

Н. Н. Трофимов, Т. А. Антонова

ПЕТРОХИМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОРОД И СРЕДНЕВЗВЕШЕННЫЙ СОСТАВ ПУДОЖГОРСКОГО ПЛАСТОВОГО ИНТРУЗИВА

Пудожгорский интрузив является контрастно дифференцированным телом на всем протяжении как по простиранию, так и по падению (Трофимов, Голубев, 2008). В настоящее время накопилось большое количество химических анализов, позволяющее получить представительные выборки по всем выделяемым горизонтам и слоям. В пределах наиболее изученной северо-западной части интрузива (7,1 км по простиранию – Пудожгорское месторождение) имеется густая сеть скважин, сгруппированных в 51 разведочную линию, что позволяет рассчитать средние мощности дифференциатов (табл. 1).

Значительное, иногда на порядок, колебание мощности горизонтов обусловлено наклоном (углом падения) интрузива в каждом конкретном пересечении, который в свою очередь подчиняется вариациям изменения направления простирания и угла падения трещин отрыва (Трофимов, Голубев, 2008). Наиболее контрастная дифференциация, с присутствием всех выделяемых слоев и горизонтов, соответствует участкам пологого – субгоризонтального залегания интрузива (1–10°). Таковым отвечает максимальная мощность гранофирового горизонта (до 80 м) и минимальная надрудного – до 16 м (табл. 1).

Таблица 1

Средние мощности горизонтов в разрезе интрузива в пределах Пудожгорского месторождения

№ п/п	Истинная мощность слоев и горизонтов и количество замеров								
	Диоритовая зона				Габброидная зона			Мощность интрузива	
	Верхний эндоконтакт и верхний долерит	Гранофировый и такситовый	Надрудный	Всего	Рудный	Подрудный и нижний эндоконтакт	Всего	Без подрудного горизонта	Полная
1	29	32	41		49	40		31	8
2	$\frac{5-22}{11}$	$\frac{6-80}{32}$	$\frac{16-77}{47}$	90	$\frac{9-29}{18,7}$	$\frac{6-31}{25,3}$	44,0	$\frac{68-147}{108,7}$	$\frac{81-164}{122,6}$

Примечание. Строка 1 – количество замеров; строка 2 – в числителе – минимальные и максимальные значения мощности, в знаменателе – ее средняя величина.

Количество пересечений интрузива от контакта до контакта, по данным бурения в пределах месторождения, недостаточно – 1 пересечение на 1 км (табл. 1), поэтому за основу принимается общая мощность интрузива, определенная расчетным путем на геологических разрезах: мощность его без подрудного горизонта (31 замер – 108,7 м) + мощность подрудного горизонта с нижним эндоконтактом (40 замеров), что составит: 108,7 м + 25,3 м = 134 м.

Тубозерский участок является непосредственным продолжением Пудожгорского месторождения, на долю которого приходится 18 км из общей протяженности интрузива, равной 25 км. Здесь интрузив на юго-восточном фланге вскрыт пятью скважинами – № 29, 124–127. Скважина № 29 пересекает его от верхнего до нижнего эндоконтакта. На Пудожгорском месторождении столь полного разреза в одном пересечении, который был бы охарактеризован химическими анализами, нет. Наиболее полно изучена

аналитически скважина № 304, расположенная на его северо-западном фланге. Она вскрывает разрез от верхнего эндоконтакта до рудного горизонта включительно.

Для расчета петрохимических характеристик и среднего состава дифференциатов использован массив химических анализов пород в количестве 236, в том числе по скв. № 29-67, скв. № 304-81 (табл. 2–4). В разрезе интрузива, включая верхний и нижний эндоконтакты, выделяется 8 слоев и горизонтов. Скважина № 29 (табл. 3) характеризует разрез с большой мощностью гранофирового горизонта – 40 м (наиболее контрастная дифференциация), скважина № 304 (табл. 2) – с увеличенной мощностью надрудного горизонта – 90 м (вертикальная мощность). По скв. № 304 минеральный состав дифференциатов и химические анализы рядовых проб приведены в монографии по Пудожгорскому месторождению (Трофимов, Голубев, 2008).

