

В. Д. Слюсарев, А. И. Голубев

ЭЛЕМЕНТЫ ПЛАТИНОВОЙ ГРУППЫ В ПОРОДАХ ЮЖНО-ВЫГОЗЕРСКОГО ЗЕЛЕНОКАМЕННОГО ПОЯСА

Работами производственных организаций и тематических исследований Института геологии КарНЦ РАН (г. Петрозаводск) выявлена благороднометаллическая (серебро, золото, платиноиды) металлогеническая специализация Южно-Выгозерского зеленокаменного пояса. Общая характеристика геологии, основного магматизма, ильменит-титаномагнетитовых, хромитовых, сульфидно-медно-никелевых руд этого пояса приведена в ряде публикаций (Слюсарев и др., 1976, 1981, 1982; Земная кора и металлогения..., 1983) и отчетах (Ермолаева, Сеницын, 1972; Горошко, 1980). Основные сведения о золотоносности Южно-Выгозерского зеленокаменного пояса сосредоточены в производственных отчетах и ряде печатных работ (Горошко, 1980; Юдин и др., 1991; Кулешевич, Слюсарев, 1997; Металлогения Карелии, 1999).

Краткая информация о концентрациях платиноидов в отдельных геологических объектах Южно-Выгозерского зеленокаменного пояса (габброиды с малосульфидным ильменит-титаномагнетитовым вкрапленным оруденением массивов Тайгиницкого и Заломаевого ручья, хромитоносный массив Южно-Рыбозерского рудопроявления, сульфидное Cu-Ni оруденение в ассоциации с магнетитовыми рудами в амфиболитизированных пироксенитах габбро-пироксенитового массива Рыбозерского рудопроявления) приведена в одной из последних публикаций (Рыбаков и др., 1994). Основной задачей настоящей статьи является более детальная характеристика специфики проявления платинометаллического (с сопутствующим золотом) оруденения в пределах Южно-Выгозерского зеленокаменного пояса.

Фактический материал. Нами было проведено штучное опробование на ЭПГ и сопутствующего Au ряда геологических объектов в пределах зеленокаменного пояса и сделано 99 пробирно-спектральных определений на Pt, Pd, Rh, Au в лаборатории г. Тулы, филиала ЦНИГРИ. Основная часть проб отбиралась на Рыбозерском детальном участке. Ранее на этом участке Л. А. Ермолаевой и А. В. Сеницыным были выполнены 35 определений ЭПГ (Pt, Pd, Rh, Au, Ag) в секционных керновых пробах (длиной 1–4 м) Рыбозерского участка по скважинам 2Р, 20, 5. Поэтому оценка всей Выгозерской структуры в отношении платинометаллическости на основе имеющихся ограниченных данных едва ли возможна. Но тем не менее полученные данные могут служить одним из признаков для общей потенциальной оценки архейских

зеленокаменных поясов на металлы платиновой группы.

Для более наглядного представления о характере локализации ЭПГ на Рыбозерском участке и мест отбора образцов приводится геологическая схема с положением скважин на ней (рис. 1) и колонки скважин с геохимической нагрузкой (рис. 2–6), данные для которых приводятся в приложении в таблицах 1–2, 4.

Результаты изучения

Архейские габброидные массивы. Опробование на наличие ЭПГ (табл. 1) малосульфидных вкрапленных ильменит-титаномагнетитовых руд показало, что в Тайгиницком массиве из 4 анализируемых проб только в одной установлены признаки Pd = 0,01 г/т. В Шилосском массиве из 11 проб лишь в одной установлены признаки Pd = 0,011 г/т. В массиве ручья Заломаева из 2 проб в одной выявлены признаки Pd = 0,011–0,012 г/т и в другой – Au = 0,0074 г/т. Признаки Pd (0,003–0,007 г/т) с ощутимыми концентрациями Au (до 4,6 г/т) выявлены в сульфидно-кварцевой зоне среди габброидов с титаномагнетитовым оруденением скважины 30, расположенной южнее ручья Тайгиницкого на северном продолжении Рыбозерской зеленокаменной структуры. Оруденение этой зоны представлено халькопиритом, пиритом, пирротинном.

В целом архейские габброидные массивы зеленокаменного пояса с вкрапленным сульфидным оруденением и окисными титаномагнетитовыми или ильменитовыми рудами едва ли могут представлять интерес в отношении ЭПГ.

Ятулийские габбро-долериты. В отличие от архейских габброидов, судя по одиночным штучным пробам, для ятулийских габбро-долеритов с бедной титаномагнетитовой и сульфидной вкрапленностью характерны повышенные фоновые концентрации Pd (0,029–0,030 г/т). Поэтому ятулийские габбро-долеритовые массивы района с ощутимыми концентрациями сульфидно-титаномагнетитового оруденения могут заслуживать внимания на палладиевое оруденение.

Перидотитовые массивы. На площади Южно-Выгозерского зеленокаменного пояса известно несколько перидотитовых тел севернее оз. Конжозеро и южнее участка Рыбозеро. Опробовался только Рыбозерский перидотит-оливинитовый массив (скв. 9Р). Распределение ЭПГ по разрезу перидотитового тела неоднородно. Эндоконтактные амфиболиты по пироксенитам

