

## НИКЕЛЕНОСНЫЕ ИНТРУЗИВЫ КАМЧАТКИ КАК МОДЕЛИ ПРОТОЧНЫХ МАГМАТИЧЕСКИХ КАМЕР

О.Б. Селянгин

Научно-исследовательский геотехнологический центр ДВО РАН, Петропавловск-Камчатский,  
e-mail: nigtc@kscnet.ru

Кортландит – пироксенит – габбро-норитовые интрузивы никеленосной формации внедрены в гнейсовые толщи ядра и сланцевые толщи чехла Срединно-Камчатского массива (СКМ) на его северном и южном флангах. Интрузивы чехла опрокинуты до 70-90% соответственно в северных и южных румбах, симметрично относительно ядерной части СКМ, в результате её воздымания, обусловившего флексуобразование, гравитационное соскальзывание и складчатость покровных сланцевых толщ в эоцене-олигоцене.

Интрузивы характеризуются макроритмической расслоенностью, отражающей их формирование путем многопорционного силлообразного (первично горизонтального) внедрения материнской для них водной высокомагнезиальной и богатой кремнеземом магмы марианит-бонинитового типа. Последний опознается по характерной последовательности её кристаллизации на начальных этапах: оливин → ортопироксен → ортопироксен + клинопироксен → ..., с последующим выделением паргасит-гастингситового амфибола, флогопита-биотита, плагиоклаза, ильменита, аксессуарных апатита и граната.

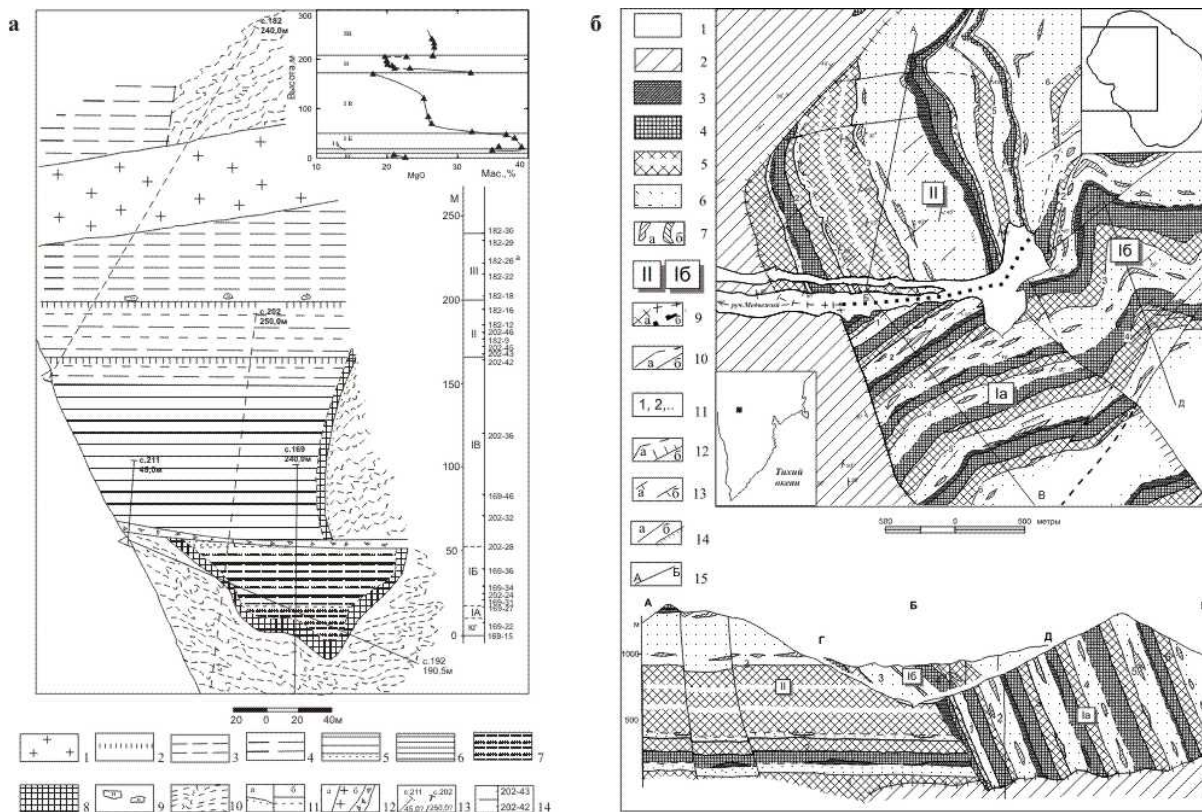
Свойственный формации набор пород-кумулятов – с большей или меньшей полнотой и различными модификациями их составов – проявлен в структурах внутренней расслоенности каждого из макроритмов мощностью от десятков до сотен метров. Каждый из них сложен кристаллическими фракционатами отдельных порций магмы, периодически пополнявшей интрузивы в ходе их становления и смешивавшейся с остаточными расплавами и приконтактовыми выплавками предшествующих макроритмов, – возможно, с частичным «выталкиванием» их на более высокие горизонты коры.

