

Т. А. Епифанова, О. В. Казанов

## ПЛАТИНОНОСТЬ УЧАСТКА «ЧЕРЕП» (МАССИВ ЛУККУЛАЙСВААРА, СЕВЕРНАЯ КАРЕЛИЯ)

Месторождения малосульфидных платиновых руд в расслоенных массивах перидотит-ортопироксенит-габброноритовой формации являются основным источником металлов платиновой группы (МПГ). На их долю приходится более 90% мировых запасов платиновых металлов. Постоянно растущий спрос на платиноиды, а также истощение имеющейся в России минерально-сырьевой базы этих металлов обуславливают актуальность поисковых работ на МПГ.

Массив Луккулайсваара (Северная Карелия) принадлежит к Олангской группе расслоенных интрузий, приуроченных к Пана-Куолаярвинской рифтогенной структуре протерозойского возраста. Возраст массива, по данным U–Pb изотопного анализа, составляет  $2441,3 \pm 1,2$  млрд лет<sup>1</sup>.

Массив сложен породами ультраосновного-основного состава и имеет четко дифференцированное строение. Снизу вверх в разрезе интрузива выделяются: ультраосновная, норитовая, габброноритовая и габбровая зоны (рис. 1). Характерной особенностью интрузива является присутствие тел микрозернистых габброноритов, локализованных преимущественно в пределах норитовой зоны интрузива. Именно с телами микрогабброноритов связана промышленно значимая платинометалльная минерализация, которая встречается в следующих типовых позициях: 1) в приконтактовых лейкократовых габбро, развивающихся вокруг тел микрогабброноритов; 2) в шлировидных обособлениях пегматонидных плагиоипроксенитов и габброноритов, локализованных в пределах тел микрогабброноритов.

До настоящего времени все внимание исследователей было сосредоточено на двух крупных рудопоявлениях массива – «Надежда» и «Восточное». В результате данного исследования была закартирована территория, включающая крупное тело микрогабброноритов «Череп» и область его обрамления (рис. 2). Тело микрогабброноритов «Череп» локализовано в центральной части норитовой зоны интрузива, в кровле так называемой критической подзоны. Вмещающие породы верхнего и нижнего контактов тела значительно различаются между собой. Породы, залегающие ниже подошвы тела, слагают однородную толщу габброноритов, а над кровлей представляют собой тонкое ритмичное чередование анортозитов, габброноритов, оливиновых норитов, которое выклинивается над замыканиями тела микрогабброноритов «Череп».

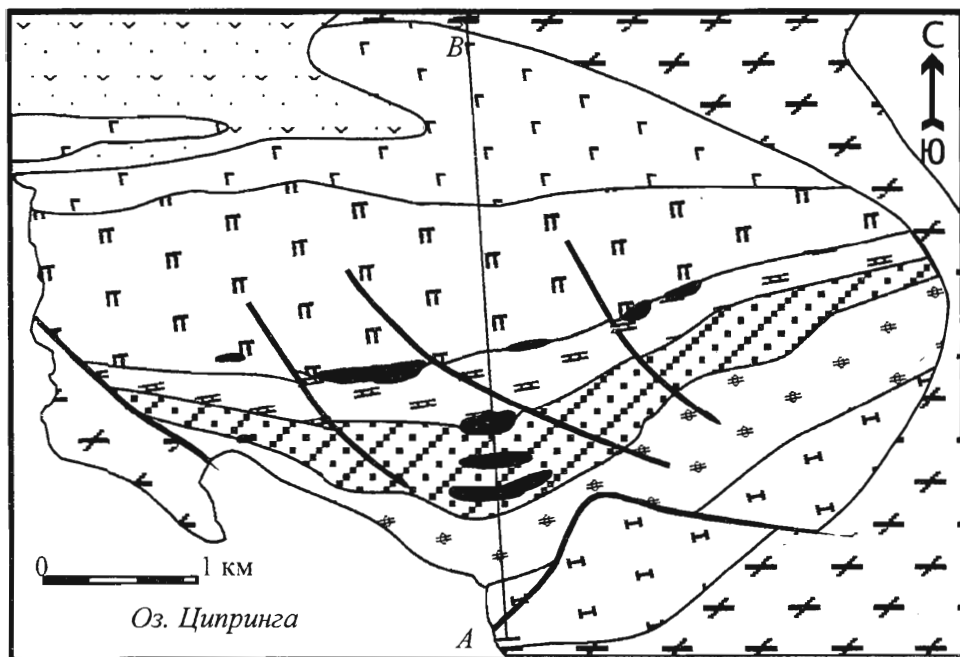
Тело микрогабброноритов «Череп» представляет собой уплощенную линзу с крутыми замыканиями размером  $300 \times 150$  м. Максимальная истинная мощность тела составляет 105 м. Контакты тела с породами расслоенной серии резкие, падение подошвы тела – 65°, падение кровли тела – 75–85°. Западное замыкание тела перекрыто четвертичными моренными отложениями.

