

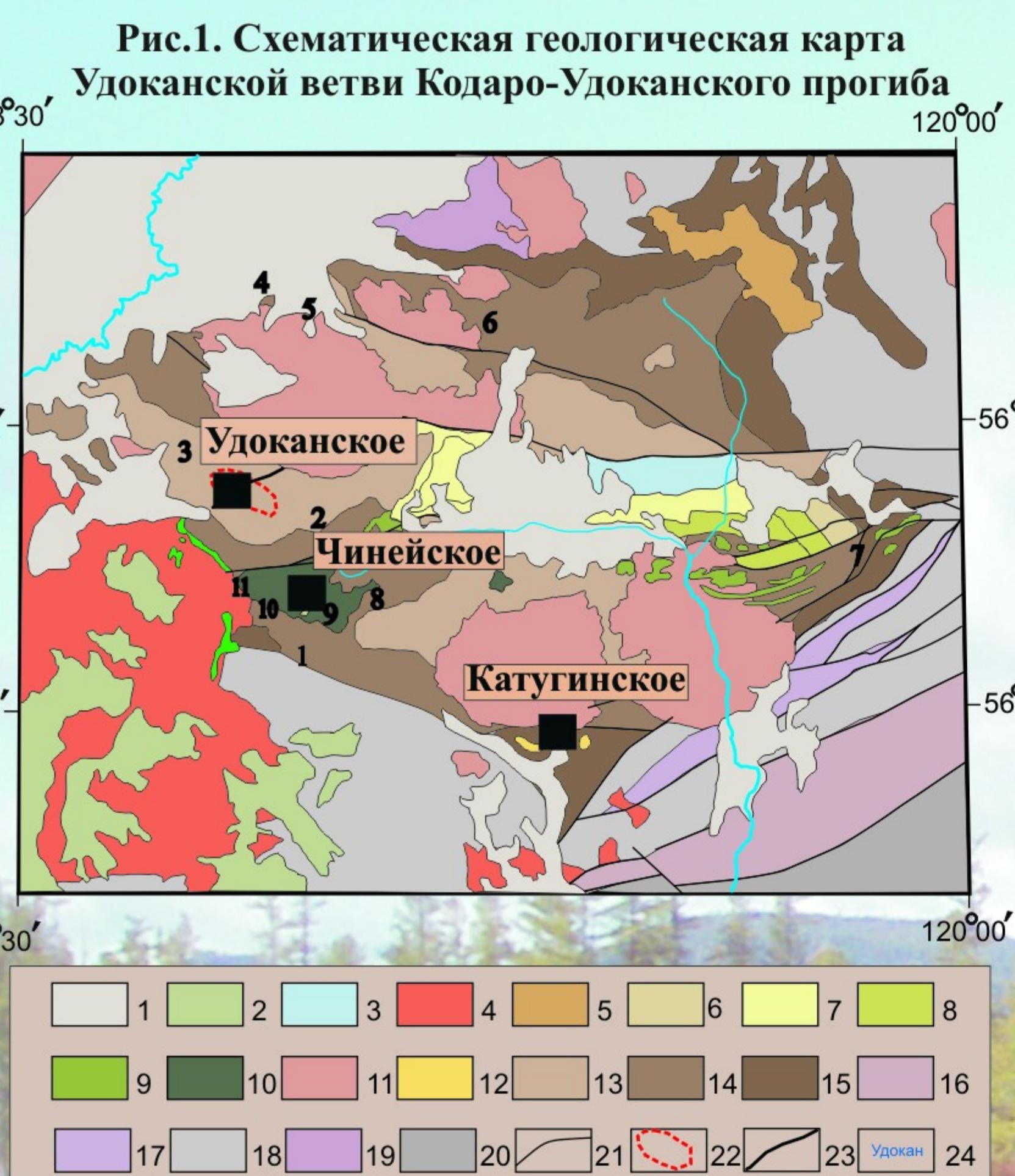
Сульфидные руды в осадочных и магматических породах Удокан-Чинейского района

Б.И. Гонгальский¹, Н.А. Криволуцкая², Д.В. Кузьмин³, Н.Н. Кононкова², Н.В. Трубкин¹