Таблица 2

Средневзвешенный состав интрузива и его дифференциатов. Скважина № 304, Пудожгорское месторождение

Горизонт, слой	Мощность, интервал, м	Количество анализов и № точки	Содержание компонентов, мас. %														
			SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	H ₂ O	ппп	P ₂ O ₅	V ₂ O ₅	S
Закалочный слой, верх.		<u>1</u> 12	47,82	2,26	13,03	4,19	12,71	0,25	5,07	8,62	2,52	1,00	0,07	2,49	0,20	0,1	0,07
Верх. эндоконтакт		1	48,32	2,62	11,73	4,90	12,71	0,34	5,20	7,72	3,00	0,73	0,32	2,36	0,29	0,08	0,08
Верх. эндоконтакт + закалочный слой (среднее)	5,6	<u>2</u>	48,07	2,44	12,38	4,55	12,71	0,295	5,14	8,17	2,76	0,87	0,2	2,43	0,25	0,09	0,08
Верхние долериты	122,4–128,0	13	47,25	3,17	11,38	4,15	15,66	0,4	3,59	6,68	2,59	2,57	0,16	2,17	0,3	0,05	0,46
	7,0	<u>2</u>															
Такситовый горизонт	128,0–135,0	14	55,1	1,75	12,45	3,06	10,35	0,34	2,39	5,63	5,13	1,15	0,23	1,85	0,62	0,04	0,06
	6,0	<u>2</u>															
Гранофировый горизонт	135,0–141,0	15	61,6	1,03	13,04	3,52	7,79	0,17	0,89	3,88	4,56	1,63	0,33	1,3	0,34	0,01	0,03
	24	<u>5</u>															
Надрудный горизонт	141,0–165,0	16	49,66	3,02	11,6	3,07	15,37	0,18	3,37	6,83	2,88	1,36	0,27	2,41	0,46	0,05	0,09
	90	<u>14</u>															
Диоритовая зона (эндок. + зак.) (средневз.)	165,0–255,0	17	52,04	2,59	11,90	3,21	13,72	0,20	2,87	6,21	3,29	1,47	0,27	2,16	0,44	0,04	0,10
	127	23															
Диоритовая зона (средневз.)	128,0–255,0	25	51,87	2,59	11,92	3,27	13,67	0,20	2,96	6,29	3,27	1,44	0,27	2,17	0,43	0,04	0,10
	132,6																
Рудный горизонт (средневз.)	122,4–255,0	<u>47</u>	32,88	7,62	10,80	12,96	21,53	0,27	3,03	5,20	1,92	0,88	0,16	2,06	0,26	0,39	0,10
	17,3	18															
Подрудный горизонт	18,2	<u>7</u>	43,43	3,42	14,82	7,18	13,79	0,20	3,07	7,78	2,85	0,79	0,21	1,86	0,23	0,20	0,05
		19															
Нижн. эндок. + нижн. зак. (среднее)	4		48,07	2,44	12,38	4,55	12,71	0,295	5,14	8,17	2,76	0,87	0,2	2,43	0,25	0,09	0,08
Габбровая зона (средневз.)	39,5	56	39,28	5,16	12,81	9,45	17,07	0,24	3,26	6,69	2,43	0,84	0,19	2,01	0,25	0,27	0,07
Средневз. по интрузиву	172,1	81	48,98	3,18	12,13	4,69	14,45	0,21	3,03	6,38	3,07	1,30	0,25	2,13	0,39	0,096	0,09

П р и м е ч а н и е . За основу принят разрез диоритовой зоны по скв. № 304 (инт. 122,4–255,0). Средние мощности рудного и подрудного горизонтов приведены к вертикальным с углом 20°; средневзвешенное содержание по рудному горизонту рассчитано по скв. № 275, 360, 376; среднее по нижнему эндоконтакту принято равным для верхнего эндоконтакта; содержание по другим горизонтам – среднеарифметическое.

