

ПРИОРИТЕТНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ VII.58. ГЕОЛОГИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ, НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ

Программа VII.58.1. Минералообразование в условиях высоких давлений и эволюция континентальной литосферы; условия образования и локализации месторождений алмазов (координаторы акад. Н. В. Соболев, акад. Н. П. Похиленко)

Учеными Института геологии и минералогии им. В. С. Соболева обобщены результаты работ по локализации не выявленных коренных источников алмазов Сибирской платформы. В результате проведенных масштабных полевых и лабораторных исследований выделены 11 новых площадей, перспективных на открытие коренных и россыпных месторождений алмазов. По двум из этих площадей оценены прогнозные ресурсы по категории P_3 в объеме 240 млн каратов при задании 150 млн каратов. Обоснованы перспективы алмазности триасовой эпохи кимберлитового магматизма, ранее считавшейся неперспективной. Составлена наиболее полная на сегодня карта прогноза коренной алмазности Сибирской платформы м-ба 1 : 2 500 000 (рис. 14), впервые создан ГИС-проект с базой данных по геологической, специализированной геофизической, минералогической изученности Сибирской платформы, а также ряд иных баз данных, дающих основу для дальнейшего развития прогнозно-поисковых работ на алмазы.

Учеными этого же Института обнаружены включения содержащих повышенную примесь марганца эклогитовых гранатов в алмазах (рис. 15). Для 20 % гранатов Э-типа из алмазов россыпей северо-востока Сибирской платформы установлена повышенная примесь MnO (от 0,5 до 7,0 мас.%), что почти на порядок превышает данные для алмазов всех известных кимберлитов (более 1000 анализов). Аналогич-

ные особенности свойственны гранатам алмазоносных метаосадочных пород Кокчетавского массива и других регионов. Эти результаты можно рассматривать в качестве «метки» участия в алмазообразовании метаосадочных пород земной коры, субдуцированных в мантию, и, соответственно, в качестве дополнительного поискового критерия для указанной территории.

Учеными Института геологии алмаза и благородных металлов выявлен глобальный по продолжительности (1 млрд лет) перерыв в образовании кристалла алмаза. В зональном октаэдрическом алмазе эклогитового парагенезиса из трубки Мир (рис. 16) установлены два различающихся по физико-химическим параметрам этапа кристаллизации, разделенных периодом резорбции (растворения). На раннем этапе сформировано ядро, содержащее включения омфацита-1 и сульфидов (Re—Os-возраст 2,0 млрд лет). На втором этапе кристаллизовалась краевая зона кристалла, содержащая полифазное включение омфацит-2 + альбит + флогопит + сульфиды (Re—Os-возраст сульфидов 1 млрд лет). Определены PT -параметры формирования ранней стадии $T \sim 1150$ °C и $P \sim 5$ ГПа и заключительной — $T \sim 1070$ °C и $P < 5$ ГПа, которые сопровождаются изменениями изотопного состава углерода и содержанием азота алмазообразующего флюида/расплава, что свидетельствует о длительной и многоэтапной истории формирования континентальной литосферной мантии.

