). - Екатеринбург: ИГГ УрО РАН, 2005. - С. 50-59.
5. Иванов К.С., Федоров Ю.Н., Клец А.Г., Ронкин Ю.Л., Краснобаев А.А., Ерохин Ю.В., **Пономарев В.С.** Новые данные о возрасте и составе метаморфических комплексов фундамента Западно-Сибирского нефтегазоносного мегабассейна // Метаморфизм и геодинамика. Материалы международной научной конференции (II Чтения памяти С.Н. Иванова). - Екатеринбург: ИГГ УрО РАН, 2006. - С. 32-35.
6. **Пономарев В.С.**, Иванов К.С., Федоров Ю.Н. Минералогия кварцевых сиенитов фундамента Шаимского нефтегазоносного района (Западная Сибирь) // Ежегодник – 2005 Института геологии и геохимии. - Екатеринбург: ИГГ УрО РАН, 2006. - С. 283-286.

7. Федоров Ю.Н., Иванов К.С., Ерохин Ю.В., Костров Н.П., **Пономарев В.С.**, Князева И.В., Сажнова И.А. Гранитоиды Приуралья Западной Сибири // Горные ведомости. - Тюменский научный журнал, 2006. - № 12. - С. 32-49.
8. Федоров Ю.Н., Елисеев В.Г., Иванов К.С., **Пономарев В.С.**, Ерохин Ю.В., Калеганов Б.А., Криночкин В.Г. Новые данные о возрасте и составе кремнекислого магматизма на востоке Ханты-Мансийского автономного округа // Вестник недропользователя. - Ханты-Мансийск, 2006. - № 17. - С. 19-24.
9. Печеркин М.Ф., Федоров Ю.Н., Иванов К.С., Костров Н.П., Федоров М.Ю., Ерохин Ю.В., **Пономарев В.С.**, Сажнова И.А. Комплексные геолого-геофизические исследования фундамента Западно-Сибирской платформы и перспективы его нефтеносности // Состояние, тенденции и проблемы развития нефтегазового потенциала Западной Сибири. Материалы Международной конференции. - Тюмень: ФГУП «ЗапСибНИИГГ», 2007. - С. 43-49.
10. Иванов К.С., Ерохин Ю.В., **Пономарев В.С.**, Федоров Ю.Н., Кормильцев В.В., Клец А.Г., Сажнова И.А. Гранитоидные комплексы фундамента Западной Сибири // Состояние, тенденции и проблемы развития нефтегазового потенциала Западной Сибири. Материалы Международной конференции. - Тюмень: ФГУП «ЗапСибНИИГГ», 2007. - С. 49-56.
11. Иванов К.С., Федоров Ю.Н., Клец А.Г., Ерохин Ю.В., Ронкин Ю.Л., Погромская О.Э., **Пономарев В.С.**, Сажнова И.А. Уралиты в истории формирования и структуре Западно-Сибирского нефтегазоносного мегабассейна // Геодинамика формирования подвижных поясов Земли. Материалы международной научной конференции. - Екатеринбург: Институт геологии и геохимии УрО РАН, 2007. - С. 121-123.
12. **Пономарев В.С.**, Ерохин Ю.В., Федоров Ю.Н., Иванов К.С. Геохимия и генезис гранитоидов Восточно - Окуневской площади Шаимского района (Западная Сибирь) // Современные проблемы геохимии: Материалы конференции молодых ученых. – Иркутск: Издательство института географии СО РАН, 2007. С. 45-47.
13. Иванов К.С., Ерохин Ю.В., Федоров Ю.Н., **Пономарев В.С.** Вещественный состав плутонов «гранито-сланцевой оси» (Шаимский район, Западная Сибирь) // Эндеогенное оруденение в подвижных поясах. XIII Чтения А.Н. Заварицкого. - Екатеринбург: ИГГ УрО РАН, 2007. - С. 9-13.
14. Иванов К.С., Федоров Ю.Н., Клец А.Г., Ерохин Ю.В., **Пономарев В.С.** Сиалические комплексы фундамента Западной Сибири: геология и нефтеносность // Сборник «Пути реализации нефтегазового и рудного потенциала ХМАО - Югры». Десятая научно-практическая конференция. - Ханты-Мансийск, 2007. - Т. 1. - С. 100-110.
15. **Пономарев В.С.**, Иванов К.С. Сидериты из гранитоидов Турской площади Шаимского нефтегазоносного района (Западная Сибирь) // Уральская минералогическая школа – 2007. Материалы Всероссийской научной конференции. - Екатеринбург: ИГГ УрО РАН, 2007. - С. 89-92.