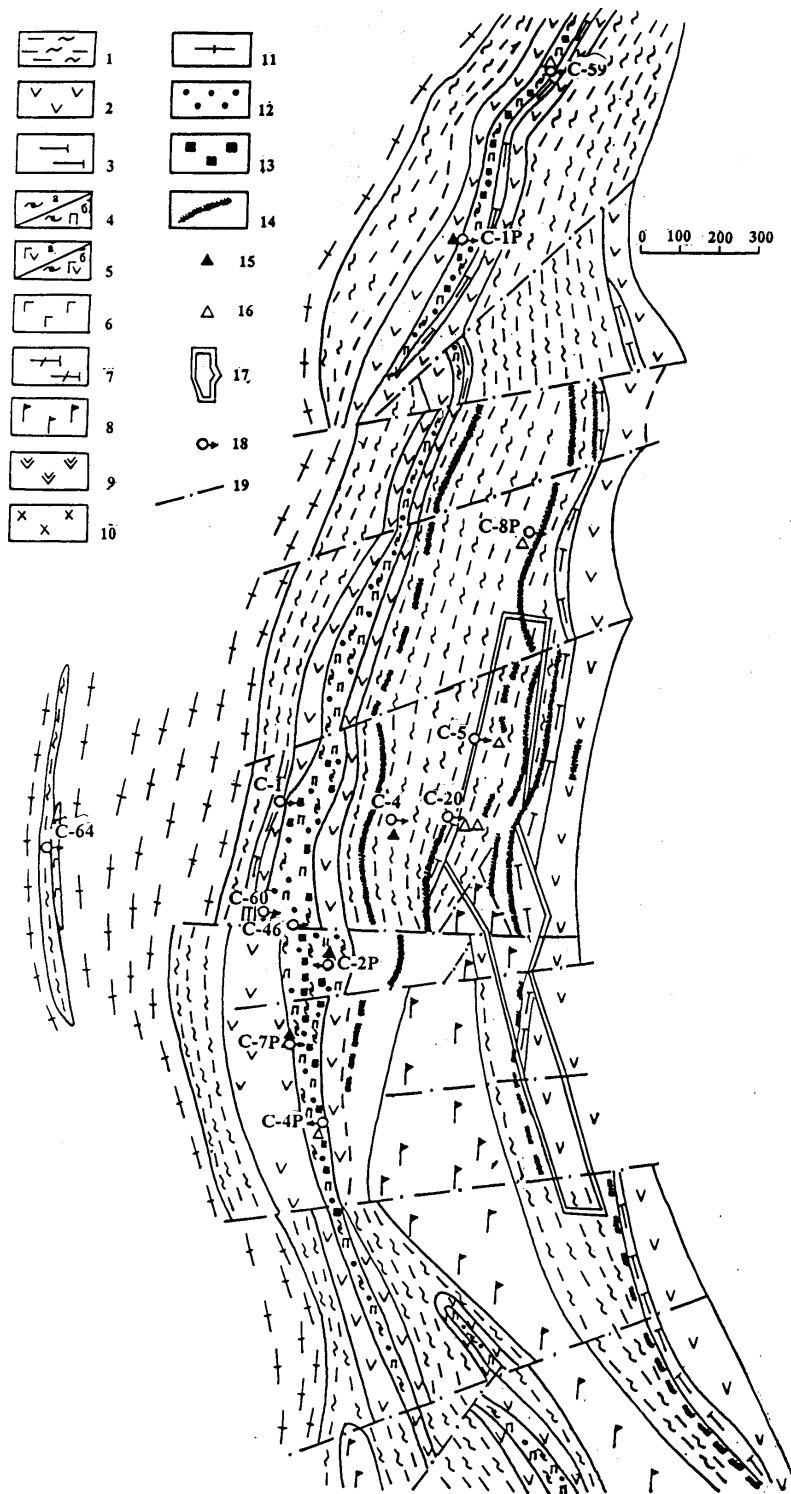


Рис. 1. Схема геологического строения и размещения скважин в центральной части Рыбозерского участка:

здесь и на рис. 2–6: 1 – нерасчлененные туфогенно-осадочные толщи кислого-среднего состава (частью эффузивы дацитового состава); 2 – метабазалты; 3 – хлорит-талк-карбонатные (частью серпентинсодержащие) сланцы по коматиитам; 4 – нерасчлененные амфиболиты (а) и амфиболиты по пироксенитам (б); 5 – амфиболиты по габброидам (а) и амфиболиты по габброидам-пироксенитам (б); 6 – амфиболиты по меланократовым габброидам; 7 – тремолит-талковые породы по пироксенитам; 8 – лейкократовые метагабброиды и плагиоклазиты; 9 – дайковые тела метадиабазов; 10 – дайковые тела кварц-плагиопорфиров; 11 – плагиограниты; 12 – магнетитовое оруденение; 13 – сульфидно-никелевое оруденение; 14 – колчеданное оруденение; 15 – рудопоявления ЭПГ; 16 – признаки проявления ЭПГ; 17 – зона устойчивого проявления золотого прожилково-вкрапленного оруденения (данные Кондопожской ГРП); 18 – скважина и ее номер; 19 – зоны тектонических нарушений

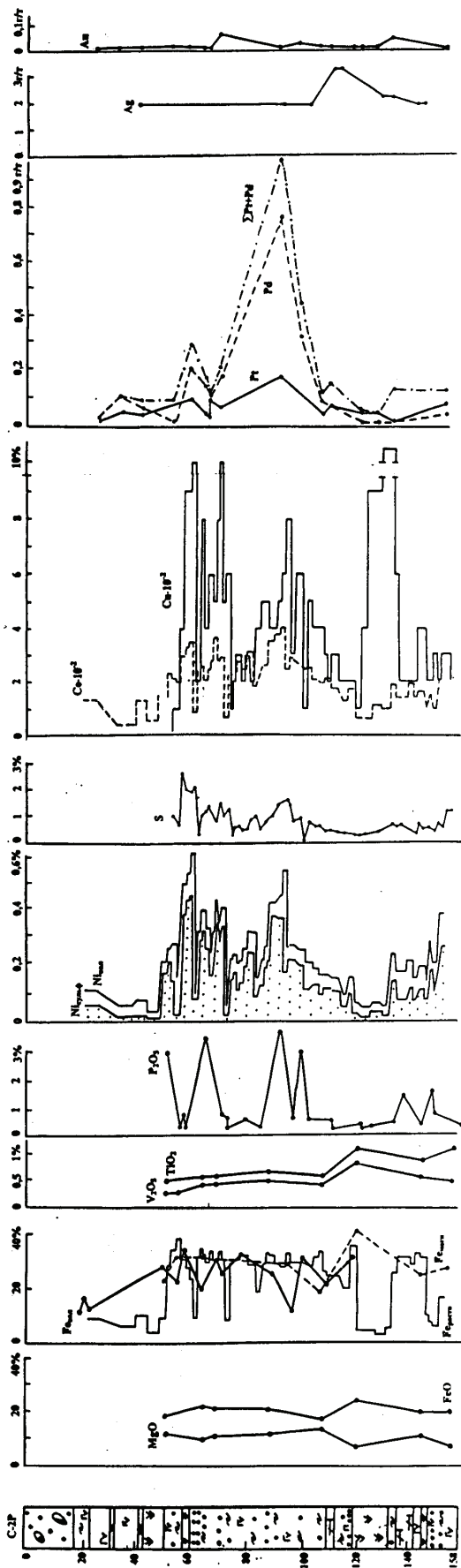


Рис. 2. Характер распределения рудных компонентов в скв. С-2Р западной полосы Рыбозерского участка

Усл. обозн. см. на рис. 1

(в интервале 10–90 м) кровли массива содержат сульфиды – пирит, пирротин, халькопирит до 1%. В них установлены Pd – 0,002–0,007 г/т и Au – 0,007–0,026 г/т, Pt не обнаружена. Ниже по разрезу в серпентинитах по перидотитам (интервал 90–140 м) содержание Pd повышается до 0,022–0,024 г/т. В серпентинитах по нижележащим оливинитам, параллельно с появлением сплошных хромитовых руд в интервале 180–182 м и вкрапленных в интервале 200–230 м (с содержанием Cr₂O₃ до 5–9%), установлены Pt (0,045–0,68 г/т) и повышенные концентрации Pd (до 0,084 г/т). В сплошных хромитовых рудах на глубине 181 м содержание Pd равно 0,021–0,023 г/т. Сумма ЭПГ составляет 0,100–0,150 г/т. Признаком Au, за исключением амфиболитов по пироксенитам в ультрабазитах, не установлено; во всех разновидностях пород отсутствует Rh. К сожалению, не были определены концентрации триады тугоплавких платиноидов (Os, Jr, Ru), которые, как известно, являются существенно преобладающими ЭПГ в хромитовых альпинотипных гипербазитах. Так что окончательная оценка платиноносности массива может быть дана только после определения концентраций тугоплавких ЭПГ.

Рыбозерский участок

Основной побудительной причиной наиболее детального опробования западной части Рыбозерского участка (см. рис. 1) на ЭПГ послужило выявление здесь признаков ассоциации Pd и Rh (Ермолаева, Сеницын, 1972; табл. 2) и наличие бедного сульфидного никелевого оруденения (табл. 4), пространственно совмещенного с магнетитовыми рудами (Горошко, 1980; Земная кора и металлогения..., 1983).