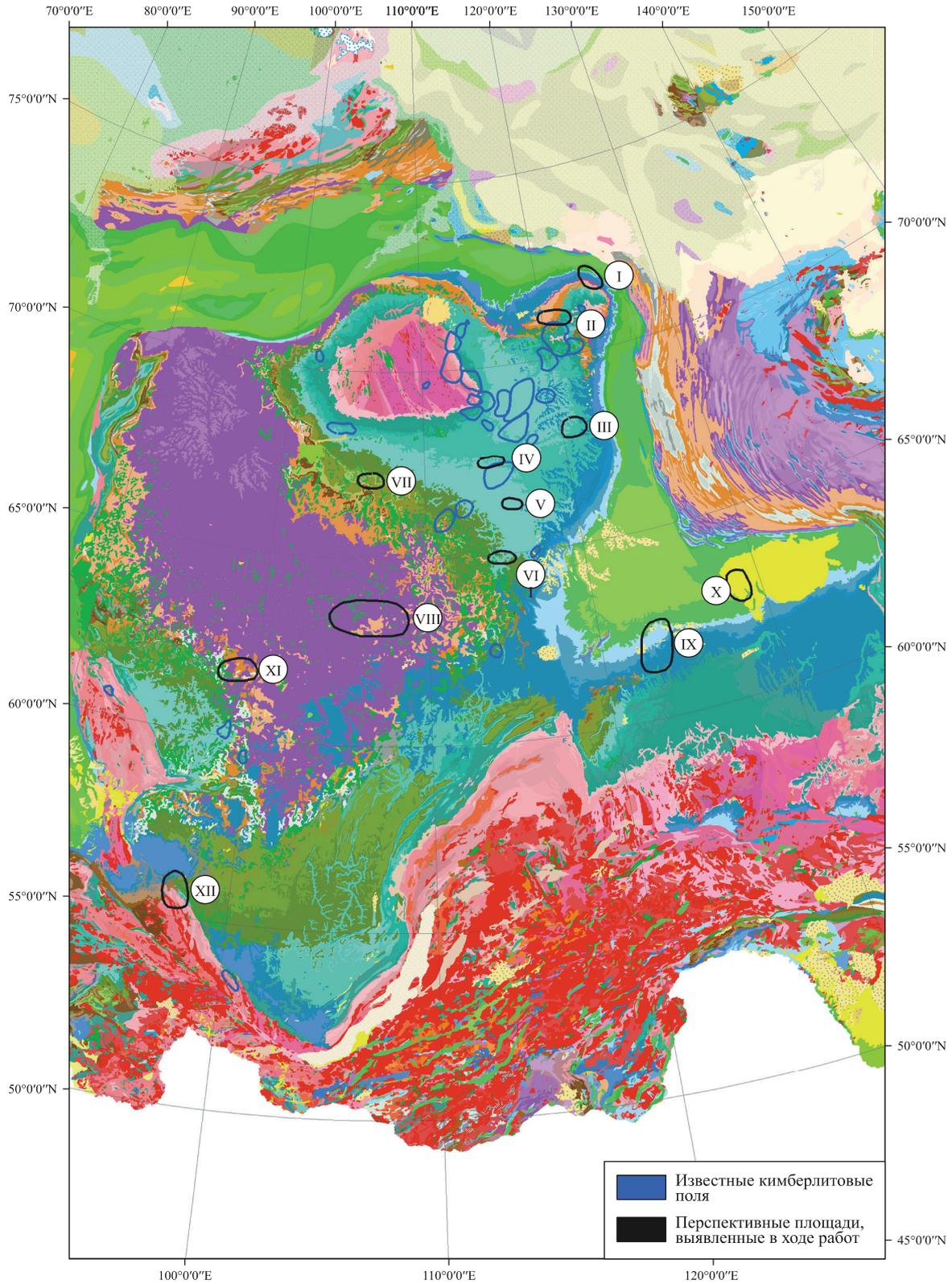


Рис. 14. Фрагмент карты прогноза коренной алмазности Сибирской платформы.

Прогнозные участки (цифры в кружках): I — Келимярский, II — Беенчиме-Куойнский (палеозойский), III — Оттохский, IV — Мунский, V — Джулуспарский, VI — Правобережный, VII — Томбский, VIII — Сивикагнинский, IX — Мархаленский, X — Кенкеме, XI — Тарыдакский, XII — Туманшетский.

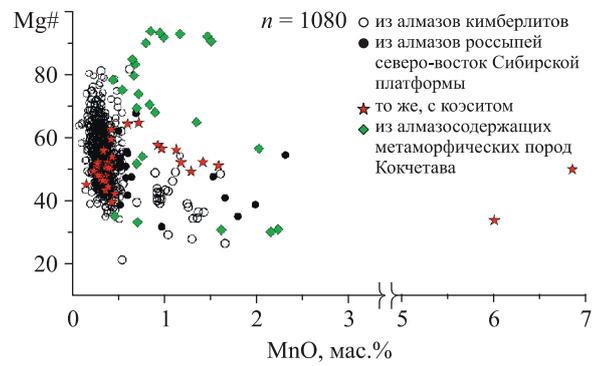


Рис. 15. Состав включений граната из алмазов и алмазосодержащих пород Сибирской платформы и Кокчетавского массива.