16. **Пономарев В.С.**, Иванов К.С., Ерохин Ю.В. Вещественный состав гранитоидов фундамента Узбекской площади Шаимского района (Западная Сибирь) // Граниты и эволюция Земли: геодинамическая позиция, петрогенезис и рудоносность гранитоидных батолитов. Материалы I Международной конференции. - Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2008. - С. 302-305.
17. **Пономарев В.С.**, Ерохин Ю.В., Иванов К.С. Минералогия монцоидиоритов Узбекской площади Шаимского района (Западная Сибирь) // Вестник Уральского отделения РМО. - Екатеринбург, ИГГ УрО РАН, 2008. - № 5. - С. 74-81.

18. **Пономарев В.С.**, Ерохин Ю.В., Иванов К.С. Минералогия амфибол-кварц-слюдистых сланцев Окуневской площади Шаимского района (Западная Сибирь) // Уральская минералогическая школа – 2008. Материалы Всероссийской научной конференции. - Екатеринбург: ИГГ УрО РАН, 2008. - С. 118-122.
19. Иванов К.С., **Пономарев В.С.**, Ерохин Ю.В. Первые результаты U-Pb датирования гранитоидов из фундамента Шаимского района (Западная Сибирь) // Фундамент, структуры обрамления Западно-Сибирского мезозойско-кайнозойского осадочного бассейна, их геодинамическая эволюция и проблемы нефтегазоносности. Всероссийская научная конференция. Сборник докладов. - Тюмень-Новосибирск: ОАО «СибНАЦ», 2008. - С. 93-95.
20. **Пономарев В.С.**, Иванов К.С., Ерохин Ю.В. Новые данные по U-Pb-датирования гранитоидов из фундамента Шаимского района (Западная Сибирь) // Тезисы докладов Четвертой Сибирской международной конференции молодых ученых по наукам о Земле. - Новосибирск: ИГМ СО РАН, 2008. - С. 214-215.
21. Ерохин Ю.В., Иванов К.С., **Пономарев В.С.**, Хиллер В.В. Акцессорная уран-ториевая минерализация гранитоидов из фундамента Шаимского района (Западная Сибирь) // Вестник Уральского отделения РМО. - Екатеринбург, ИГГ УрО РАН, 2009. - № 6. - С. 41-47.
22. **Пономарев В.С.** Породы контактового метаморфизма Окуневской площади Шаимского района (Западная Сибирь) // Ежегодник – 2008 Института геологии и геохимии. Екатеринбург: ИГГ УрО РАН, 2009. С. 77-80.
23. **Пономарев В.С.**, Ерохин Ю.В. Турмалины из сланцевого обрамления гранитных комплексов Шаимского района Западной Сибири // Десятые Всероссийские научные чтения памяти ильменского минералога В.О. Полякова. - Миасс: ИМин УрО РАН, 2009. - С. 45-50.
24. **Пономарев В.С.**, Иванов К.С. Гранитоиды из доюрского основания Шаимского нефтегазоносного района (Западная Сибирь) // Фундамент, структуры обрамления Западно-Сибирского мезозойско-кайнозойского осадочного бассейна, их геодинамическая эволюция и проблемы нефтегазоносности: Материалы II Всероссийской науч. конф. - Новосибирск: «Гео», 2010. - С. 119-122.
25. **Пономарев В.С.**, Иванов К.С. Геохимия и петрография пород из метаморфического обрамления «гранито-сланцевой оси» Шаимского района (Западная Сибирь) // Магматизм и метаморфизм в истории Земли. Тезисы докладов XI Всероссийского петрографического совещания. - Екатеринбург: ИГГ УрО РАН, 2010. - Т. 2. - С. 141-142.
26. **Пономарев В.С.**, Иванов К.С. Вещественный состав двуслюдяных сланцев из доюрского основания Шаимского района (Западная Сибирь) // Вестник Уральского отделения РМО. - Екатеринбург, ИГГ УрО РАН, 2010. - №7. - С. 135-142.
27. **Пономарев В.С.** Иванов К.С. Цоизит-хлорит-амфибол-кварцевые породы из доюрского основания Шаимского нефтегазоносного района Западной Сибири // Уральская минералогическая школа - 2010. Материалы Всероссийской научной конференции. - Екатеринбург: ИГГ УрО РАН, 2010. - С. 125-129.