В ходе детального картирования было выявлено дифференцированное строение тела. От краев к центру тонкозернистые габбронориты с пойкилоофитовой структурой постепенно сменяются мелко- и среднезернистыми габброноритами со структурами, близкими к кумулюсным. Кроме того, строение тела осложняется присутствием тонкого горизонта мелкозернистых пироксенитов.

В верхнем контакте тела микрогабброноритов нами был закартирован горизонт пегматонидных такситовых габбро-анортозитов мощностью более 5 м. Такситовый облик пород обусловлен неравномерным распределением плагиоклаза и клинопироксена, вследствие чего состав пород варьирует от анортозитов до лейкократовых габбро. Характерной особенностью пород приконтактового горизонта является присутствие зерен апатита, занимающих интеркумулясное структурное положение. Породы эндо- и экзоконтакта тела микрогабброноритов в значительной мере подверглись метасоматической переработке. Здесь широко проявлены процессы амфиболитизации, эпидотитизации, карбонатизации, сосюртитизации. Для пород анортозитового горизонта типично наличие вкрапленной сульфидной минерализации, которая частично локализуется среди метасоматически измененных пород эндоконтакта и представлена преимущественно пирротинном, халькопиритом, пиритом, ее количество не превышает 5%. Сульфиды в породе встречаются в двух структурных позициях: в интеркумулясной позиции, занимая интерстициальное пространство среди породообразующих минералов, а также выполняя поздние наложенные трещины в породообразующих минералах.

Анортозитовый горизонт в контакте тела микрогабброноритов «Череп» обладает признаками платинометалльной минерализации, проявленными на известных рудопоявлениях массива Луккулайсваара. К ним относятся: 1) локализация в контакте крупного тела микрогабброноритов; 2) пегматонидная структура и такситовая текстура пород; 3) присутствие минералов-концентраторов летучих компонентов (хлор-апатит, актинолит с повышенным

<sup>1</sup> Amelin Yu. V., Heaman L. M., Semenov V. S. U–Pb geochronology of layered mafic intrusions in the eastern Baltic Shield: implications for the timing and duration of Paleoproterozoic continental rifting // Precambrian Res. 1995. Vol. 75. P. 31–46.



Разрез по линии *AB*

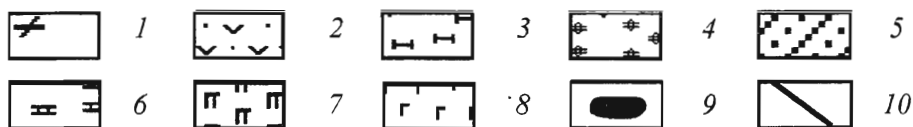
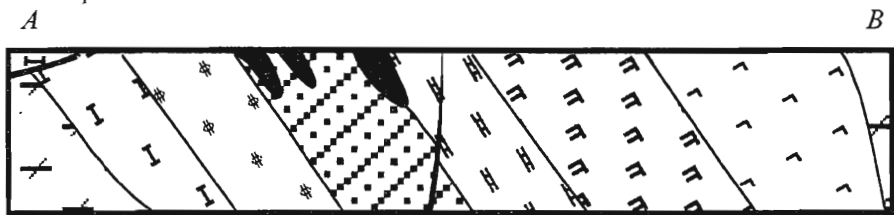


Рис. 1. Геологическая карта массива Луккулайсваара (составлена О. В. Казановым по материалам В. С. Семенова (1997) и Центрально-Кольской геологической экспедиции (1993)).

1 – AR<sub>2</sub>, плагиограниты, гранитоиднейшие и мигматиты пязерского комплекса (2700 млн лет); 2 – PR<sub>1</sub>ol, метавулканы олангской свиты (2400 млн лет); 3–9 – массив Луккулайсваара: 3 – ультраосновная зона: перидотиты с горизонтами пироксенитов и норитов, 4 – нижняя подзона норитовой зоны: нориты и габбронориты, 5 – «критическая зона» – средняя подзона норитовой зоны: габбронориты, оливковые габбронориты, нориты, ортопироксениты, анортозиты, 6 – верхняя подзона норитовой зоны: нориты, габбронориты, анортозиты, 7 – габброноритовая зона: массивные габбронориты, 8 – габбровая зона: габбро, магнетитовое габбро, 9 – крупные тела микрогабброноритов. 10 – тектонические нарушения.

