

МИНЕРАЛОГИЯ КВАРЦЕВЫХ СИЕНИТОВ ФУНДАМЕНТА ШАИМСКОГО НЕФТЕГАЗОНОСНОГО РАЙОНА (ЗАПАДНАЯ СИБИРЬ)

В.С. Пономарев, К.С. Иванов, Ю.Н. Федоров

Шаимский нефтегазоносный район расположен на территории Ханты-Мансийского автономного округа в пределах Кондинского и Советского административных районов близ границы со Свердловской областью. Площадь Шаимского нефтегазоносного района около 45 тыс. км². В фундаменте района выделяются две главные региональные геологические структуры: Даниловский грабен и Шаимско-Кузнецовский мегантиклинорий («гранито-сланцевая ось»).

«Гранито-сланцевая ось» фундамента, расположенная в центральной части Шаимского района, имеет северо-северо-восточное простирание, ширину от 30 до 45 км и протяженность около 200 километров. Она представлена комплексами средней части земной коры, сформированными на глубине порядка 9-14 км. Для этой мегазоны характерны локальные купольные структуры с расположенными в центре них гранитными плутонами и сланцевым обрамле-

нием, залегающим обычно согласно с границами гранитных массивов [Иванов и др., 2003].

На территории «гранито-сланцевой оси» в пределах Шаимского нефтегазоносного района отмечается ряд гранитных плутонов округлой или, чаще, овальной формы размером до 30 г 17 км, над которыми фиксируются локальные понижения значений силы тяжести. Границы подтверждены скважинами; так, скв. Евринская 3 вскрыла их на глубине 1269 м, а Евринская 18 – на глубине 1208 м. Часть этих гранитных плутонов не выходит на предюрский эрозионный уровень, а располагается несколько глубже; скважины, бурящиеся до фундамента, в этих местах вскрывают, как правило, метаморфические сланцы обрамления гранитных массивов. Позднепалеозойский, раннепермский возраст гранитов устанавливается в скв. Восточно-Окуневская 10484 (глубина 1601 м) – 279 ± 7 млн лет (К-Аг метод) [Иванов и др., 2003].

Окуневская площадь расположена в центральной части Шаимского нефтегазоносного района. Скважины, находящиеся на этой территории, пробуренные до фундамента, вскрывают гранитоиды «гранито-сланцевой оси». Скважиной Окуневская 10486 на глубине 1734 метра были вскрыты массивные, порфировидные породы, состоящие из вкрапленников калиевого полевого шпата (микроклина), кислого плагиоклаза (альбит – олигоклазового состава), слюды изоморфного ряда аннит – флогопит, амфибола – железистого эденита, кварца (около 10 %), акцессорного титанита и рудных минералов, представленных пиритом и халькопиритом. Химический состав породы в мас. %: SiO_2 – 66,24; TiO_2 – 0,41; Fe_2O_3 – 1,00; Al_2O_3 – 15,27; P_2O_5 – 0,17; MgO – 1,66; MnO – 0,06; FeO – 2,23; CaO – 2,70; K_2O – 4,26; Na_2O – 4,4; п.п.п. – 0,86; сумма – 99,26 (ИГГ УрО РАН, аналитики Г.М. Ятлук, Н.П. Горбунова). В соответствии с классификацией магматических горных пород [Богатиков и др., 1981] по петрохимическим параметрам (SiO_2 – 66,24%; $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ – 8,66) изучаемые породы относятся к кислым плутоническим породам субщелочного ряда – кварцевым сиенитам. Первое описание минералогии этих пород из Шаимского нефтегазоносного района приводится ниже.

Слюда в породе встречается трех типов. Два первых типа – первая и вторая генерации темной слюды (аннит-флогопитовый ряд), третий тип – светлая слюда (предположительно мусковит). Основная часть слюды представле-