Интрузивы принадлежат абиссальной-мезоабиссальной фации глубинности. Их предельно низкоплавкими дифференциатами, судя по составу мезостаза габбро-норитов и присутствию гранитоидов у кровли некоторых массивов, были расплавы состава биотитовых плагиогранитов, – неспособные, в силу высокой водонасыщенности, к значительной миграции по вертикали и, тем более, к проявлению в виде вулканических извержений. Это, возможно, не относится к дифференциатам промежуточных составов с более широким температурным интервалом кристаллизации. Так или иначе, интрузивы никеленосной формации могут рассматриваться в качестве примеров проточных, длительно развивавшихся, периодически пополнявшихся и частично опустошавшихся магматических очагов, принципиально не отличающихся от вулканических.

Подробно изучены петротипические для формации интрузив Восточно-Геофизический на северном фланге СКМ (Шанучское рудное поле), разведанный в нижней части скважинами, и интрузив Кувалорог на юге СКМ, заново исследованный в вещественном отношении и схематически закартированный в северо-западной части (~ 1/3) его выхода (рис. 1).

Интрузив Восточно-Геофизический – небольшое, ~ 250 Ч 450 м, штокообразное тело, внедренное в более плотные кристаллосланцы камчатской серии и опрокинутое на 90° к ССВ. Он сложен наиболее ультраосновными и ультрамафическими породами формации – рудными и безрудными кортландитами, амфиболовыми ортопироксенитами и ортопироксеновыми горнблендитами – «водными» вариантами вебстеритов.

Интрузив Кувалорог – более крупный, также штокообразный по форме массив с размерами выхода ~ 4 Ч 7 км, сформированный в две разделенные тектоническим событием фазы многопорционного внедрения мафитовой магмы, опрокинутые на 70° к ЮВ (I фаза) и на 45° к В (II фаза). Вмещающими интрузив породами являются менее плотные филлиты и аркозовые метапесчаники хейванской свиты. В составе интрузива Кувалорог практически отсутствуют настоящие ультрабазиты (кортландиты – шрисгеймиты), и наиболее ультрамафическими породами, слагающими базальные слои большинства макроритмов, являются смешанные оливиновые, (флогопит-) амфиболовые ортопироксениты – вебстериты, сменяемые вверх по разрезам (биотит-) амфиболовыми мелано-габбро-норитами и



**Рис. 1.** а – разрез интрузива Восточно-Геофизического (Селянгин, 2006): 1 – риодациты дайки, секущей интрузив; 2 – среднезернистые горнблендиты; 3 – редкопорфировидные пироксеновые горнблендиты; 4 – порфировидные амфиболовые пироксениты; 5 – равномернозернистые амфиболовые пироксениты и их порфировидные оливин-содержащие разности (точечный крап); 6 – безрудные кортландиты; 7 – рудные кортландиты; 8 – породы краевых групп (КГ) интрузива; 9 – шлиры пегматитов; 10 – вмещающие сланцы; 11, а – контакт интрузива и ороговикование вмещающих пород; б – границы макроритмов расслоенной серии (сплошные линии) и слоев в них (пунктир); 12 – разрывные нарушения: а – заполненные позднейшими интрузиями (риодациты), б – зоны брекчирования; 13 – номера и отметки глубин разведочных скважин; 14 – положение и номера образцов пород интрузива на шкале его глубины. I-III – макроритмы расслоенности, 1А, 1Б, 1В – слои ритма I. На врезке: вариации содержания MgO по разрезу интрузива.