1-ИГЕМ РАН, 2-ГЕОХИ РАН, 3-Институт Химии им. М.Планка, г. Майнц



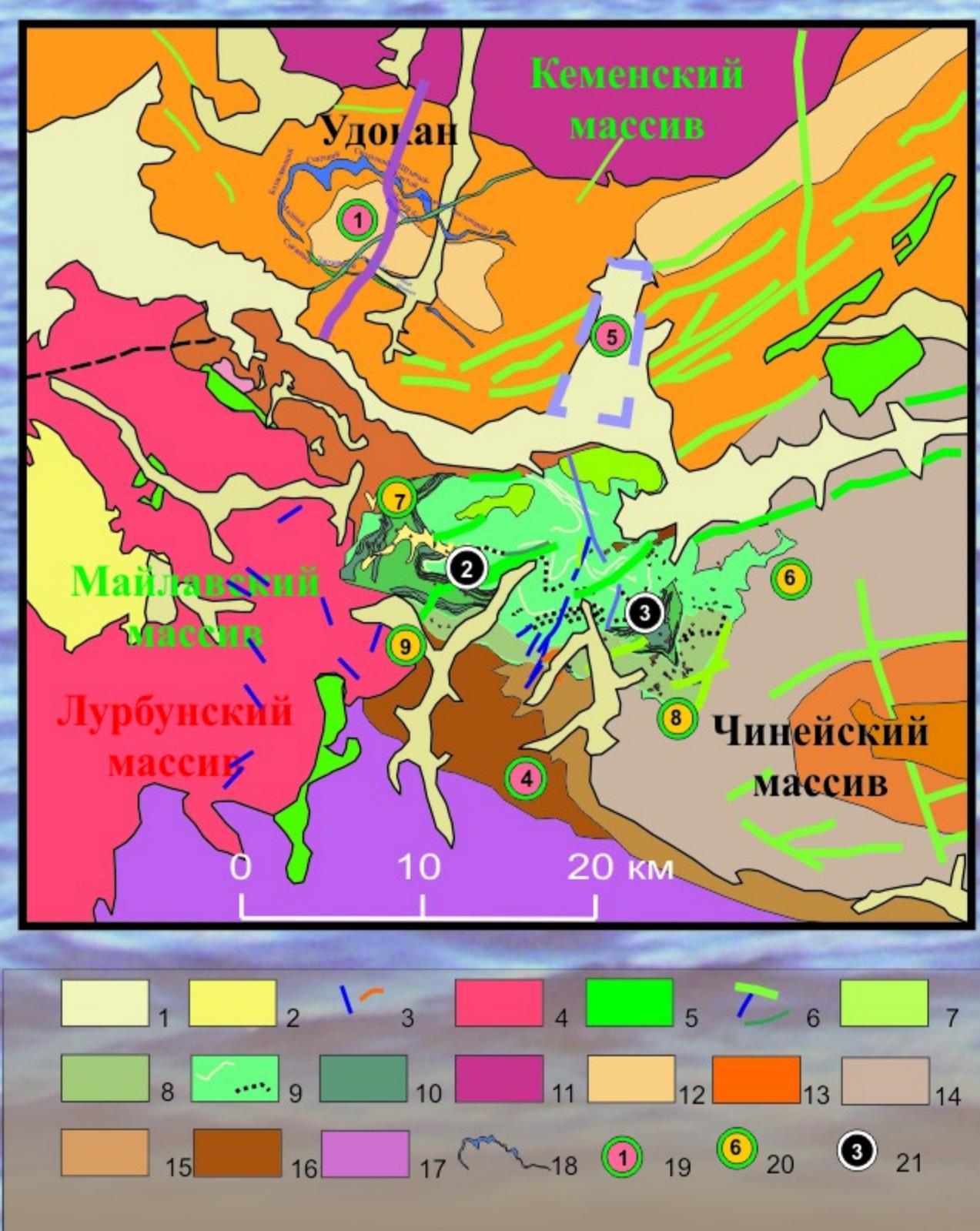
Северное Забайкалье представляет собой уникальную металлогеническую провинцию с гигантскими месторождениями различных генетических типов: медистых песчаников, магматических Pt-Cu-Ni руд, метасоматических Ta-Nb руд, главными из которых являются Удоканское, Чинейское и Катунинское месторождения (рис.1).