на первыми двумя типами с преобладанием первого. Третий тип представлен в виде мелких единичных включений в зернах кварца, поэтому в основном изучалась слюда первых двух типов. Размер лейст слюды первого типа от 0,1 до 2,0 мм, преимущественный размер зерен около 1,5 мм. Зерна имеют призматический облик, часто изогнуты. В шлифах слюда плеохроирует в желтовато-коричневых тонах. Границы зерен часто неровные. В слюде наблюдаются включения зерен титанита и апатита размером до 0,2 мм. Часто по краям индивидов слюды развивается хлорит. Скопления зерен титанита также наблюдаются по краям зерен минерала. Скорее всего, они образуются за счет выноса титана из слюд, а кальция – из плагиоклазов на нижней ступени зеленосланцевой фации регионального метаморфизма. Темная слюда второго типа имеет размеры от 0,1 до 0,7 мм. По своей морфологии и составу она идентична темной слюде первого типа. Химический состав темных слюд приведен в табл. 1 (анализы 1-6). В соответствии с современной классификацией слюд [Nomenclature..., 1998] они относятся к изоморфному ряду аннит – флогопит и имеют пограничные значения составов. Преимущественная часть анализов соответствует железистому флогопиту (анализы 2, 4-6) при содержании FeO от 18,68 до 20,09 мас. %, что в пересчете соответствует от 1,26-1,31 ф.е., остальная часть анализов приходится на магнезиальный аннит (анализы 1, 3) с содержанием MgO от 11,62 до 11,81 мас. % (1,34-1,35 ф.е.). В железистом флогопите наблюдается заниженное содержание SiO_2 – 34,73-36,78 мас. % (содержание SiO_2 в теоретической формуле флогопита – 42,99 мас. %) и завышенное, по сравнению с теоретическим (12,6 мас. %), содержание Al_2O_3 – 13,69-14,23 мас. %. В анализах, попавших в поле магнезиальных аннитов, отмечается избыток этих элементов (SiO_2 – 37,35-37,95 мас. %; Al_2O_3 – 14,21-14,71 мас. %) относительно теоретического состава аннита (SiO_2 – 35,15 мас. %; Al_2O_3 – 9,94 мас. %). Также отмечаются незначительные вариации K_2O во всех слюдах. В минералах отмечаются примеси (в мас. %): TiO_2 до 2,14; MnO до 0,45; CaO – 0,21 (анализ 6).

Амфибол. Размер призматических индивидов амфибола колеблется от 0,2 до 0,8 мм. В шлифах плеохроирует в коричневатозеленых тонах. Некоторые зерна sdвойникованы и почти все – корродированы. Часто в шлифах встречаются реликтовые сечения амфибола ромби-

Химический состав минералов из кварцевых сиенитов Окуневской площади Шаимского нефтегазоносного района Западной Сибири

Эл-ты	Оку 10486/1734										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	1a	2a	2b	3a	3b	4	1b	1c	5a	5b	6
SiO ₂	37,35	37,69	37,95	36,78	36,53	34,73	50,06	53,68	64,80	68,58	64,57
TiO ₂	1,37	1,76	2,14	1,59	1,44	1,33	0,34	0,64	-	-	-
Al ₂ O ₃	14,21	13,69	14,71	13,62	14,23	14,03	4,34	5,02	21,90	20,15	18,40
Cr ₂ O ₃	-	-	-	-	-	1,00	0,40	-	-	-	-
MgO	11,62	12,24	11,81	12,09	12,04	11,81	13,66	11,02	-	-	-
FeO	20,94	19,66	20,26	20,09	20,03	18,68	15,40	15,75	-	-	-
MnO	0,30	0,45	0,38	0,43	-	0,29	0,57	0,53	-	-	-
CaO	-	-	-	-	-	0,21	12,07	10,03	2,92	1,26	-
Na ₂ O	-	-	-	-	-	-	0,97	1,11	10,14	11,45	1,20
K ₂ O	9,88	10,38	10,15	10,12	10,24	8,81	0,45	0,53	-	-	15,51
сумма	95,67	96,04	97,41	94,74	94,51	94,51	98,26	98,3	99,76	101,45	99,68
Формульные единицы											
Si	2,91	2,91	2,90	2,88	2,86	2,81	7,17	7,77	2,86	2,96	2,98
Ti	0,06	0,10	0,12	0,09	0,08	0,08	0,04	0,07	-	-	-
Al	1,31	1,25	1,32	1,26	1,31	1,34	0,73	0,86	1,14	1,02	1,00
Cr	-	-	-	-	-	0,06	0,05	-	-	-	-
Mg	1,35	1,41	1,34	1,41	1,40	1,42	2,91	2,37	-	-	-
Fe	1,37	1,27	1,39	1,31	1,31	1,26	1,84	1,90	-	-	-
Mn	0,02	0,03	0,02	0,03	-	0,09	0,07	0,07	-	-	-
Ca	-	-	-	-	-	0,02	1,85	1,55	0,14	0,06	-
Na	-	-	-	-	-	-	0,97	1,11	0,87	0,96	0,11
K	0,98	1,02	0,99	1,01	1,02	0,91	0,27	0,31	-	-	0,91

Примечание: 1-6 – слюды; 7,8 – амфиболы; 9,10 – плагиоклазы; 11 – КПШ. Микроанализатор JXA- 733, ИМин УрО РАН, аналитик Муфтахов В.А.