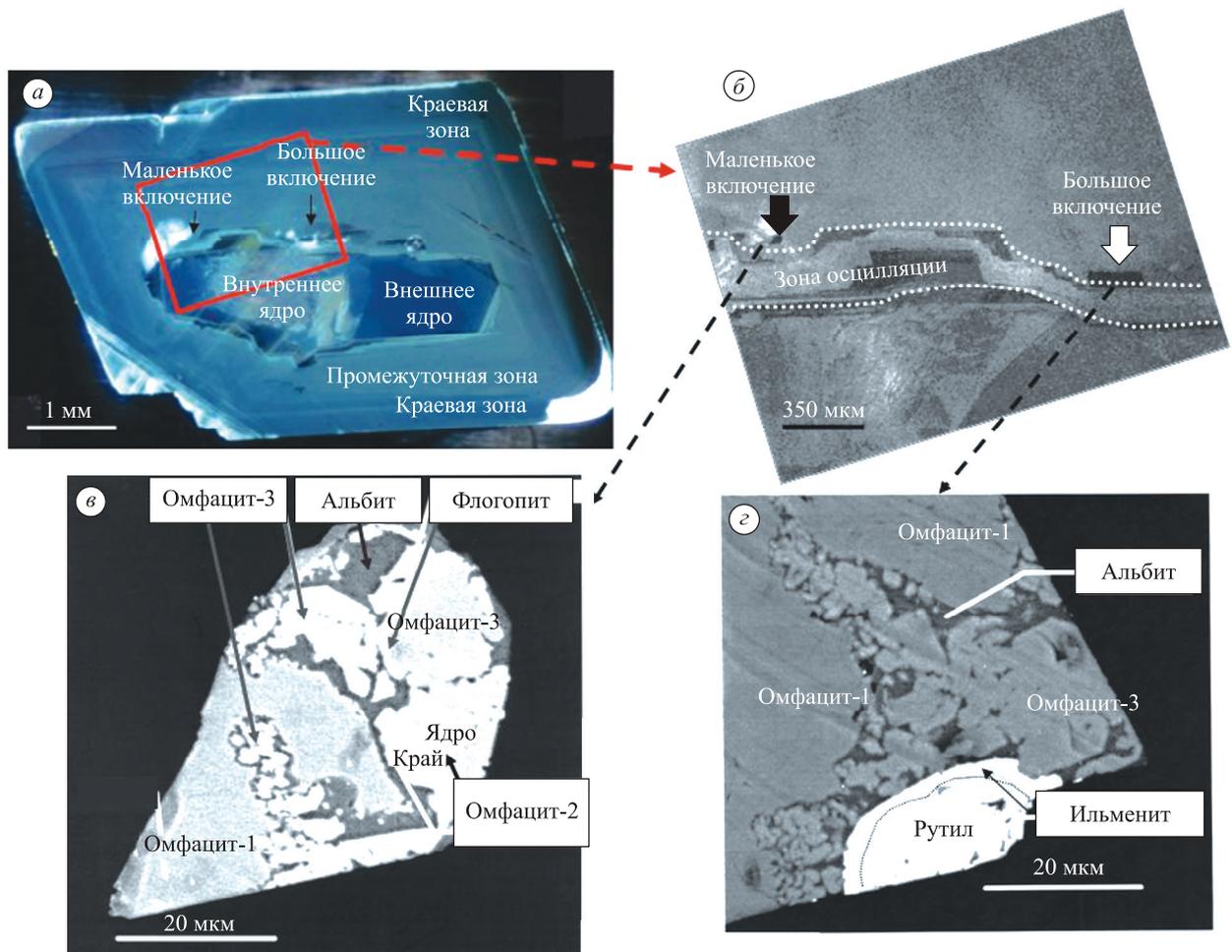


Рис. 16. Катодоллюминесцентная картина внутреннего строения алмаза и расположения включений (а) и фотографии включений в обратнорассеянных электронах (б—г).

Программа VII.58.2. Мантийно-коровые рудно-магматические системы крупных изверженных провинций и факторы их рудопродуктивности (координаторы член-корр. РАН Г. В. Поляков, докт. геол.-мин. наук А. С. Борисенко)

Учеными Института геологии и минералогии им. В. С. Соболева на основе изотопно-геохронологических исследований (U—Pb-, Ar—Ar- и Re—Os-методы) и изотопно-геохимических (Pb, Sr, S, C, He) исследований 15 крупных рудных узлов с крупными и уникальными месторождениями разного геохимического профиля (Sn—Ag, Cu—Mo—Au—Ag, Ni—Co—Ag, Ba—F-редкоземельные) установлено, что все они являются производными мантийно-коровых рудно-магматических систем, характерными признаками которых являются: 1) пространственная и временная сопряженность проявления мантийного и корового магматизма; 2) длительность развития (15—20 млн лет), что определяется временем существования мантийного базитового или щелочно-базитового магматических очагов; 3) дискретность развития процессов магматизма и

рудообразования, что объясняется неоднократным проявлением тектонических движений, маркируемых формированием дайковых комплексов базитового или щелочно-базитового состава; 4) приуроченность к крупным тектоническим узлам, с которыми связаны крупные «долгоживущие» магматические центры; 5) полигенность источников рудного вещества и рудообразующих флюидов. По этим признакам крупные рудные узлы и месторождения существенно отличаются от мелких по масштабу месторождений и рудопроявлений (рис. 17).