Удокан -Чинейский район – один из крупнейших на планете по запасам Cu (более 40 млн. т.), которая сосредоточена:

- 1) в медистых песчаниках (Удоканском месторождении, а также ряде более мелких месторождений - Ункур, Красное, Бурпала, рис.2);
- 2) в месторождениях и рудопроявлениях, связанных с базитовыми породами чинейского комплекса (Чинейский, Майлловский, Луктурский и другие массивы);
- 3) в существенно гидротермальных рудах с медной минерализацией (Правоингамакитское месторождение).

Рис.2. Схематическая карта Удокан-Чинейского района



Геологическое строение

1 - четвертичные отложения; 2 - платобазальты (N-Q); 3 - юрские угленосные терригенные отложения; 4 - граниты, гранодиориты, граносинклиты и монцониты ингамакитского комплекса (Pz); 5 - нефелиновые сиениты, граносинклиты и монцониты ханинского комплекса (Pz); 6 - пестроцветные отложения ордовика; 7 - пестроцветные отложения кембрия; 8 - пестроцветные отложения венда; 9 - габбро-диабазы, габбро и диабазовые порфиры дорсского комплекса; 10 - массивы чинейского комплекса; 11 - граниты кодарского комплекса; 12 - редкометальные граниты Катунинского комплекса; 13-15 карбонатно-терригенные отложения улданской серии (13 кеменская подсерия, 14 чинейская подсерия, 15 - кодарская подсерия); 16 - анортозиты Каларского комплекса; 17 - слабо метаморфизованные осадочно-вулканогенные толщи субглобокого комплекса; 18 - тонкогранит-травильитовые ортогнейсы олекминского комплекса; 19 - Чарская толща (гранат-биотитовые и гранат-гиперстен-биотитовые, плагиогнейсы, основные кристаллические сланцы, кварциты и магнетитовые кварциты); 20 - метаморфические и магматические комплексы Джугдулга-Становой складчатой области; 21 - разрывные нарушения; 22 - горизонты сульфидных толщ Удоканского месторождения; 23 - Главная дайка Удоканского месторождения; 24 - месторождения (I-Удоканско, II-Чинейское, III-Катунинское, I-Правоингамакитское, 2-Сакинское, 3-Ункурское, 4-Луктурское, 5-Ункурское, 6-Красное, 7-Бурпала, 8-Рудное, 9-Базалтовое, 10-Сквозное, 11-Контактовое), ВЧ Верхнечарская и ВК-Верхнекаларская впадины

Цель и методы исследований

Цель исследований. Сосредоточение различных медных месторождений и рудопроявлений на небольшой территории в Северном Забайкалье требует детального изучения минерало-геохимических особенностей пород и руд указанных объектов с целью установления генетических связей между ними и эволюции их развития.

Методы исследований.

1. Валовые анализы руд выполнены в ИГЕМ и ГЕОХИ РАН рентгенфлуоресцентным методом (аналитики А.И. Якушин, И.А. Рощина) - 60 анализов.
2.ЭПР определены химико-спектральным методом в ИГЕМ РАН (В.А Сычкова, Г.Е. Белоусов) и пробирный Юшин) 30 анализов.
3.Микрорентгеноспектральные анализы рудных минералов выполнены на приборе JXA 8200 фирмы "GEOL" в Институте Химии им. Макса Планка (г. Майнц, Германия, аналитик Д.В. Кузьмин) и в ГЕОХИ РАН на SX 100 "Сапеса", аналитик Н.Н. Кононкова - 230 анализов.
4.Диагностика микрофаз и фотографии выполнены на электронном микроскопе Camscan с аналитической приставкой LINK (аналитик Н.В.Трубкин) - 60 анализов.

5.Диагностика микрофаз и фотографии выполнены на электронном микроскопе Camscan с аналитической приставкой LINK (аналитик Н.В.Трубкин) - 60 анализов.