Наиболее осязаемое рудопроявление ЭПГ установлено в западной полосе протяженностью порядка 3500 м, вскрытой скважинами 2Р, 7Р, 46, 4Р. С учетом же результатов по хромитовому массиву метаперидотитов (скв. 9Р) можно предполагать пунктирное проявление ЭПГ в южном направлении еще по крайней мере на 5 км. Не исключено продолжение проявлений ЭПГ и севернее С-59 (рис. 1).

Наиболее детально изучено распределение ЭПГ в скв. 2Р (рис. 2). Здесь аномалия ЭПГ локализована в зоне развития метасоматического сульфидного никелевого оруденения и реоморфизованных первичных апатит-магнетитовых руд, тяготеющих к приподошвенной части габбро-пироксенитового массива. Отчетливо проявляется прямая корреляция Ni сульфидного, S, Co, частично Cu с ЭПГ. Наиболее обычные, в целом повышенные концентрации Pt и Pd – в пределах 0,1 г/т. Pd существенно преобладает над Pt. На общем фоне отмечаются одиночные пробы с повышенными концентрациями Pd до 0,845 г/т и Pt до 0,171 г/т, совпадающими в общем с максимумами сульфидного и валового никеля.

В скважине 46 (рис. 3), расположенной в 120 м севернее С-2Р и пройденной вкряк падения тех же магнетитовых руд с наложенной сульфидной никелевой минерализацией, концентрации Ni значи-

тельно более высокие (рис. 3). Здесь можно ожидать и значительно более высокие концентрации ЭПГ. Но, к сожалению, опробование на платиноиды в этой части разреза не проводилось.

Южнее С-46 в 300 м (С-7Р) и 500 м (С-4Р) также отмечается наличие ЭПГ. Так, в С-7Р (рис. 4) в ассоциации с бедным никелевым оруденением установлены повышенные концентрации ЭПГ: Pd до 0,93–1,00 г/т, Pt до 0,29 г/т. При этом обращает на себя внимание также повышенное содержание Au (до 0,427 г/т) и отсутствие связи последнего с максимумами концентраций ЭПГ. В С-4Р (табл. 1) в сульфидосодержащих метакоматитах содержание Pt до 0,120 г/т, Pd до 0,239 г/т и Au до 0,046 г/т. Судя по результатам анализа единичных штучных проб, признаки наличия бедного сульфидного никелевого оруденения, иногда в ассоциации с ЭПГ, отмечаются значительно севернее С-46 (С-1, С-1Р, С-59, рис. 1, 5, 6). Причем примесь ЭПГ (С-59, табл. 3) и Au характерны для монофракций пиритов из тальк-карбонат-хлорит-тремолитовых с магнетитом сланцев.

В безрудных амфиболитах по пироксенитам (табл. 1, С-60, 60а) только в единичных случаях отмечены следы Pd (до 0,011 г/т) и Au (до 0,015 г/т).

В скважине 8Р в окварцованных и карбонатизированных амфиболитах с наложенной сульфидной минерализацией отмечаются лишь признаки Pt (до 0,006 г/т), а содержание Pd достигает 0,018 г/т, Au до 0,020 г/т.

Признаки никелевого оруденения установлены в скважинах 1Р и 1 (рис. 5, 6), в том числе вместе с ЭПГ. В монофракциях пиритов восточной полосы колчеданных руд также зафиксированы платиноиды, например, в С-59 – Pt до 0,065 г/т и Pd – до 0,11 г/т (ААС-3, лаборатория Института геологии).

Исходя из приведенных данных и прямых корреляций ЭПГ, Ni, Co, перспективы выявления новых проявлений платиноидов в западной полосе Рыбозерского участка, очевидно, следует ожидать в ассоциации с сульфидным никелевым оруденением. В ряде скважин (С-4Р: Pd – до 0,044 г/т, Au – до 0,046 г/т) наблюдается корреляция Pd с Au.

Весь спектр оруденения восточной золотоносной полосы Рыбозерского участка (см. ст. Л. В. Кулешевич, В. А. Костина в наст. сб.) охарактеризован в отношении ЭПГ слабо. Поэтому следует признать, что восточная полоса Рыбозерского участка требует доизучения на ЭПГ. Ранее (Ермолаева, Сеницын, 1972) в скв. 5 и 20 восточной полосы была выявлена Ag-Au-Rh-металльная ассоциация. Нами в пиритах из целого ряда скважин (табл. 3) этой же полосы установлена Pt-Pd-Au-металльная ассоциация. Более ощутимые концентрации ЭПГ отмечаются в окварцованных и карбонатизированных хлорит-актинолитовых сульфидсодержащих сланцах по коматитам (С-4, Pt до 0,120 г/т, Pd до 0,239 г/т) и амфиболитах по коматитам с наложенной сульфидной минерализацией (С-8Р, Pt – 0,006 г/т, Pd – 0,016–0,018 г/т и Au до 0,020 г/т).

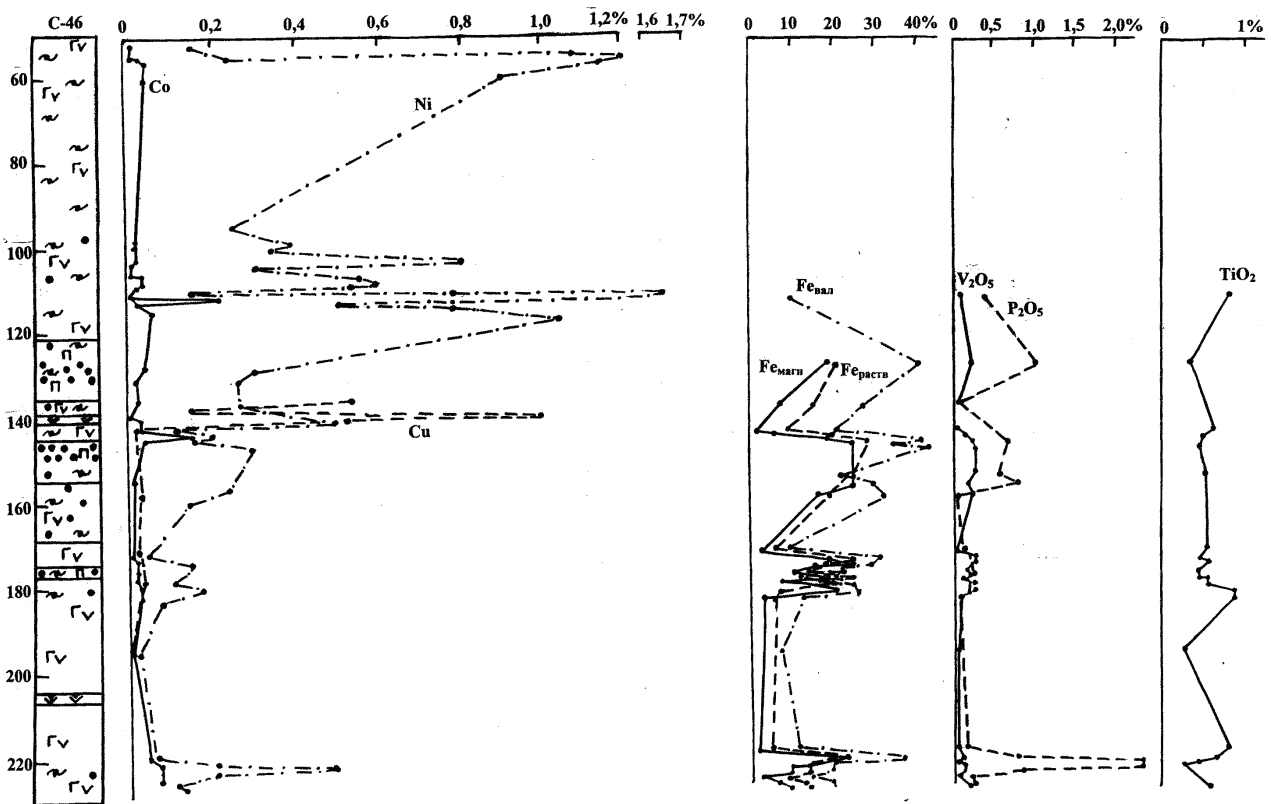


Рис. 3. Характер распределения рудных компонентов в скв. С-46 западной полосы Рыбозерского участка