Таблица 3

Средневзвешенный состав интрузива и его дифференциатов. Скважина № 29, Тубозерское рудопроявление

Горизонт, слой	Мощность, интервал, м	Количество анализов и № точки	Содержание компонентов, мас. %														
			SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	H ₂ O	ппп	P ₂ O ₅	V ₂ O ₅	S
Закалочный слой, верх.		<u>1</u> 1	47,22	2,36	12,64	6,06	10,42	0,26	5,65	6,72	2,5	1,45	0,29	3,53	0,22		
Верх. эндоконтакт	2,9	4	48,44	2,3	12,48	4,48	13,21	0,20	4,51	8,21	2,47	1,35	0,11	1,79	0,22	0,081	0,088
Верх. эндоконтакт + закалочный слой (среднее)	2,9	<u>5</u>	48,20	2,31	12,51	4,79	12,65	0,21	4,74	7,91	2,48	1,37	0,14	2,14	0,22	0,081	0,09
Верхние долериты	128,4–131,3	2	48,46	2,15	12,53	3,97	13,17	0,23	4,65	7,68	2,9	1,43	0,16	2,32	0,22		0,095
	5,7	<u>2</u>															
Такситовый горизонт	131,3–137,0	3	53,81	1,72	11,83	5,8	11,36	0,24	1,88	4,98	4,69	1,26	0,22	1,61	0,58	0,016	0,13
	8	<u>4</u>															
Гранофировый горизонт	137,0–145,0	4	63,39	0,85	11,94	6,25	5,46	0,09	0,94	2,58	6,04	1,04	0,25	1,13	0,20	0,005	0,19
	40	<u>29</u>															
Надрудный горизонт	145,0–185,0	5	55,69	1,49	11,43	3,61	12,78	0,29	1,66	4,86	3,61	1,13	0,37	2,01	0,72	0,038	0,15
	12,5	<u>4</u>															
Диоритовая зона (эндок. + зак.) (средневз.)	185,0–197,5	6	59,49	1,19	11,88	5,50	8,22	0,16	1,51	3,74	5,15	1,12	0,26	1,46	0,35	0,01	0,17
	66,2	39															
Диоритовая зона (средневз.)	131,3–197,5	44	59,02	1,24	11,91	5,47	8,40	0,16	1,65	3,91	5,03	1,13	0,26	1,48	0,34	0,02	0,16
	69,1																
Рудный горизонт (средневз.)	128,4–197,5	<u>12</u>	27,71	8,55	9,32	17,87	24,15	0,34	3,14	4,62	1,36	1,4	0,13	0,96	0,21	0,56	0,08
	20,9	7															
Подрудный горизонт	197,5–218,4	<u>7</u>	45,42	2,04	14,36	5,76	14,13	0,18	3,80	7,68	2,55	1,22	0,24	2,16	0,24	0,151	0,05
	21,6	8															
Нижний эндоконтакт	218,4–240,0	8	48,55	1,32	13,33	3,75	13,44	0,23	4,82	8,26	2,55	1,00	0,23	1,49	0,33	0,082	0,06
	1,8	2															
Закалочный слой, нижний	240,0–241,8	<u>1</u>	48,56	0,59	13,28	3,88	13,2	0,25	5,25	8,08	2,48	0,92	0,26	2,11	0,26	0,082	0,028
	2,3	10															
Нижн. эндокон. + нижн. зак. (среднее)	241,8–244,1	<u>3</u>	48,55	1,07	13,31	3,79	13,36	0,24	4,96	8,20	2,53	0,97	0,24	1,70	0,31	0,082	0,05
	4,1	9															
Габбровая зона (средневз.)	240,0–244,1	23	37,75	4,88	12,01	11,02	18,55	0,25	3,61	6,35	2,01	1,28	0,19	1,58	0,23	0,017	0,06
	46,6																
Средневз. по интрузиву	197,5–244,1	67	50,45	2,70	11,95	7,70	12,49	0,20	2,44	4,89	3,82	1,19	0,23	1,52	0,30	0,003	0,12
	115,7																
	128,4–244,1																