1-Четвертичные отложения; 2 - Вулканогенные отложения неоген-четвертичного возраста (Удоканское лавовое плато); 3 - Дайки дацитовых порфиров, гранодиорит-порфиров, лампрофиров мезойского (?) возраста; 4-Граниты и гранодиориты ингамакитского (Pz3) комплекса; 5- габбронориты, габбронориты дорсского комплекса (R); 6 - чинейский комплекс; 7- габбронориты, монцониториты верхней красной серии, 8- габброноритовые серии, 9 - лейкогабброритовая серия со слоями анортозитов (слегка линия) и титаномагнетититов (черные точки); 10 - титаномагнетит-габброритовая серия; 11 - граниты кодарского комплекса (PR1); 12-16 - Сланцы осадочных толщ улданской серии; 12-намининская 13-сакинская, 14-булгусская, 15-александровская, 16-никандровская; 17-трапециды куанлинского (AR) комплекса; 18 - Рудный горизонт Удоканского месторождения, 19 -площади месторождений в осадочных породах и их номера: 1-Удоканско, 4-Правоингамакитское, 5-Сакинское, 20 - Медные месторождения Чинейского массива: 6-Рудное, 7-Контактовое, 8-Солнечное, 9-Сквозное; 21 - Железо-титан-ванадиевые месторождения Чинейского массива; 2-Этырко, 3-Магнитное.

Текстуры и структуры руд

Текстурно-структурные особенности руд свидетельствуют о сложной генетической природе каждого из трех типов Cu месторождений



Удоканское месторождение

Наряду с крупными линзовидными и пластиночными телами халькоzin-борнитового состава в последние годы авторами обнаружены в большом количестве секущие сульфидные рудные тела. Наличие отчетливо проявленных трещин отрыва, расположенных под крутым углом к плоскостям напластования пород, существенно халькоиритовый состав жил (в которых присутствуют также никелевые минералы) позволяют предположить, что они являются результатом кристаллизации сульфидных расплавов, связанных с расслоенными массивами и заполнившими серию трещин во вмещающих породах.

Месторождения Чинейского массива

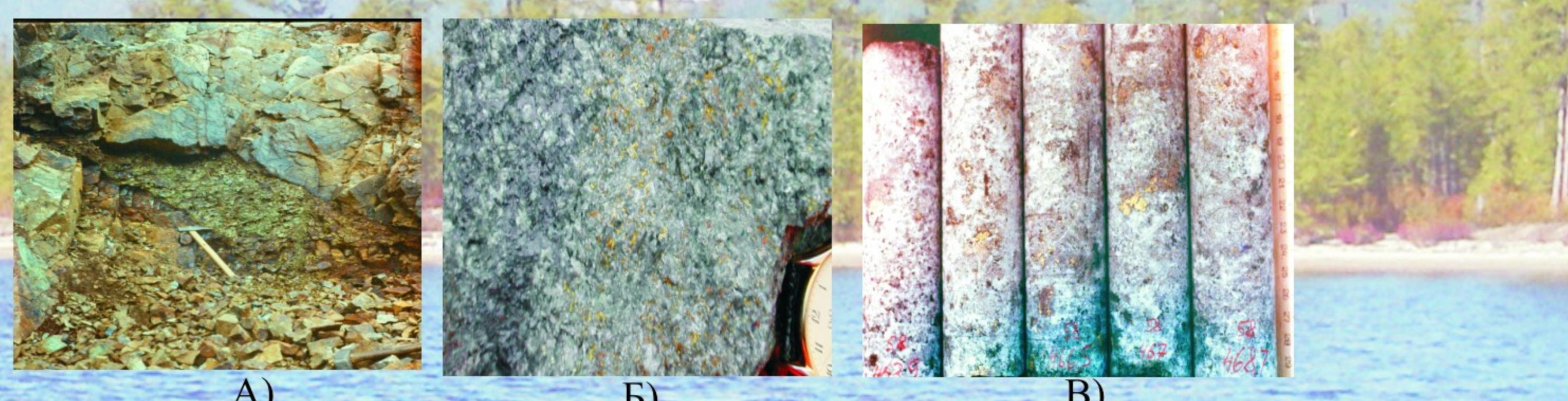


Рис. 4. Месторождения Чинейского массива (Рудное, Солнечное, Сквозное, Контактовое) включают эндо- и экзоконтактовые руды, как жильные (А), так и вкрапленные в габброридах и песчаниках (Б,В). В эндоконтакте преобладают пирротин-халькоиритовые, в экзоконтакте халькоиритовые, борнит-халькоиритовые руды. В центральной части обнаруживаются зоны сульфидной минерализации халькоирит-пирротинового состава