Усл. обозн. см. на рис. 1

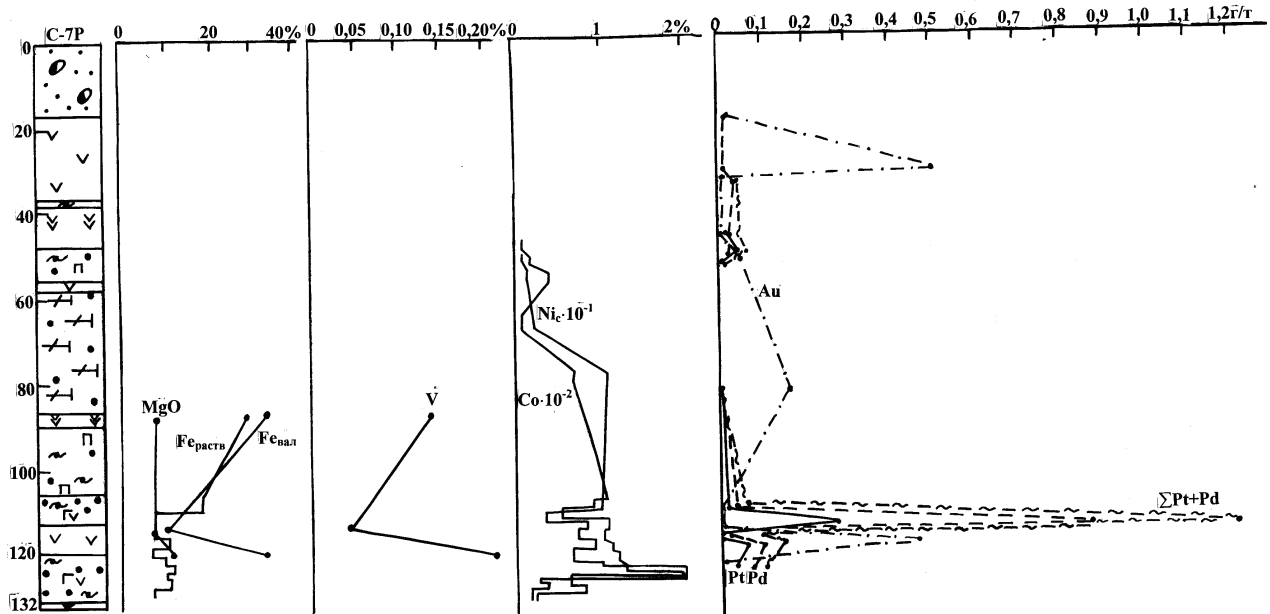


Рис. 4. Характер распределения рудных компонентов в скв. С-7Р западной полосы Рыбозерского участка

Усл. обозн. см. на рис. 1

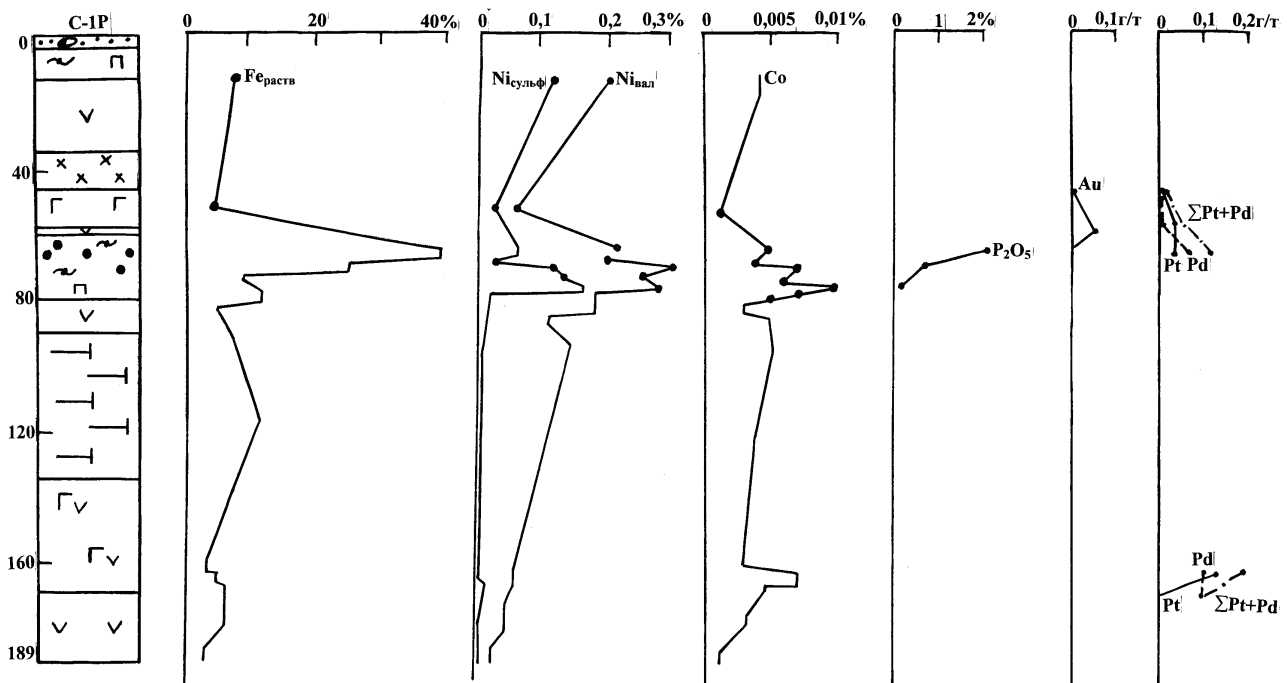


Рис. 5. Характер распределения рудных компонентов в скв. С-1Р западной полосы Рыбозерского участка