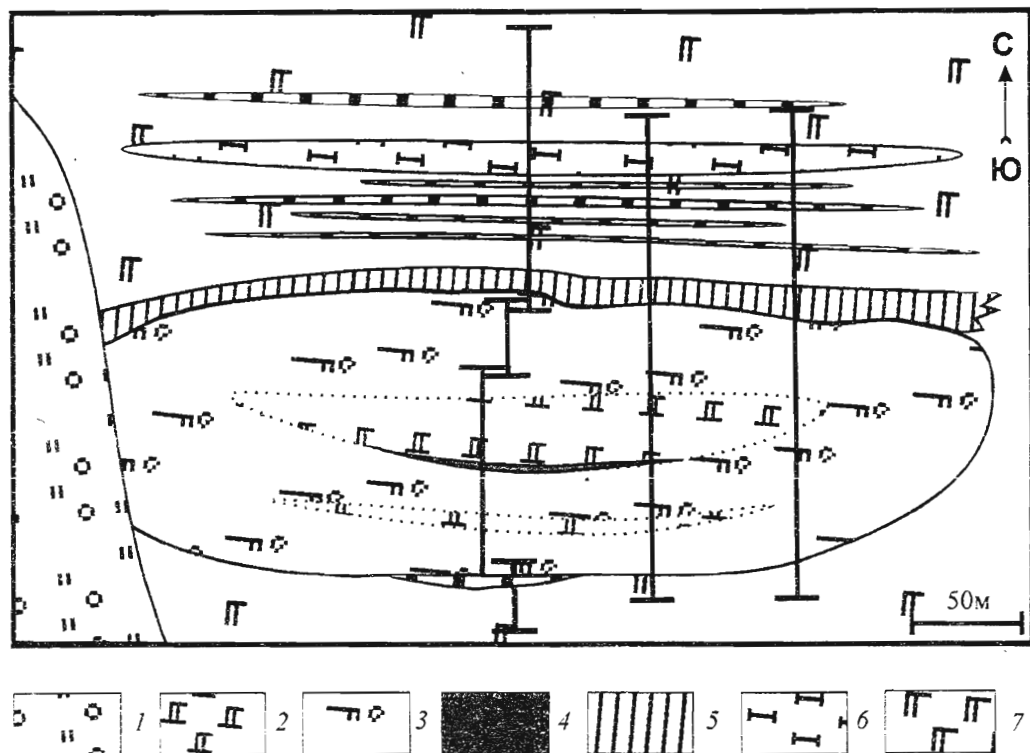


Рис. 2. Схема геологического строения участка тела микрогабброноритов «Череп».

1 – четвертичные отложения; 2 – кумулюсные габбронориты; 3 – пойкилоофитовые микрогаббронориты; 4 – пироксениты; 5 – лейкократовые пятнистые габбро и анортозиты; 6 – сливинные нориты; 7 – габбронориты расслоенной серии.

содержанием хлора): 4) наличие вкрапленной сульфидной минерализации. Таким образом, анортозитовый горизонт в верхнем контакте тела микрогабброноритов «Череп» был спрогнозирован нами как потенциально платиновый.

Для проверки прогноза через потенциально рудный интервал разреза были сделаны четыре пересечения, в которых отбирались бороздовые пробы. Интервалы опробования в зависимости от геологической ситуации варьировали от 0,5 до 2 м. Пробы были проанализированы атомно-абсорбционным методом с пробирной подготовкой (ООО «Механоёр-Аналит»). Повышенные содержания платиноидов (до 3 г/т суммы платины и палладия при отношении Pd/Pt = 3–4) сосредоточены в части горизонта такситовых анортозитов, непосредственно примыкающей к породам тела микрогабброноритов (рис. 3). В ряде пересечений зона платинометальной минерализации пересекает границу анортозитов и микрогабброноритов и локализуется среди метасоматически измененных микрогабброноритов (разрезы II, III). В пределах разреза IV высокие концентрации платиноидов приурочены к шпиривидному обособлению пегматоидных габброноритов, локализованному в пределах тела микрогабброноритов.

Впоследствии прогноз платинометального оруденения был подтвержден минералогически. В пробе с максимальными содержаниями платиноидов в сростании с халькопиритом был обнаружен котульскит.

Таким образом, в пределах массива Луккулайсваара была выявлена зона малосульфидной платинометальной минерализации. По предварительным подсчетам, прогнозные ресурсы этого рудопроявления могут насчитывать первые десятки килограмм платиновых металлов. Важно заметить, что при прогнозе платинометальной минерализации использовались поисковые признаки, опирающиеся на модель флюидного концентрирования платиноидов.