Таблица 4

Средневзвешенный состав интрузива и его дифференциатов

Горизонт, слой	Мощность, м	Количество анализов	Содержание компонентов, мас. %															
			SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	H ₂ O	ppp	P ₂ O ₅	V ₂ O ₅	S	
Закалочный слой																		
верх.		2	47,52	2,31	12,84	5,13	11,57	0,255	5,36	7,67	2,51	1,23	0,18	3,01	0,21	0,1	0,07	
нижний: в гранитах		2	48,26	1,38	12,91	3,59	12,77	0,24	5,78	8,14	2,59	1,26	0,23	2,17	0,29	0,06	0,02	
нижний: в габброноритах		3	48,62	2,39	12,12	3,87	13,32	0,27	4,85	8,39	2,73	0,71	0,19	1,98	0,23	0,066	0,07	
Эндоконтакт																		
верхний	4	6	48,31	2,39	12,23	4,52	13,23	0,24	4,72	8,22	2,48	1,13	0,15	1,96	0,25	0,07	0,09	
нижний	4	10	48,1	2,15	12,68	4,39	12,84	0,23	4,9	8,12	2,75	0,88	0,18	1,97	0,34	0,065	0,075	
Верхние долериты	7	4	47,86	2,66	11,95	4,06	14,41	0,31	4,12	7,18	2,74	2,00	0,16	2,24	0,26	0,05	0,217	
Такситовый горизонт	7	6	54,24	1,73	12,04	4,89	11,02	0,28	2,05	5,19	4,83	1,22	0,22	1,69	0,59	0,026	0,114	
Гранофировый горизонт	25	34	63,12	0,87	12,10	5,85	5,80	0,10	0,94	2,77	5,82	1,13	0,26	1,15	0,22	0,005	0,170	
Гранофировый и такситовый	32	40	61,79	1,00	12,09	5,70	6,58	0,13	1,10	3,13	5,67	1,14	0,26	1,23	0,28	0,011	0,161	
Надрудный горизонт	47	29	49,72	3,03	11,51	3,68	14,97	0,225	3,23	6,46	2,96	1,24	0,27	2,28	0,49	0,046	0,083	
Диоритовая зона (средневз.)	90	81	53,58	2,27	11,79	4,45	11,98	0,20	2,64	5,47	3,86	1,26	0,248	1,92	0,39	0,035	0,120	
Диоритовая зона (зак. + верх. эндок.) (средневз.)	86	73	53,83	2,27	11,76	4,44	11,94	0,20	2,54	5,34	3,93	1,27	0,252	1,90	0,40	0,033	0,122	
Рудный горизонт	18,7	102	31,83	7,84	10,02	13,75	22,31	0,26	2,98	5,13	1,74	1,00	0,18	2,24	0,27	0,391	0,105	
Подрудный горизонт	21,3	38	43,98	2,79	13,85	5,95	13,95	0,20	4,15	7,81	2,55	0,92	0,19	1,96	0,26	0,150	0,049	
Габбровая зона (средневз.)	44	155	39,20	4,87	12,11	9,11	17,41	0,23	3,73	6,70	2,22	0,95	0,19	2,08	0,27	0,245	0,074	
Средневз. по интрузиву	134	236	48,85	3,13	11,89	5,98	13,76	0,21	3,00	5,87	3,32	1,16	0,23	1,97	0,35	0,104	0,105	

При расчете средних составов по интрузиву в целом использованы химические анализы пород по скважинам (304, 275, 360, 376, 29, 124, 125, 126, 127) и расчисткам по профилям I и II, вскрывшим подрудный и рудные горизонты. Охарактеризованность анализами выделенных слоев и горизонтов на 1 м разреза неравномерная, но достаточно представительная: рудный горизонт – 5,5; надрудный и верхние долериты – 0,6; остальные – 1,0–1,5. При большой средней мощности надрудного горизонта – 47 м (29% от мощности интрузива) это недостаточно и могло дать ошибку в пределах 5%, максимум 10%, в первую очередь для содержаний Ti и Fe в сторону завышения за счет скв. № 304.

Рассчитанные петрохимические характеристики для двух пересечений (С-304, С-29) и интрузива в целом показали их сопоставимость (табл. 5). Коэффициент фракционирования (K_f) для дифференциатов, за исключением эндоконтактных слоев, больше 80, что позволяет отнести исходный расплав к ферродолеритам. Наиболее высокие значения его – 92,4 и 92,5 – соответствуют рудному и гранофировому горизонтам. По коэффициенту глиноземистости (al') все основные разновидности пород, слагающие дифференцированные слои, являются низкоглиноземистыми и только породы гранофирового горизонта – умеренно глиноземистыми (табл. 5).