Учеными Института геохимии им. А. П. Виноградова завершены исследования распределения и форм нахождения золота в пиритах месторождений различных генетических типов методом статистических выборок аналитических данных для монокристаллов В подавляющем большинстве случаев равномерно

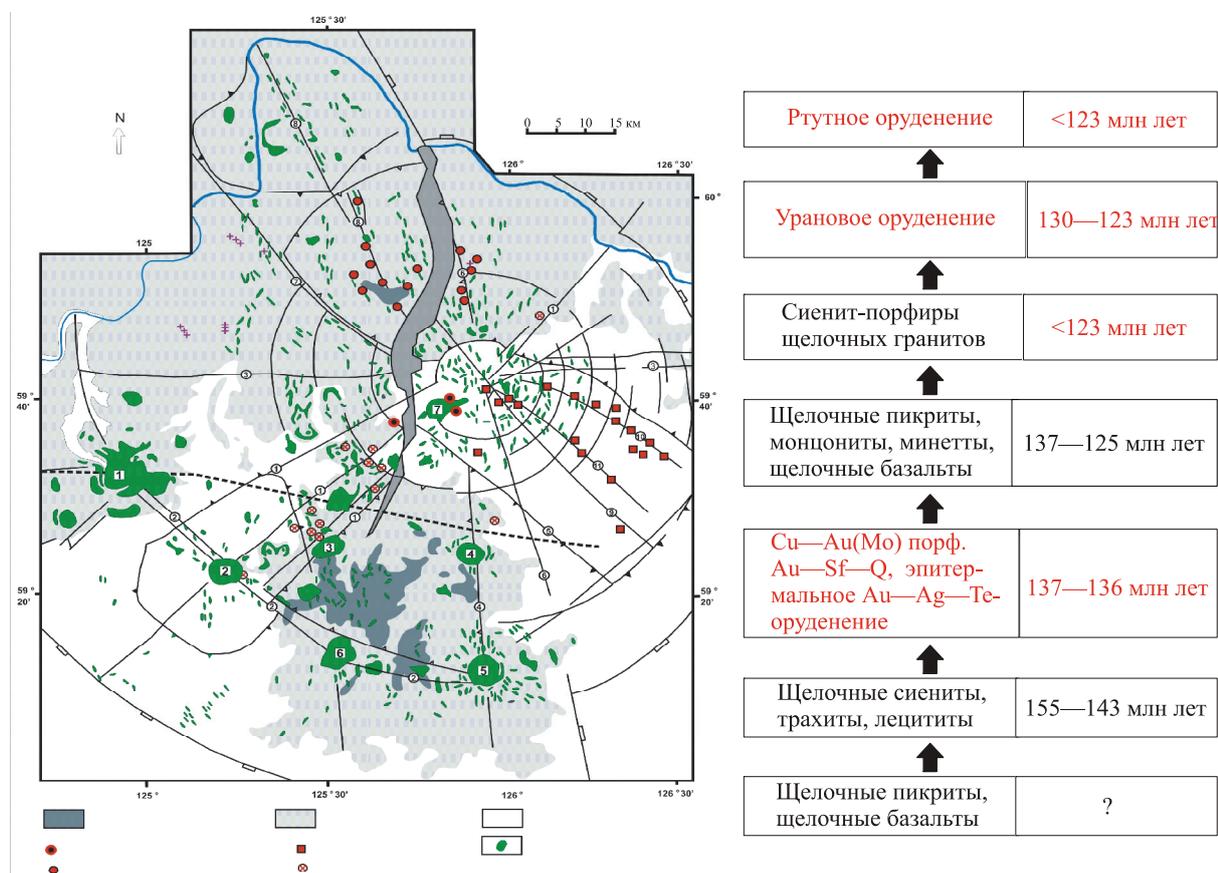


Рис. 17. Хронология развития процессов магматизма и рудообразования Центрально-Алданского Au—U рудного района.