б – схематическая геологическая карта северо-западной части интрузива Кувалорог (Селянгин, 2007). 1 – рыхлые четвертичные отложения; 2 – филлиты, метаалевролиты, метапесчаники хейванской свиты (ранний – поздний мел). Породы интрузива: 3 – оливиновые (флогопит-) амфиболовые ортопироксениты-вебстериты (пироксеновые горнблендиты); 4 – безоливиновые амфиболовые ортопироксениты – пироксеновые горнблендиты; 5 – мелано-габбро-нориты, в т.ч. ритмически расслоенные; 6 – амфибол-биотитовые ильменитовые лейконориты; 7, а – слюдяные горнблендиты, слюдиты; б – блоки-ксенолиты метаморфизованных вмещающих пород. Прочие обозначения: 8 – фазы внедрения интрузива (цифры) и дислоцированные блоки его пород (буквы); 9, а – тектонически сорванные контакты интрузива; б – граница фаз интрузива, погребённая и предполагаемая; 10, а – границы макроритмов расслоенности, установленные и предполагаемые (пунктир); б – границы слоев в макроритмах; 11 – нумерация макроритмов по порядку напластования; 12, а – разломы, установленные и предполагаемые (пунктир); б – предполагаемое положение шарнирного сброса между блоками 1а и 1б; 13 – элементы залегания расслоенных пород: а – измеренные, б – принятые в качестве средних для фаз и блоков интрузива; 14: а – дайки неогеновых андезитов, б – кварцевые жилы; 15 – линии разрезов. На врезках: внизу – положение района исследований, вверху – общий контур интрузива и изученная часть его выхода.

завершающими ритмы ильменитовыми лейконоритами и лейкогаббро. Серия кумулатов Кувалорога продолжает (с частичным совпадением) серию Восточно-Геофизического

интрузива, обнаруживая в чередующихся макроритмах различные отклонения от тренда производных наиболее примитивной магмы (через вебстеритный максимум известковистости до высокоглиноземистых железистых габбро-норитов) к продуктам её контаминации – «прямому» ортопироксенит-норитовому тренду и к их флогопит-биотитовым вариантам, вплоть до завершающихся слюдяными горнблендитами.

Особенно существен физический аспект формирования очагов-интрузивов, наиболее наглядный в массиве Кувалорог. В верхних лейкократовых, норит-габбро-норитовых слоях почти каждого макроритма его расслоенности содержатся обломки и крупные линзо- и пластообразные блоки-ксенолиты ороговикованных и мигматизированных вмещающих пород, показывающие, что новые пополнения камеры интрузива мафитовой магмой регулярно размещались поверх толщи ранее накопившихся кумулатов, между ней и кровлей интрузива, вызывая новые её отслоения. Результатом этой магматической активности стало образование интрузива I фазы мощностью (высотой) до 3,2 км, II фазы – до 2,4 км. Такой механизм формирования интрузивов – наглядное проявление зависимости возможности подъема и депонирования магмы на определенном уровне в земной коре от соотношения её плотности с плотностью окружающей среды, т.е. плавучести магмы (Walker, 1989). Не будучи способной к внедрению в низкоплотные вмещающие породы, магма, по существу, сама формирует себе «путепроводы» последовательным накоплением плотных кумулатов, обеспечивающим постепенное «всплытие» её очагов.

### Список литературы

**Селянгин О.Б.** Кортландит-амфиболовый пироксенит – горнблендитовая серия расслоенного никеленосного интрузива Восточно-Геофизический, Шанучское рудное поле, Камчатка // Вестник КРАУНЦ. 2006. № 2. Вып. № 8. С. 9-29.

**Селянгин О.Б.** Новые данные о строении и эволюции никеленосного интрузива Кувалорог. Южная Камчатка // Вестник КРАУНЦ. 2007. № 1. Вып. № 9. С. 111-126.

**Walker G.P.L.** Gravitational (density) controls of volcanism, magma chambers and intrusions // Austral. J. Earth Sci. 1989. Vol. 36. P. 149-165.