Усл. обозн. см. на рис. 1

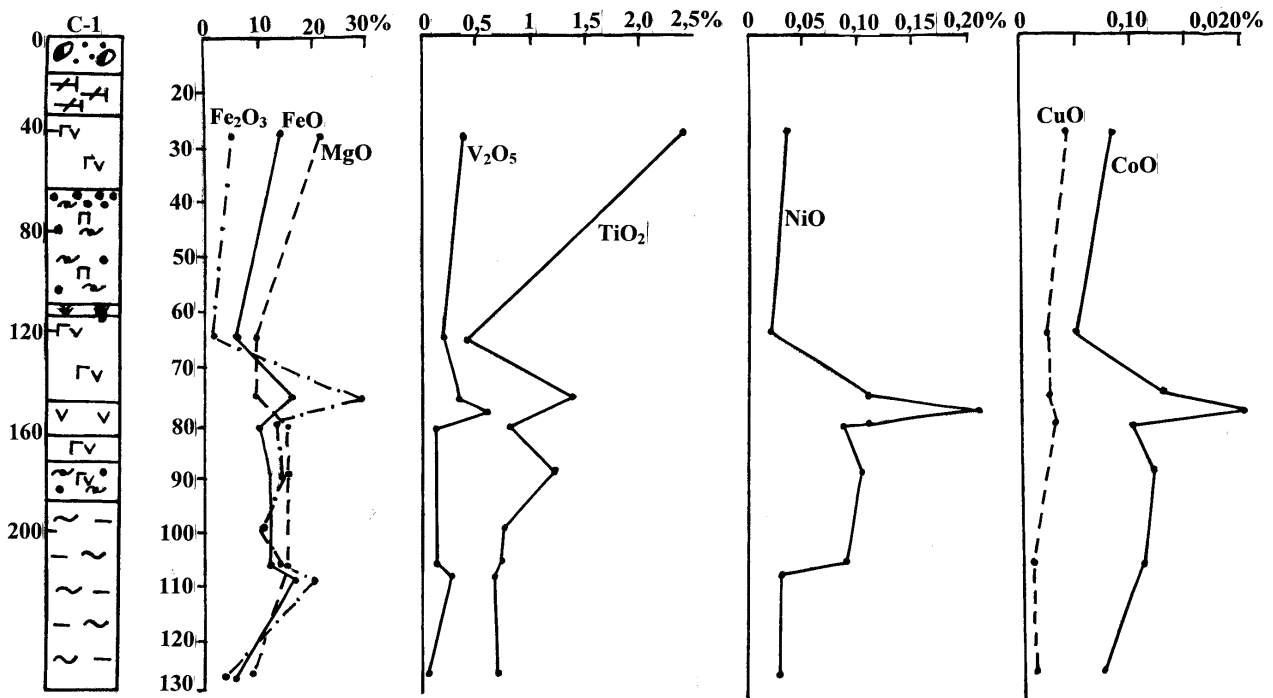


Рис. 6. Характер распределения рудных компонентов в скв. С-1 западной полосы Рыбозерского участка

Усл. обозн. см. на рис. 1

Выводы

1. В целом Южно-Выгозерский зеленокаменный пояс является структурой с благороднометаллической специализацией (Au, ЭПГ). Необходимо дальнейшее исследование по изучению платинотометальности всего зеленокаменного пояса.

2. Наиболее перспективными на ЭПГ являются коматитит-базальтовые части разреза и интрузив-

ные перidotитовые тела как первичные источники Ni, Co и ЭПГ. Оруденение платиноидов может локализоваться в горизонтах метаморфогенных руд.

3. На примере Рыбозерского участка установлено практически пространственное совмещение метаморфогенного сульфидного никелевого оруденения и ЭПГ, а также геохимическая связь Au и ЭПГ.

ЛИТЕРАТУРА

Ермолаева Л. А., Силицын А. В. Оценка перспектив никеленосности ультраосновных массивов западной части Ветреного пояса: Отчет по теме. Центральная геохимическая партия ПГО «Севзапгеология». Л., 1972. 115 с.

Горошко А. Ф. Отчет о результатах поисковых работ на золото в центральной части Повенчанского зеленокаменного прогиба, проведенных Кондопожской ГРП в 1978–1980 гг. (Рыбозерский объект) // Фонды КГЭ. Петрозаводск, 1980.

Земная кора и металлогения юго-восточной части Балтийского щита. Л., 1983. 303 с.

Кулешевич Л. В., Слюсарев В. Д. Золотоносность Восточно-Карельской подвижной зоны // Проблемы золотоносности и алмазности Севера европейской части России. Петрозаводск, 1997. С. 32–40.

Металлогения Карелии / Отв. ред. С. И. Рыбаков, А. И. Голубев. Петрозаводск, 1999. 340 с.

Рыбаков С. И., Голубев А. И., Лавров М. М. и др. Платиноиды в докембрийских комплексах Карелии // Минералогия магматических и метаморфических пород докембрия Карелии. Петрозаводск, 1994. С. 77–104.

Слюсарев В. Д., Каиряк А. И., Богачев А. И. и др. Новый генетический тип железных руд в Выгозерском зеленокаменном поясе юго-восточной части Карелии // Геология месторождений полезных ископаемых докембрия. Л., 1981. С. 39–51.

Слюсарев В. Д., Пекуров А. В., Богачев А. И. и др. Металлогения Карелии. Петрозаводск, 1982. С. 92–125.

Слюсарев В. Д., Пекуров А. В., Ейн А. С. Гипербазитовая формация Восточной Карелии // Интрузивные базит-ультрабазитовые комплексы докембрия Карелии. Л., 1976. С. 58–68.

Юдин С. Н. и др. Отчет о результатах геологического доизучения масштаба 1 : 50 000 с общими поисками, проведенный Южно-Выгозерской партией в 1986–1991 гг. в Восточной Карелии // Фонды КГЭ. Петрозаводск, 1991.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Таблица 1

Содержание благородных элементов в породах и рудах Южно-Выгозерского зеленокаменного пояса, г/т