Таблица 5

Петрохимическая характеристика средних составов дифференцированных разновидностей пород Пудожгорского интрузива

Петрохимические характеристики	Верхний эндоконтакт			Гранофировый горизонт			Рудный горизонт			Подрудный горизонт			Средневзвешенное по интрузиву		
	С-304	С-29	Интрузив	С-304	С-29	Интрузив	С-304	С-29	Интрузив	С-304	С-29	Интрузив	С-304	С-29	Интрузив
$K_f = 100[(Fe_2O_3 + FeO)/(MgO + Fe_2O_3 + FeO)]$	77,05	78,63	78,99	92,70	92,57	92,53	91,92	93,05	92,37	87,23	83,96	82,74	86,33	89,22	86,81
Na ₂ O/K ₂ O	3,17	1,81	2,19	2,80	5,84	5,15	2,18	0,97	1,74	3,61	2,09	2,77	2,36	3,2	2,86
Na ₂ O + K ₂ O	3,63	3,85	3,61	6,19	7,08	6,95	2,80	2,76	2,74	3,64	3,77	3,47	4,37	5,01	4,48
Al ₂ O ₃ /TiO ₂	5,07	5,42	5,12	12,66	14,05	13,9	1,42	1,09	1,28	4,33	7,04	4,96	3,81	4,43	3,80
$al' = Al_2O_3/(MgO + Fe_2O_3 + FeO)$	0,55	0,56	0,54	1,07	0,94	0,96	0,30	0,21	0,26	0,73	0,61	0,58	0,55	0,53	0,52
$f' = Fe_2O_3 + FeO + TiO_2$	19,7	19,8	20,14	12,34	12,6	12,52	42,11	50,6	43,9	20,68	21,9	22,69	22,32	22,9	22,87
$(Na_2O + K_2O)/(Al_2O_3 + Fe_2O_3)$	0,36	0,36	0,35	0,61	0,69	0,68	0,22	0,18	0,21	0,29	0,31	0,29	0,43	0,45	0,42
$f = (Fe^{2+} + Fe^{3+})/Mg$	1,83	2,01	2,01	6,91	6,62	6,61	6,15	7,19	6,53	3,71	2,85	2,61	3,46	4,47	3,58
$(Fe^{2+} + Fe^{3+} + Mg)/Mg$	2,83	3,01	3,06	7,91	7,62	7,61	7,15	8,19	7,53	4,71	3,85	3,61	4,46	5,47	4,58
$100[(Na + K)/(Fe^{2+} + Fe^{3+} + Mg)]$	29,74	30,84	29,05	104,0	122	119,3	15	11,53	13,89	30,35	29,78	27,38	37,79	44,85	38,63

Согласно диаграмме АФМ, все дифференциаты Пудожгорского интрузива относятся к толеитовой серии (рис. 1). При этом средние составы исходного расплава и преобладающее число дифференциатов размещаются на границе нормальной и субщелочной серий (рис. 2), что определяет двойственность подхода к ним при классификации. Средний состав расплава по двум пересечениям (С-29 и С-304, табл. 2, 3)

отвечает базальтам (долеритам). Породы подрудного горизонта, эндоконтактов и верхних долеритов с минеральным парагенезисом лабрадор+авгит+титаномагнетит лишь частично размещаются в поле базальтов с содержанием кремнезема 48–52% (рис. 2) и располагаются в границах 45–52% SiO₂ для базальтов по классификации вулканических пород ТАС (Классификация..., 1997). Дифференциаты диоритовой

зоны размещаются в области андезибазальтов и андезитов (рис. 2). Средневзвешенный состав интрузива (табл. 5) соответствует области трахибазальтов (трахидолеритов) по классификации TAS [2].

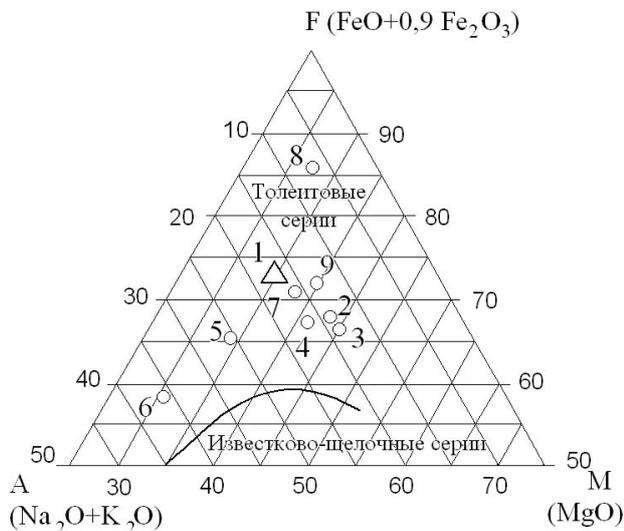


Рис. 1. Диаграмма AFM. Положение средневзвешенного состава дифференцированных слоев и горизонтов относительно границ толентовой и известково-щелочной серий:

1 – интрузива; 2–3 – эндоконтактов; 4 – верхних долеритов; 5 – такситового; 6 – гранофирового; 7 – надрудного; 8 – рудного; 9 – подрудного

По соотношению кремнезема и калия породы интрузива относятся к умеренно и высококалиевым типам, а средний состав исходного расплава занимает граничное положение (рис. 3). Усредненные составы гранофирового горизонта (точки 5, 16, рис. 2, 3) не отражают истинного положения рядовых анализов,

половина которых соответствует субщелочной серии (рис. 4, А), низкокалиевому типу (рис. 4, Б).

Породы, слагающие рудный и гранофиновый горизонты, занимают крайние позиции на бинарной классификационной диаграмме (рис. 2), что позволяет предположить наличие двух ветвей дифференциации расплавов. Смена минерального парагенезиса, при кристаллизации расплава, согласно реакционных серий Боуэна (рис. 5), подтверждает положение гранофирового горизонта как крайнего и наиболее низкотемпературного дифференциата в разрезе интрузива. Состав клинопероксена в разрезе интрузива достаточно ровный и соответствует авгиту (табл. 6). Продукты наиболее ранней кристаллизации – подрудный горизонт и нижний эндоконтакт – содержат максимальные величины энстатитового минала – 41,2 и 44,2% соответственно. Кровля подрудного и рудного горизонтов, а также верхний эндоконтакт и надрудный горизонт имеют более низкие значения (En – 38,6–40,6) (табл. 6). Положение рудного горизонта в температурной последовательности реакционных серий хорошо увязывается со сменой минерального состава (рис. 5), но неоднозначно, если рассматривать его генезис как ликвационный. Сквозным рудным минералом в составе первичного парагенезиса является tmt. Титаномагнетит рудного горизонта обладает наиболее тонкой (субмикроскопической) структурой распада твердого раствора ilm в tm. Кристаллы tmt в рудном горизонте меньше всего затронуты процессами лейкоксенизации, за исключением его подошвы и кровли. Все это указывает на очень низкую температуру кристаллизации расплава, близкую к температуре распада твердых растворов. Рудный горизонт характеризуется минимальными значениями общей щелочности и алюмо-титанового модуля, а гранофиновый горизонт – их максимальными величинами (табл. 5). Коэффициенты железистости (f) и магнезиальности для обоих горизонтов близки и максимальны для интрузива.



Рис. 2. Классификационная диаграмма SiO₂ – (Na₂O + K₂O) для обобщенного химического состава слоев и горизонтов Пудожгорского месторождения и Тубозерского рудопроявления:

1, 2 – средний состав дифференциатов и номера точек (1 – С-29, Тубозерское рудопроявление (Т); 2 – С-304, Пудожгорское месторождение (П)); 3–5 – средневзвешенный состав (3 – диоритовая зона, 4 – габбровая зона, 5 – интрузива); 6 – поля составов дифференциатов (номера точек соответствуют таковым графы 3 в табл. 2, 3); 7–8 – дискриминантная функция (7 – для магматических пород; 8 – для вулканических пород) (Интерпретация..., 2001)