Правоингамакитское месторождение

1 тип руд - кварцевые жилы с сульфидами(А-Г).2 тип руд - линзы сульфидов в песчаниках (Д-Е)

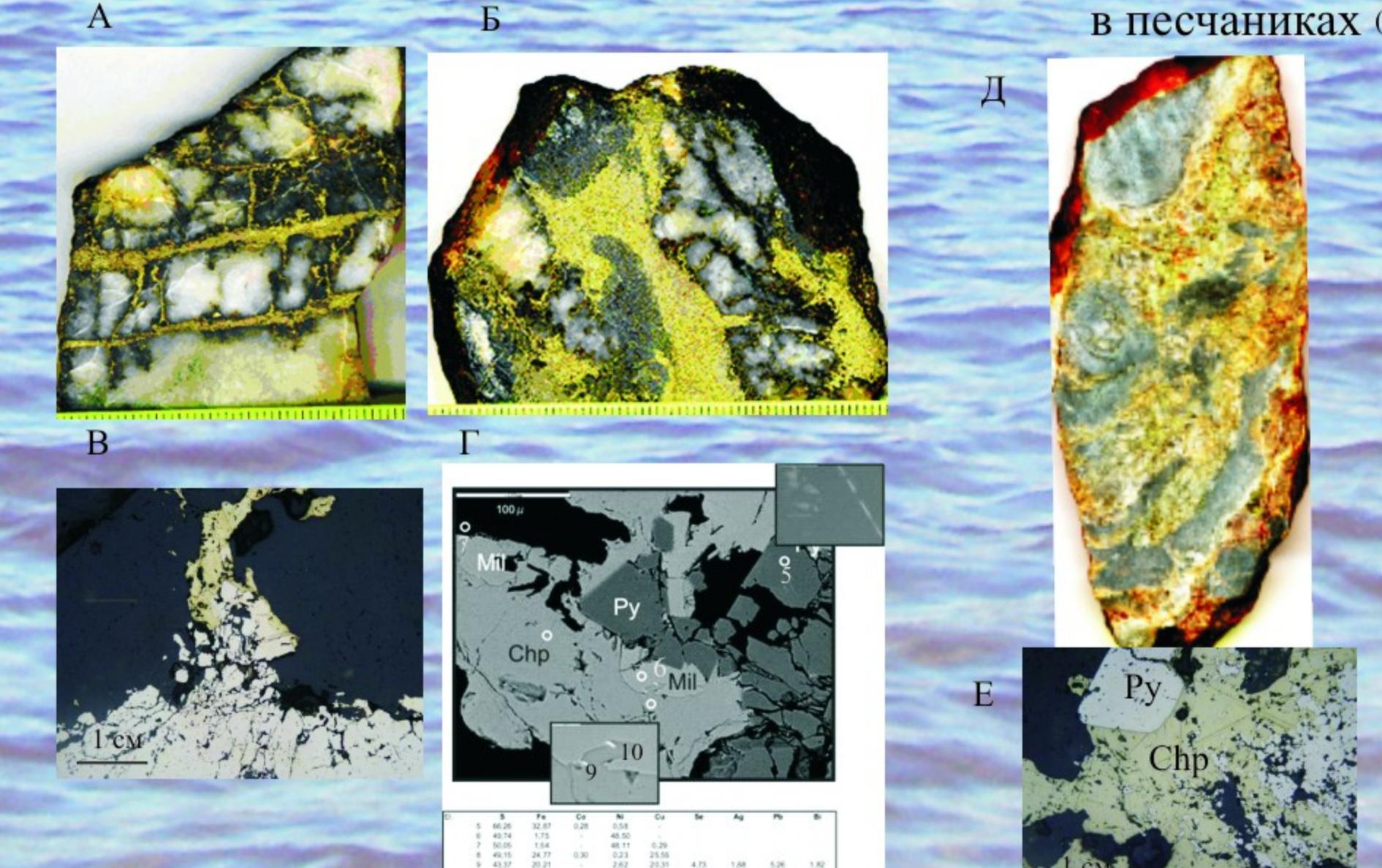
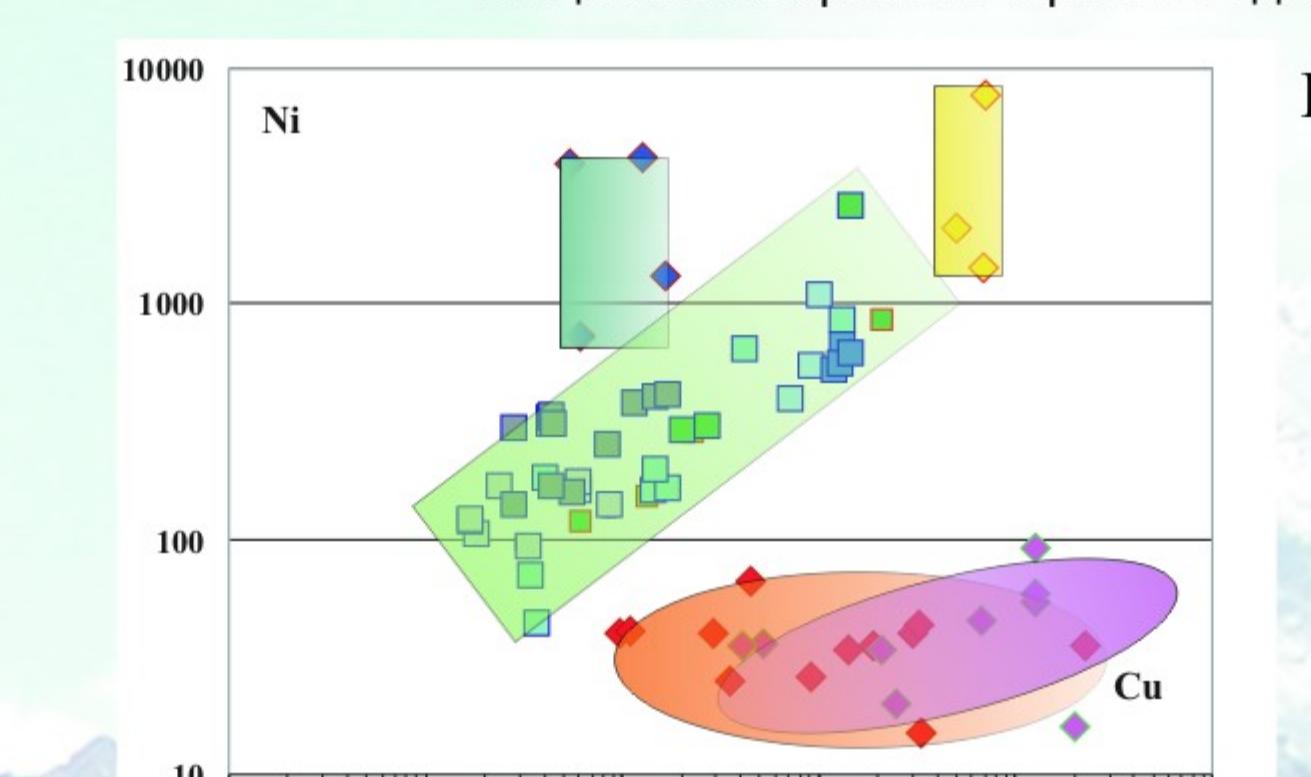