ческой формы, которые частично или полностью замещены темной слюдой второго типа, в которой, в свою очередь, находятся включения зерен кварца. Вокруг таких реликтовых зерен почти всегда встречается титанит. В шлифах также присутствуют реликтовые ромбовидные сечения, в которых амфибол полностью замещен слюдой с развивающимся по ней хлоритом. Состав минерала приведен в таблице (анализы 7, 8). По всем параметрам (Si – 7,17-7,77 ф.е.; Mg/(Mg+Fe²⁺) – 0,56-0,61; Ca – 1,55-1,85 ф.е.; (Na+K) – 1,24-1,42 ф.е.) амфибол попадает в поле эденитов на известной классификационной диаграмме [Nomenclature...,1997]. Максимальное количество FeO в амфиболе достигает 15,75 мас. %, что соответствует 1,9 формульным единицам, поэтому можно выделить разновидность – железистый эденит. Содержание MgO колеблется от 11,02 до 13,66 мас. % – это в два раза ниже, чем в теоретическом составе эденита (24,16 мас. %). Из при-

месей отмечаются TiO₂ от 0,34 до 0,64 мас. %, что соответствует 0,04-0,07 ф.е.; K₂O от 0,45 до 0,53 мас. % (0,27-0,31 ф.е.) входит в позицию Ca; Cr₂O₃ – 0,40 мас. % (0,05 ф.е.).

Калиевый полевой шпат образует порфировые вкрапленники в породе с размером зерен от 0,5 до 8,5 мм. Минерал представлен микроклином, хорошо диагностируемым в поляризованном свете в шлифах по характерному двойникованию в виде микроклиновой решетки. В минерале встречаются многочисленные включения титанита, кварца, плагиоклаза и глинистого минерала. Состав микроклина из кварцевых сиенитов (анализ 11) почти полностью соответствует теоретическому. Из примесей отмечается Na₂O – 1,20 мас. %, который входит в позицию калия.

Плагиоклаз. Зерна плагиоклазов имеют короткопризматический облик. Размер минерала от 0,5 до 2,5 мм. В поляризованном свете отмечается зональное, блочное погасание,

сдвойникован. В виде включений в плагиоклазе присутствуют зерна кварца, титанита, апатита и рудных минералов. По химическому составу плагиоклазы относятся к альбиту (анализ 10) с содержанием анортитового минала 4 % и олигоклазу (анализ 9) с содержанием анортитового минала 13 %.

Кварц в породе занимает около 10 % от общего объема. Наблюдается в виде двух генераций. Зерна имеют неправильную, изометричную форму с неровными ограничениями. Размер зерен минерала от 0,04 мм (вторая генерация, отмечающаяся в виде включений в темной слюде второй генерации) до 3,5 мм (первая генерация). В зернах кварца первой генерации встречаются включения микроклина, светлой слюды (предположительно мусковита) и апатита.

Зерна **апатита** в шлифе имеют размеры от 0,05 до 0,2 мм. Минерал равномерно распределен по всему объему породы.

Титанит образует скопления вокруг зерен темной слюды первой генерации и амфибола. Размер зерен до 0,8 мм. Зерна имеют ромбические, иногда неправильной формы сечения.

Рудные минералы. По данным микрозондового анализа, рудные минералы представлены двумя минеральными видами – пиритом и халькопиритом. Пирит преобладает в породе, отмечается в виде мелкой вкрапленности (с размером зерен до 0,05 мм), равномерно распределенной по всему объему. Пирит имеет изометричную форму зерен с неровными ограничениями. Халькопирит встречается в виде включений (размером до 0,1 мм) в калиевом полевошпате и плагиоклазе.

По взаимоотношениям минералов в шлифах и их химическому составу можно предположить, что минералообразование в породе происходило в два этапа. На первом этапе из расплава кристаллизовались: темная слюда (антитфлогопитового ряда) первой генерации, амфибол, апатит, кварц первой генерации, светлая

слюда, рудные минералы, микроклин и плагиоклазы. На втором этапе, скорее всего, ранней ступени регионального метаморфизма, зерна темной слюды частично или полностью подверглись замещению хлоритом. Амфибол замещается темной слюдой второй генерации с образованием вокруг нее мелких изометричных зерен кварца второй генерации. Кварц образуется за счет избытка кремнезема в процессе преобразования амфибола в темную слюду второй генерации. Титанит, вероятно, кристаллизуется за счет преобразования амфибола в темную слюду второй генерации и темной слюды первой генерации в хлорит. Зерна калиевого полевошпата и плагиоклаза пелитизируются.

Таким образом, в данной работе впервые выделены и описаны порфировидные кварцевые сиениты Окуневской площади Шаимского нефтегазоносного района, что расширяет базу данных по составу пород фундамента западной части Западно-Сибирского мегабассейна.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант 05-05-64201).

Список литературы

Иванов К.С., Кормильцев В.В., Федоров Ю.Н. и др. Основные черты строения доюрского фундамента Шаимского нефтегазоносного района // Пути реализации нефтегазового потенциала ХМАО. Шестая научно-практ. конф. Т.1. Ханты-Мансийск, 2003. С. 102-113.

Богатилов О.А., Гоньшакова В.И., Ефремова С.В. и др. Классификация и номенклатура магматических горных пород. М.: Недра, 1981. 160 с.

Nomenclature of amphiboles: Report of the Subcommittee on Amphiboles of the International Mineralogical Association, Commission on New Minerals and Mineral Names // Canad. Miner. 1997. V. 35. P. 219-246.

Nomenclature of the micas // Canad. Mineral. 1998. V. 36. P. 41-48.