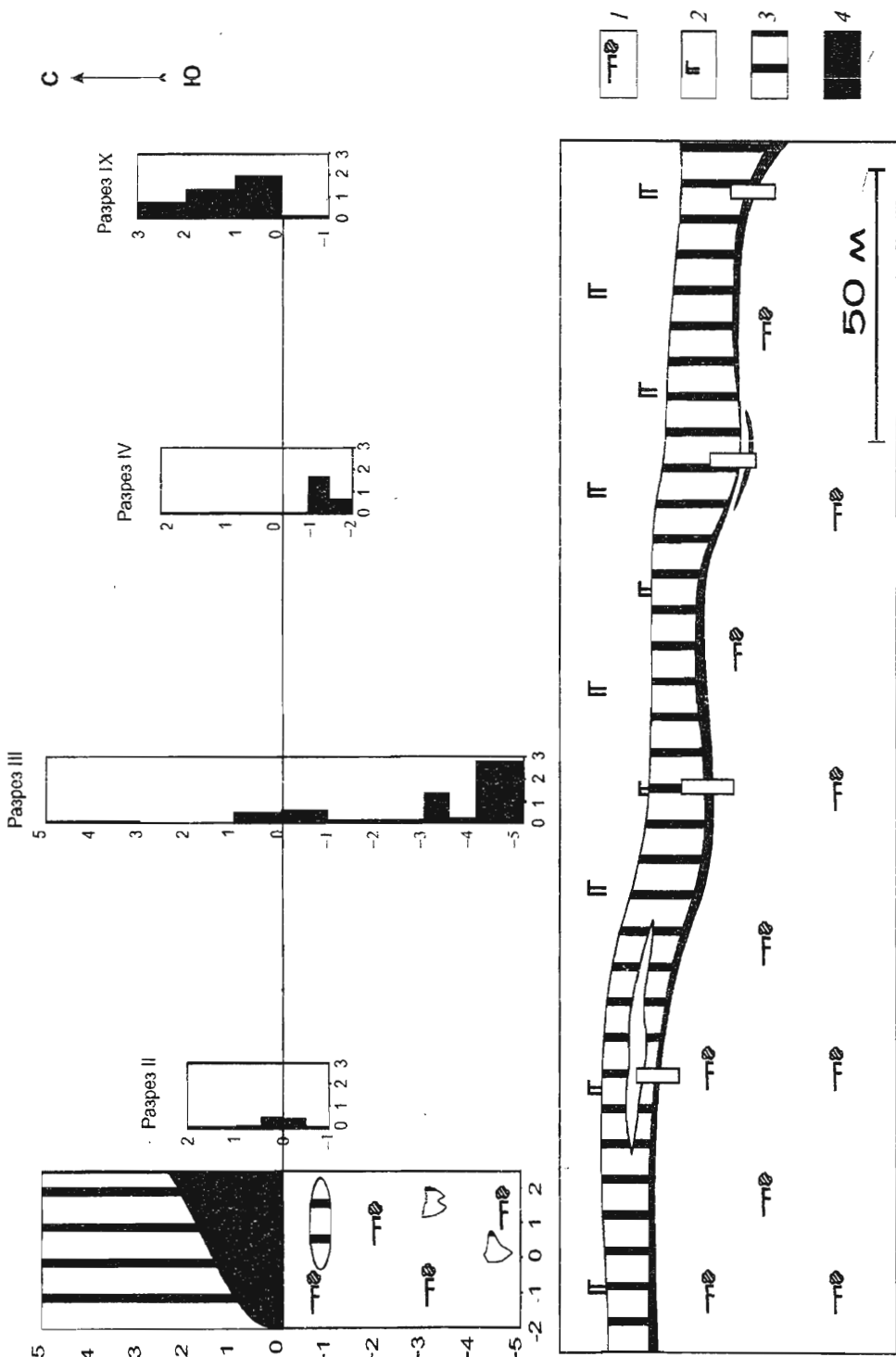


Рис. 3. Детальная схема зоны малосульфидной платинометаллической минерализации в северном контакте тела микрогабброноритов «Черел».  
 1 – микрогаббронориты; 2 – кумулузные габбронориты; 3 – пиритные габбро и анортозиты; 4 – малосульфидная платинометаллическая минерализация.  
 На диаграммах – по вертикальной оси – глубина, м, по горизонтальной – интервальные содержания суммы Pt + Pd, г/т.

## Summary

*Epifanova T. A., Kazanov O. V.* Lenticular body "Cherep" (massive Lukkulaisvaara, Northern Karelia).

Low sulfide PGE occurrence is discovered within Lukkulaisvaara layered intrusion (Northern Karelia). PGE occurrence is associated with the lenticular body of micrograined gabbro-norites, called "Cherep". PGE mineralization is confined to spotted anorthosites, which occur along both upper and lower contacts of the body.

Статья поступила в редакцию 10 января 2005 г.