Рис.5. Текстурно-структурные особенности и минеральный состав руд Правоингамакитского месторождения (А - образцы кварцевые жилы с пирит-халькоиритовыми, Б - с халькоиритовыми прожилками (цена деления - 1 мм), В,Г - халькоирит-пирритовые прожилки: В - в отраженном свете, Г - в отраженных электронных (Mil-миллерит, Chp- халькоирит, Py- пирит). Номера точек соответствуют номерам анализов в таблице (в таблице). Д,Е - халькоирит-пиритовые (Д-образец, натуральная величина , Е - в отраженном свете) линзы в песчаниках

Особенности химического и минерального состава руд

Изменение химического и минерального состава руд от осадочных к магматическим и далее к гидротермальным месторождениям свидетельствует об эволюции рудного вещества во времени в рамках единой рудно-магматической системы



Месторождения:
Удоканское
Правоингамакитское
Базальтовое
Луктурское
Чинейский массив (Контактовое, Солнечное Этырко, Центр.часть массива, верхняя часть массива)
Майлловский массив

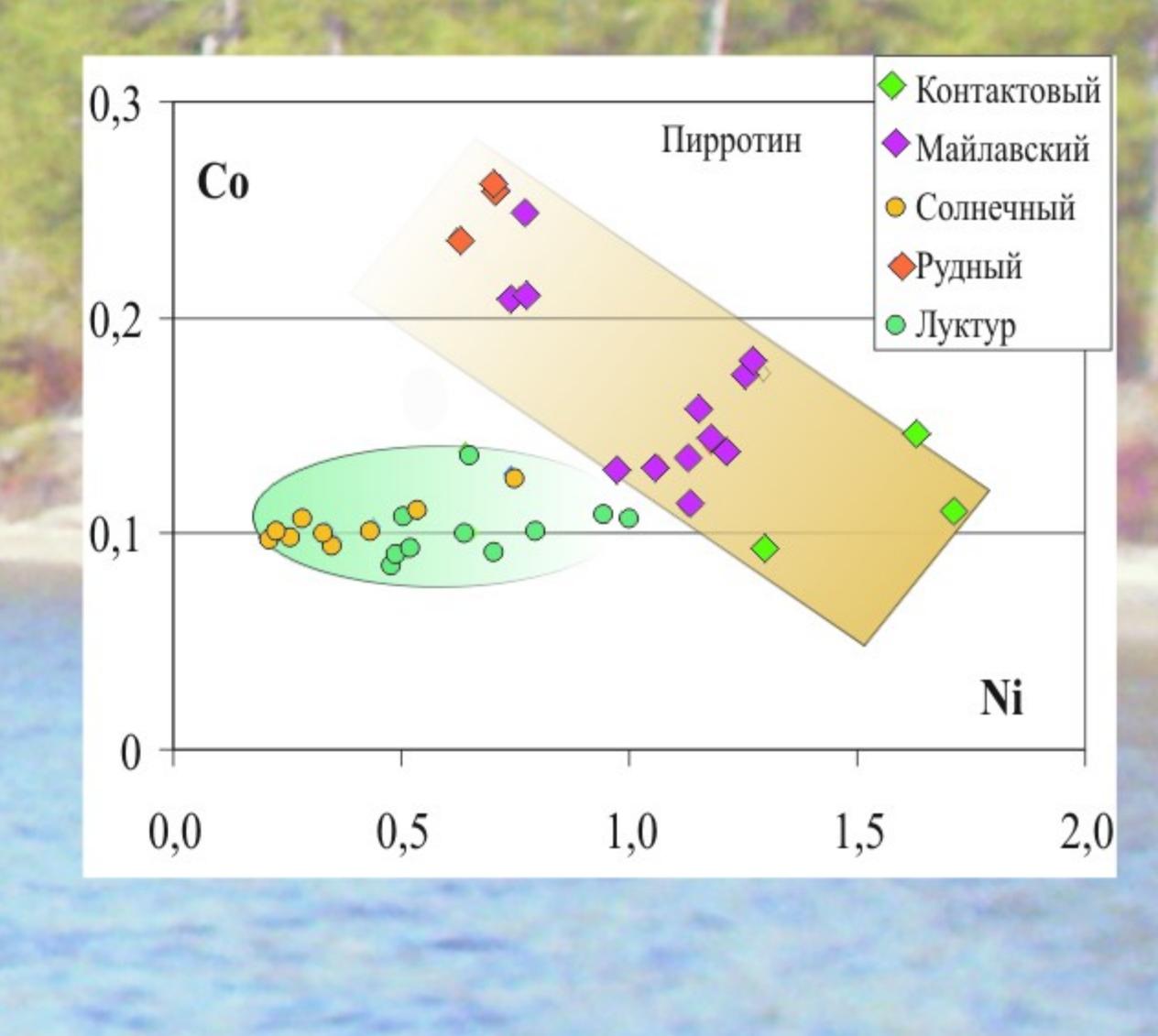


Рис.7. Соотношение Pt и Pd в рудах различных месторождений Удокан-Чинейского района