№ п/п	№ обр.	Порода	Pt	Pd	Rh	∑ (Pt + Pd + Rh)	Au
Шилосский массив габброидов							
1	9025	Рудные габбро (малосульфидные)	0	0,011	0	0	0
Заломаев ручей. Массив габбро							
2	7060/1	Рудные габбро (малосульфидные)	0	0,011–0,012	0	0	0
3	7060/3	Рудные габбро (малосульфидные)	0	0	0	0	0,0074
Массив габбро южнее пос. Тайгиницкого							
4	C-30p/31,7	Зона окварцевания с сульфидами в габброидах с Ti-Mt ору- денением	0	0	0	0	0,48–4,6
5	C-30p/39	Габбро	0	0,003–0,007	0	0	
6	C-30p/56	Габбро	0	0,005–0,004	0	0	0,009
Рыбозеро. Массив габброидов в кислой толще							
7	C-64	Метагаббро с Ti-Mt и сульфидами	0	0,002	0	0	0
Рыбозеро. Метапироксениты с Mt рудами							
8	C-1p/48	Амфиболит с полосчатыми Mt рудами	0	0	0	0	0,006
9	C-1p/58	Амфиболит с полосчатыми Mt рудами	0,041–0,028	0,010–0,008	0	0,051–0,036	0,034
10	C-1p/65	Амфиболит с полосчатыми Mt рудами	0,043–0,043	0,075–0,080	0	0,118–0,123	0
11	C-1p/162,5	Амфиболит с кварц-карбонатными прожилками и богатой сульфидной вкрапленностью	0,102–0,150	0,109–0,123	0	0,211–0,173	0
12	C-1p/168,0	Амфиболит с бедной сульфидной и Mt вкрапленностью	0	0,103–0,107	0	0,103–0,107	0
13	C-7p/20,5	Амфиболит по пироксениту с кварц-карбонатными прожил- ками, с сульфидами и Mt	0	0,005	0	0,005	0
14	C-7p/32,7	Амфиболит по пироксениту с кварц-карбонатными прожил- ками, с сульфидами и Mt	0	0,007–0,010	0	0,07–0,010	0,556
15	C-7p/35,0	Амфиболит по пироксениту с кварц-карбонатными прожил- ками, с сульфидами и Mt	0	0,032–0,034	0	0,032–0,034	0,009
16	C-7p/47,6	Тремолитовый сланец с Mt	0,010–0,015	0,016–0,024	0,002	0,026–0,041	0,007–0,009
17	C-7p/51,5	Карбонатизированный амфиболит с богатой сульфидной вкрапленностью	0,029–0,044	0,016–0,022	0	0,045–0,066	0,020–0,033
18	C-7p/53,0	Тальк-тремолитовый сланец с сульфидами	0,002	0,013–0,018	0	0,015–0,018	0,038–0,067
19	C-7p/84	Хлоритовый сланец с сульфидной вкрапленностью	0	0	0	0	0,17
20	C-7p/112	Карбонатизированный амфиболит с богатой сульфидной вкрапленностью	0,018–0,020	0,013–0,034	0	0,031–0,054	0,008
21	C-7p/116,75	Амфиболит с карбонатными прожилками и богатой суль- фидной вкрапленностью	0,25–0,29	0,93–1,0	0	1,18–1,29	0
22	C-7p/117,5	Амфиболит с карбонатными прожилками и богатой суль- фидной вкрапленностью	0,006	0,032–0,036	0	0,045–0,053	0,013–0,017
23	C-7p/120,2	Амфиболит с карбонатными прожилками и богатой суль- фидной вкрапленностью	0,056–0,062	0,103–0,103	0,001	0,159–0,166	0,185–0,472
24	C-7p/125,0	Хлорит-тремолитовый сланец с сульфидами	0,034–0,038	0,080–0,083	0	0,114–0,121	0,019–0,026
25	C-2p/25,7	Амфиболиты с Mt и сульфидной вкрапленностью	0	0,011–0,014	0	0,011–0,014	0
26	C-2p/33,8	Амфиболиты с Q прожилками и бедной сульфидной вкрап- ленностью	0,038	0,10–0,11	0	0,10–0,11	0
27	C-2p/41,0	Амфиболиты с Q прожилками и бедной сульфидной вкрап- ленностью	0,026–0,029	0,053–0,062	0	0,079–0,091	0,008
28	C-2p/53,0	Амфиболиты с Mt и сульфидной вкрапленностью	0,073–0,079	0,007–0,010	0	0,080–0,089	0,009–0,013
29	C-2p/58,5	Амфиболиты с Mt и сульфидной вкрапленностью	0,086–0,086	0,207–0,215	0	0,293–0,3	0,006–0,017
30	C-2p/64,5	Амфиболиты с послойной сульфидной вкрапленностью	0,027–0,030	0,125–0,141	0	0,152–0,171	0,006–0,07
31	C-2p/65,5	Амфиболиты с Q-карбонатными прожилками, Mt и сульфи- дами	0	0,085–0,087	0	0,085–0,087	0,009–0,010
32	C-2p/69,7	Амфиболиты с Q-карбонатными прожилками, Mt и сульфи- дами	0,055–0,053	0,174–0,142	0	0,195–0,219	0,037–0,060
33	C-2p/91,1	Амфиболиты с Q-карбонатными прожилками, Mt и сульфи- дами	0,171–0,171	0,724–0,845	0	0,895–0,016	0,005–0,06
34	C-2p/98,0	Амфиболиты с Q-карбонатными прожилками, Mt и богатой сульфидной вкрапленностью	0,084–0,106	0,313–0,346	0	0,397–0,459	0,023–0,026
35	C-2p/106,3	Амфиболиты с бедной вкрапленностью Mt	0,028–0,030	0,079–0,087	0	0,107–0,117	0,004–0,008
36	C-2p/109,2	Амфиболиты с бедной вкрапленностью Mt	0,064–0,083	0,068–0,076	0	0,132–0,159	0
37	C-2p/119,6	Магнетитовая руда	0,032–0,034	0,015–0,017	0	0,047–0,051	0
38	C-2p/126	Сланец по базальту (дайка) с бедной сульфидной вкраплен- ностью	0,026	0,002	0	0,028	0
39	C-2p/131,7	Амфиболит с карбонатными прожилками с сульфидами	0	0,001–0,003	0	0,065–0,137	0,023–0,035
40	C-2p/151,2	Амфиболит с бедной сульфидной вкрапленностью	0,047–0,069	0,018–0,068	0	0,065–0,137	0
Рыбозеро. Амфиболиты по безрудным пироксенитам							
41	C-60/40	Тальк-карбонат-хлорит-тремолитовый сланец с Mt	0	0,003	0	0	0
42	C-60/81	Тальк-карбонат-хлорит-тремолитовый сланец с Mt	0	0,010–0,011	0	0	0
43	C-60/135,5	Амфиболит с Q-карбонатными прожилками с арсенопири- том	0	0,003	0	0	0

Окончание табл. 1

№ п/п	№ обр.	Порода	Pt	Pd	Rh	Σ (Pt + Pd + Rh)	Au
44	C-60a/162	Хлорит-тремолит-карбонатный сланец с Mt и халькопиритовой вкрапленностью в карбонатном прожилке	0	0	0	0	0,009–0,015
45	C-60a/175	Тальк-карбонат-тремолит-хлоритовый сланец с Mt и сульфидами	0	0	0	0	0,008–0,009
46	C-61/64,5	Альбит-эпидот-карбонат-скаполитовый метасоматит с богатой пиритовой вкрапленностью	0	0	0	0	0,004
Метакоматиты							
47	C-4p/46,4	Амфиболит с карбонатными прожилками и халькопиритом	0	0,004–0,044	0	0	0,028–0,046
48	C-4p/60,0	Тальк-хлорит-тремолитовый сланец с Mt вкрапленностью	0	0,002–0,006	0	0	0
49	C-4p/95,7	Хлорит-тремолитовый сланец с Mt	0	0,001–0,002	0	0	0
50	C-4p/122,5	Хлоритовый сланец с бедной сульфидной вкрапленностью	0	0	0	0	0
51	C-4p/171,4	Тальк-хлорит-тремолитовый сланец	0	0,002	0	0	0,008–0,009
52	C-4p/187,0	Актинолит-хлоритовый сланец с Mt и сульфидами (пирит, пирротин, халькопирит)	0,071–0,120	0,158–0,239	0	0,229–0,359	0
53	C-8p/19,5	Амфиболит с Q-карбонатными прожилками и богатой сульфидной вкрапленностью	0,006	0,017–0,018	0	0,024	0,005
54	C-8p/35	Амфиболит с Q-карбонатными прожилками и богатой сульфидной вкрапленностью	0	0,009–0,018	0	0	0,010
55	C-8p/111	Хлорит-тальк-карбонатный сланец с богатой сульфидной вкрапленностью	0	0,002	0	0	0,012–0,020
56	C-8p/120,65	Хлорит-тальк-карбонатный сланец с бедной сульфидной вкрапленностью	0	0,005–0,016	0	0	0,005
57	C-59/52,3	Тальк-карбонат-хлорит-тремолитовый сланец с Mt	0	0	0	0	0
Ятулий							
58	9048	Ятулийские габбро-долериты с Ti-Mt и сульфидами	0	0,029–0,030	0	0	0
59	9107	Эпидот-гематитовое орудение в базальтоидах ятулия	0	0	0	0	0
Хромитовый массив перидотитов-оливинитов							
60	C-9p/35,0	Амфиболиты по пироксенитам	0	0,002	0	0	0
61	C-9p/43,5	Амфиболиты по пироксенитам	0	0,002	0	0	0–0,007
62	C-9p/50,0	Амфиболиты по пироксенитам	0	0,005–0,007	0	0	0,026
63	C-9p/67,5	Амфиболиты по пироксенитам	0	0	0	0	0
64	C-9p/102,1	Метаперидотиты	0	0,004	0	0	0–0,004
65	C-9p/130	Метаперидотиты	0	0,024	0	0	0
66	C-9p/143	Метаперидотиты	0	0,022–0,23	0	0	0
67	C-9p/163	Метаперидотиты	0	0	0	0	0
68	C-9p/170	Метаоливиниты	0	0	0	0	0
69	C-9p/180	Метаоливиниты	0	0–0,022	0	0	0
70	C-9p/181	Метаоливиниты	0	0,021–0,023	0	0	0
71	C-9p/190	Метаоливиниты	0,063–0,057	0,028–0,084	0	0,085–0,147	0
72	C-9p/211	Метаоливиниты	0	0,018	0	0	0
73	C-9p/217,3	Метаоливиниты	0	0,022–0,042	0	0	0
74	C-9p/230	Метаперидотиты	0,068–0,045	0,032–0,035	0	0,077–0,103	0
75	C-9p/263	Метаперидотиты	0	0	0	0	0