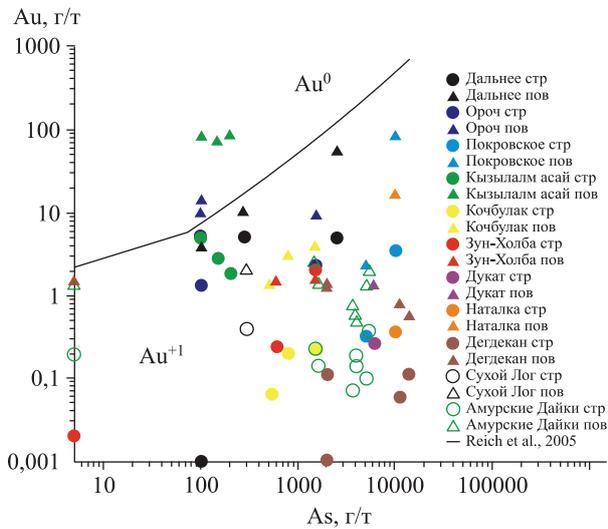


Рис. 18. Диаграмма химических состояний Au в пиритах месторождений различных генетических типов. Линия предельных содержаний Au в As-содержащем пирите, пересчитанная на весовые концентрации: $CAu^{lim}(ppm) = 0,05CAs(ppm) + 2$; кружки — структурная форма Au; треугольники — поверхностно-связанное Au.

распределенное золото в пирите представляет собой форму элемента, химически связанную в его структуре и в структуре, находящейся на поверхности кристаллов наноразмерной неавтономной фазы. На диаграмме химических состояний Au (рис. 18) 100 % точек, отвечающих структурному золоту, попадают в поле Au⁺. Поверхностное Au также в основном является химически связанным (в составе неавтономных фаз).

Сотрудниками Тувинского института комплексного освоения природных ресурсов сформирована компьютерная база данных «Минеральные месторождения Тувы и Северо-Западной Монголии», созданы электронные версии специализированных карт (тектонической, литолого-формационной, магматических формаций, гравитационного и магнитного полей, размещения рудных объектов и россыпей благородных металлов, размещения рудно-формационных типов кобальтовой и кобальтсодержащей минерализации), разработан математический аппарат моделирования природных процессов с программным обеспечением (рис. 19).

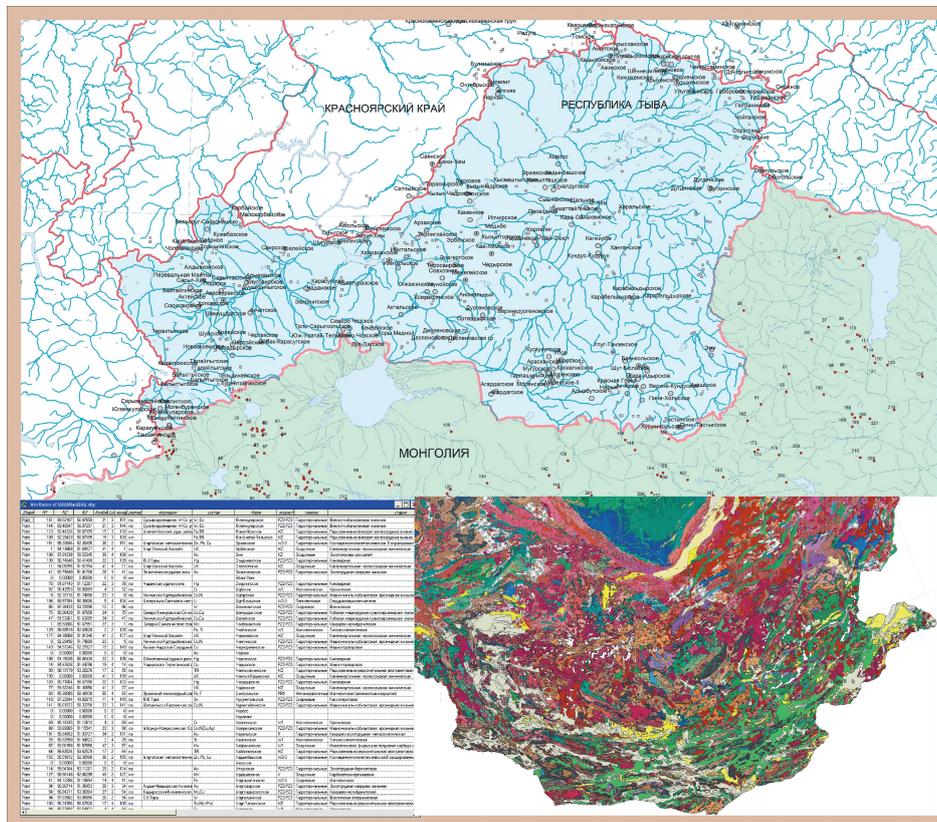


Рис. 19. Фрагмент компьютерной базы данных «Минеральные месторождения Тувы и Северо-Западной Монголии».