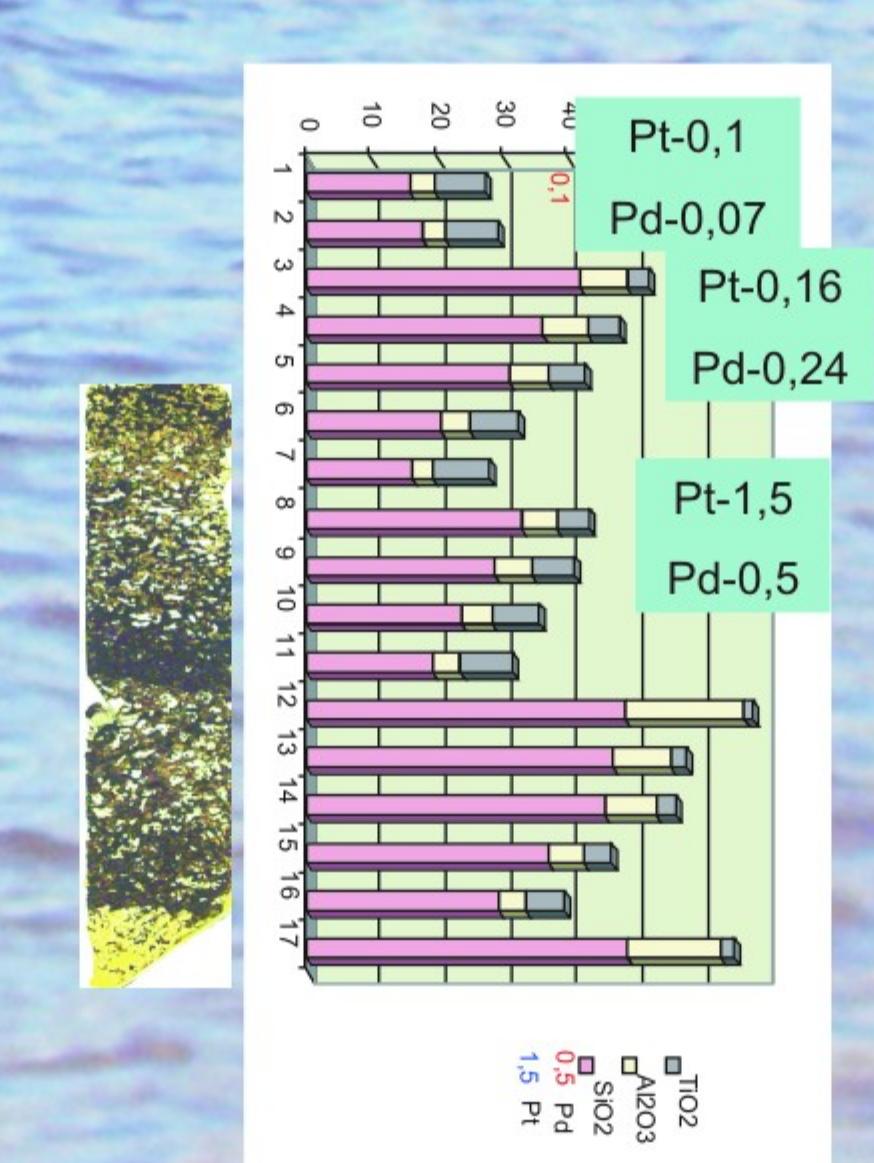


Рис. 9. Распределение платины и палладия в микроритах титаномагнетитовых габбро, содержащих сульфиды, во внутренней части Чинейского массива

Заключение. Локализация месторождений и рудопроявлений меди разных генетических типов в одних и тех же структурах Кодаро-Удоканского района, близкий во времени интервал формирования руд и их состав (существенно медный, а также присутствие во всех трех типах руд бледнородных металлов - Ag, Au и PGE - в качестве элементов-примесей) предполагают унаследованность процессов рудообразования в рамках единой рудно-магматической системы. Главными механизмами образования руд, по-видимому, являлись мобилизация сульфидного вещества из осадочных пород ультрабазит-базитовыми расплавами и дальнейшее его переотложение под действием гидротермальных растворов в виде кварц-сульфидных жил.