Примечание. Приводятся данные пробирно-спектрального анализа, выполненного в филиале ЦНИГРИ, г. Тула. 0 – элемент не обнаружен. В названиях пород используются принятые краткие обозначения минералов.

Таблица 2

**Содержание благородных элементов в породах и рудах участка Рыбозеро,
по данным Л. А. Ермолаевой, А. В. Синицына (1972), г/т**

№ п/п	№ обр.	Au	Ag	Pt	Pd	Rh
1	C-5к/22,0	0,01	2,0	0	0,012	0,008
2	C-5к/33,80	0,02	3,2	0	0	0,007
3	C-5к/33,90	0,03	4,2	0	0	0,001
4	C-5к/33,90-37,0	0,02	3,5	0	0	0
5	C-5к/37,10	0,01	2,1	0	0	0
6	C-5к/43,60	0,06	2,4	0	0	0
7	C-5к/45-45,80	0,05	3,4	0	0	0
8	C-5к/45,80	0,06	0	0	0	0
9	C-5к/46,50	0,03	2,4	0	0	0
10	C-5к/46,50-47,40	0,02	3,5	0	0	0,003
11	C-5к/47,40-48,10	0,07	3,7	0	0	0
12	C-5к/48,50-49,50	0,10	4,0	0	0	0,006
13	C-5к/49<50-51<10	0,09	5,7	0	0	0,001
14	C-5к/51,10-51,90	0,10	4,2	0	0	0
15	C-5к/47,40-48<90	0,18	14,7	0	0	0
16	C-5к/52,50-54,0	0,30	4,5	0	0	0
17	C-5к/54,0-55,50	0,71	12,2	0	0	0
18	C-5к/55,5-56,25	1,10	9,7	0	0	0,015
19	C-5к/56,60-56,75	0,08	4,4	0	0	0,004
20	C-5к/110,80-115,5	0,03	5,4	0	0	0,001
21	C-5к/115,15-117	0,04	3,4	0	0	0,008
22	C-5к/162,90-175,0	0,06	5,5	0	0	0
23	C-20к/67,21-67,35	0,04	2,0	0	0	0
24	C-20к/88	0,02	2,0	0	0	0,001
25	C-20к/103,80-104	0,04	2,0	0	0	0
26	C-20к/105,50-109,70	0,04	10,5	0	0	0
27	C-20к/11,8-112,0	0,18	7,5	0	0	0
28	C-20к/124,3-124,4	0,03	6,4	0	0	0
29	C-20к/160,0-160,10	0,08	3,6	0	0	0
30	C-20к/161-162	0,06	2,2	0	0	0,001
31	C-2р/39,70	0,01	2,0	0	0	0
32	C-2р/90,85-101,5	0,02	2,0	0	0,052	0
33	C-2р/109-112	0,02	3,3	0	0	0,008
34	C-2р/127,15-130	0,02	2,0	0	0,004	0,008
35	C-2р/139,7-141,7	0,02	2,0	0	0,004	0,008

Таблица 3

**Содержание благородных элементов в рудных габбро и пиритах Рыбозерского участка,
по данным атомно-абсорбционного анализа, г/т**

№ п/п	№ обр.	Порода, минерал	Pt	Pd	Au
1	C-54/71,4	Пирит	0,0013	0	0,0090
2	C-52/81	Пирит	0,0022–0,0025	0	0,0021–0,0049
3	C-52/84,4	Пирит	0,0023	0	0,0042
4	C-52/86,4	Пирит	0,0034	0	0,0024
5	C-52/84,9	Пирит	0,0040	0	0,0048–0,0052
6	C-37/59,1	Пирит	0,0016–0,0023	0	0
7	C-37/201	Пирит	0,0039–0,0047	0	0,0008–0,0009
8	C-73/408a	Пирит	0,0042–0,0048	0	<2
9	C-56/61,1	Пирит	0,0032–0,011	0	0,0017
10	C-56/157	Пирит	0,0034	0	0,35
11	C-56/171,2	Пирит	0,0032–0,0040	0	0,0043–0,0082
12	C-73/40,8	Пирит	0,0021	0	≈3,5
13	C-48/35,7	Пирит	0,0064	0	0,0022
14	C-48/38,2	Пирит	Не опр.	0	0,078–0,070
15	C-48/42,1	Пирит	Не опр.	0	0,266–0,372
16	C-59/12,7*	Пирит	0,044–0,065	0,109–0,107	0,008–0,009
17	C-27/215,4	Пирит	Не опр.	0	0,012
18	C-34/31,5	Пирит	Не опр.	0	0,117–0,112
19	C-38/64,5	Пирит	Не опр.	0,004–0,003	0,029–0,033

Примечание. Приводятся данные лаборатории Института геологии КарНЦ РАН, ААС-3. * – западная полоса, остальные скважины – восточная.

Таблица 4

Содержание Fe, S, Ni, Co, Cu в породах и рудах Рыбозерского участка (Горошко, 1980)