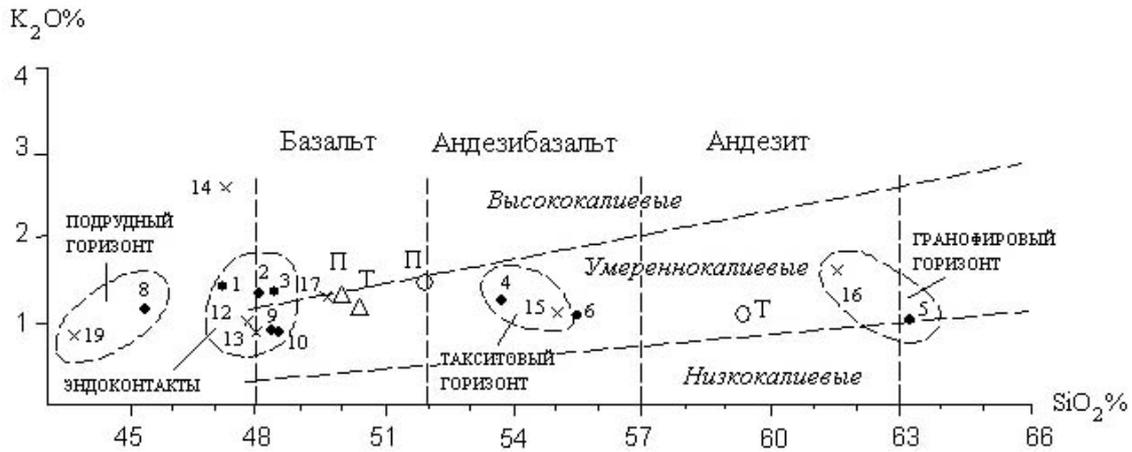


Рис. 3. Классификационная диаграмма $K_2O - SiO_2$ для субщелочной серии. Подразделение дифференцированных слоев и горизонтов интрузива (табл. 2, 3) на низко-, умеренно- и высококальциевые. Усл. обозн. см. на рис. 2

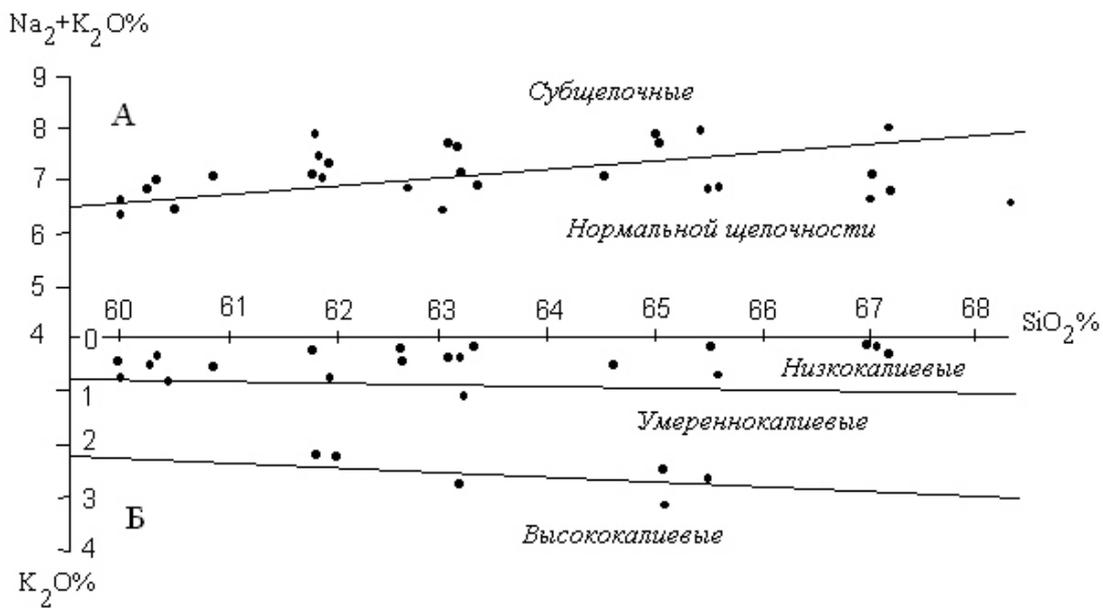


Рис. 4. Классификационные диаграммы пород гранофирового горизонта (С-29, т. 5):

А – $(Na_2O + K_2O) - SiO_2$; Б – $K_2O - SiO_2$



Рис. 5. Смена минерального состава в дифференцированных слоях и горизонтах интрузива (вилка Боуэна)

Таблица 6

Состав клинопироксена по разрезу интрузива

Дифференцированные подразделения	Количество анализов	Средний состав авгита		
		Wo	En	Fs
Верхний эндоконтант	13	37,3	38,3	24,5
Верхние долериты	7	44,3	33,7	22,0
Надрудный горизонт	7	36,2	40,6	23,3
Рудный горизонт	32	38,0	39,8	22,2
Подошва рудного – кровля подрудного горизонтов	22	37,8	39,6	22,6
Подрудный горизонт	70	36,3	41,2	22,4
Нижний эндоконтант	6	38,4	44,2	17,3*
Нижний закалочный слой	6	34,7	43,1	22,2*

Примечание. * – возможно влияние на состав авгита анализов пород с габброноритами в экзоконтакте.