№ п/п	№ скв., глубина	Порода	Ферас-твор	S	Ni _н	Ni _с	Co	Cu
1	C-2/50,9	Амфиболитовый сланец с Mt	25,58					
2	C-2/52,6-54,6	Амфиболитовый сланец с Mt	34,65	0,77	0,27	0,14	0,022	0,01
3	C-2/55	Амфиболитовый сланец с Mt	34,46					
4	C-2/54,6-55,4	Амфиболитовый сланец с Mt	38,62	0,57	0,15	0,02	0,021	0,01
5	C-2/55,4-56,5	Амфиболитовый сланец с Mt	29,16	2,59	0,49	0,39	0,021	0,04
6	C-2/56,5-58,15	Амфиболитовый сланец с Mt	31,0	1,93	0,49	0,38	0,03	0,09
7	C-2/57,4-59,4	Амфибол-Mt сланец	27,38	1,83	0,53	0,44	0,033	0,04
8	C-60,55-61,05	Амфибол-Mt сланец	23,58	2,09	0,62	0,44	0,036	0,10
9	C-2/61,05-62,1	Амфибол-Mt сланец	8,88	0,36	0,09	0,07	0,009	0,02
10	C-2/62,1-63,2	Амфибол-Mt сланец	32,12	0,84	0,31	0,22	0,021	0,08
11	C-2/63,2-64,2	Амфибол-Mt сланец	35,31	1,15	0,38	0,28	0,024	0,04
12	C-2/64,2-65,2	Амфибол-Mt сланец	33,14	1,25	0,30	0,32	0,026	0,06
13	C-2/65,5	Амфибол-Mt сланец	36,75					
14	C-2/65,2-67,2	Амфибол-Mt сланец	29,04	1,02	0,32	0,25	0,021	0,06
15	C-2/67,2-68,2	Амфибол-Mt сланец	34,51	0,7	0,23	0,16	0,025	0,05
16	C-2/68,2-69,2	Карбонатизированный амфибол-Mt сланец	30,98	1,06	0,31	0,25	0,028	0,08
17	C-2/69,2-70,2	Карбонатизированный амфибол-Mt сланец	28,82	1,57	0,43	0,36	0,038	0,10
18	C-2/70,4	Карбонатизированный амфибол-Mt сланец	33,79					
19	C-2/70,2-71,15	Карбонатизированный амфибол-Mt сланец	34,51	0,91	0,32	0,26	0,028	0,05
20	C-2/71,15-73,15	Карбонатизированный амфибол-Mt сланец	31,09	1,19	0,40	0,33	0,030	0,06
21	C-2/73,15-74,4	Карбонатизированный амфибол-Mt сланец	8,54	0,17	0,03	0,018	0,007	0,01
22	C-2/74,4-75,4	Карбонатизированный амфибол-Mt сланец	28,7	0,50	0,22	0,15	0,023	0,02
23	C-2/75,4-77,4	Карбонатизированный амфибол-Mt сланец	30,98	0,58	0,23	0,17	0,024	0,03
24	C-2/77,4-78,4	Карбонатизированный амфибол-Mt сланец	30,75	0,47	0,20	0,11	0,024	0,02
25	C-2/78,4-79,4	Карбонатизированный амфибол-Mt сланец	30,75	0,49	0,21	0,13	0,028	0,03
26	C-2/79,4-81,4	Карбонатизированный амфибол-Mt сланец	30,86	0,76	0,25	0,18	0,025	0,02
27	C-2/81,4-83,4	Карбонатизированный амфибол-Mt сланец	27,9	0,98	0,31	0,24	0,032	0,04
28	C-2/83,4-84,8	Карбонатизированный амфибол-Mt сланец	18,38	0,48	0,14	0,08	0,018	0,05
29	C-2/86,8-87,8	Карбонатизированный амфибол-Mt сланец	28,47	0,77	0,26	0,19	0,026	0,04
30	C-2/87,8-88,85	Карбонатизированный амфибол-Mt сланец	33,03	0,93	0,26	0,21	0,026	0,04
31	C-2/88,85-90,85	Карбонатизированный амфибол-Mt сланец	32,35	1,43	0,42	0,36	0,035	0,05
32	C-2/90,85-93,20	Карбонат-амфибол-Mt сланец	27,04	0,28	0,75	0,54	0,038	0,06
33	C-2/93,20-94,3	Mt-амфибол-карбонатизированный сланец	27,56	1,37	0,44	0,36	0,038	0,08
34	C-2/94,3-95,3	Mt-амфибол-карбонатизированный сланец	27,33	1,43	0,54	0,36	0,041	0,08
35	C-2/95,3-96,65	Mt-амфибол-карбонатизированный сланец	32,80	0,65	0,25	0,17	0,024	0,03
36	C-2/96,65-99	Mt-амфибол-карбонатизированный сланец	30,41	0,88	0,26	0,21	0,029	0,06
37	C-2/92-101	Карбонатизированный Mt-амфиболовый сланец	7,06	0,07	0,005	Сл.	0,006	0,01
38	C-2/96	Карбонатизированный Mt-амфиболовый сланец	32,0					
39	C-2/101,1-102,3	Карбонатизированный Mt-амфиболовый сланец	28,9	0,80	0,24	0,19	0,026	0,05
40	C-2/102,3-105,0	Карбонатизированный Mt-амфиболовый сланец	28,47	0,61	0,20	0,11	0,025	0,04
41	C-2/105-107	Карбонатизированный Mt-амфиболитовый сланец	31,55	0,51	0,18	0,12	0,020	0,04
42	C-2/107-108	Карбонатизированный Mt-амфиболовый сланец	32,69	0,42	0,16	0,09	0,020	0,03
43	C-2/108-109	Карбонатизированный Mt-амфиболовый сланец	25,4	0,40	0,16	0,09	0,019	0,02
44	C-2/109-112	Карбонатизированный Mt-амфиболовый сланец	24,83	0,40	0,16	0,11	0,021	0,03
45	C-2/109,2	Карбонатизированный Mt-амфиболовый сланец	20,70					
46	C-2/112-115,15	Mt-амфиболовый сланец с карбонатом и Mt	24,37	0,35	0,14	0,10	0,017	0,02
47	C-2/116,15-118,15	Mt-Ta-аст сланец	18,90	0,33	0,09	0,04	0,013	0,02
48	C-2/119,6	Карбонатизированный chl-amf-Q сланец	47,11					
49	C-2/118,15-120,35	Карбонатизированный chl-amf-Q сланец	35,42	0,24	0,15	0,09	0,018	0,01
50	C-2/120,35-122,7	Метадиабаз с редкой сульфидной вкрапленностью	4,10	0,31	0,06	0,02	0,007	0,04
51	C-2/122,7-127,15	Метадиабаз с хлоритовыми прожилками	3,94	0,41	0,05	0,01	0,007	0,09
52	C-2/127,15-131,15	Метагаббродиабаз	3,30	0,67	0,06	0,03	0,011	0,21
53	C-2/131,15-133,3	Хлорит-амфиболовый сланец с вкрапленностью сульфидов	5,12	0,58	0,05	0,02	0,010	0,06
54	C-2/133,5-134,75	Хлорит-талк-Mt сланец	24,83	0,59	0,23	0,14	0,019	0,02
55	C-2/134,9-140,05	Хлорит-талк-Mt сланец	30,75	0,32	0,17	0,07	0,014	0,02
56	C-2/140-141,6	Тремолит-хлоритовый сланец	28,97	0,71	0,21	0,12	0,02	0,04
57	C-2/141,6-143,05	Актинолит-талк-Mt сланец с сульфидами	32,0	0,42	0,15	0,07	0,015	0,04
58	C-2/143,05-146,25	Mt-амфиболовый сланец	30,75	0,51	0,19	0,12	0,017	0,02
59	C-2/146,25-147,25	Mt-амфиболовый сланец	9,68	0,42	0,13	0,07	0,01	0,03
60	C-2/147,25-148,3	Mt-амфиболовый сланец	6,95	0,70	0,28	0,18	0,016	0,02
61	C-2/148,3-150,75	Метадиабаз	6,60	0,54	0,20	0,10	0,01	0,03
62	C-2/151,6-152,6	Метадиабаз	16,74	1,13	0,37	0,26	0,021	0,03
63	C-2/155,5	Метадиабаз	28,40					