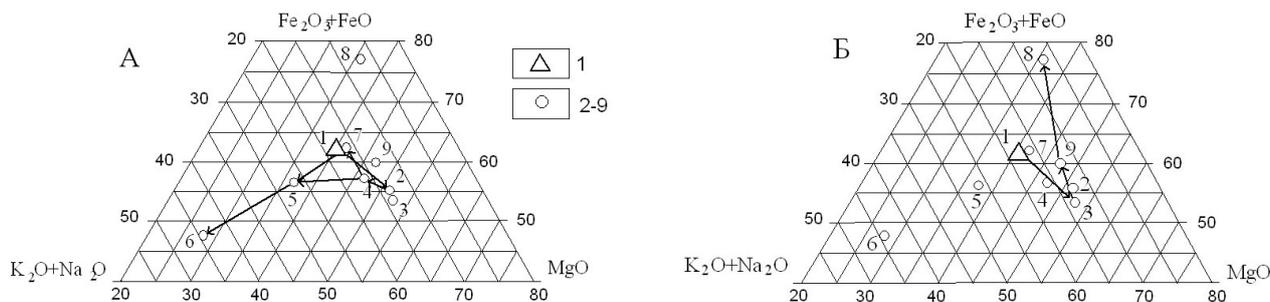


Рис. 6. Тренд дифференциации Пудожгорской интрузии (А – диоритовой зоны; Б – габбровой):

1 – расчетный средневзвешенный состав исходного расплава, мол. %; 2–9 – средний состав слоев и горизонтов (2, 3 – эндоконтакты, 4 – верхние долериты; 5 – такситовый; 6 – гранофировый, 7 – надрудный, 8 – рудный, 9 – подрудный)

Разделившиеся – основной (рудно-силикатный) и более кислый – андезитовый (рис. 2, скв. 29) и андези-базальтовый (рис. 2, скв. 304) – расплавы кристаллизовались обособленно (рис. 6). Кристаллизация пород диоритовой зоны происходила «вовнутрь» в последовательности: надрудный горизонт (низы) + верхние долериты → надрудный горизонт (верхний слой) + такситовый → гранофировый горизонт. Крайними членами двух ветвей расплава, подвергшегося ликвации, являются ферродолериты ($Tmt +$

$Avg + Pl_{44-67an}$) рудного горизонта (рис. 6, Б, табл. 6) и кварцевые монцодолериты (рис. 5) гранофирового горизонта с двумя генерациями альбита (рис. 6, А).

Химический состав, структурно-текстурные особенности и петрохимические характеристики пород подтверждают высказанную ранее (Трофимов и др., 1998) идею о ликвационном генезисе рудного горизонта, обособление которого произошло после кристаллизации эндоконтактов и большей части подрудного горизонта.

ЛИТЕРАТУРА

Интерпретация геохимических данных: Учебное пособие / Е. В. Складов и др. М., 2001. 288 с.

Классификация магматических (изверженных) пород и словарь терминов. Рекомендации Подкомиссии по систематике изверженных пород Международного союза геологических наук. М., 1997. 347 с.

Магматические горные породы. Классификация. Номенклатура. Петрография. Ч. 1, т. 1. М., 1983. 367 с.

Трофимов Н. Н., Голубев А. И. Пудожгорское благороднометалльное титаномагнетитовое месторождение. Петрозаводск, 2008. 123 с.

Трофимов Н. Н., Голубев А. И., Смирнова Н. К. Специфичность исходного расплава и состав железо-титановых окисных минералов Пудожгорской интрузии // Геология и полезные ископаемые Карелии. Вып. 1. Петрозаводск, 1998. С. 35–42.