

Пантелеева А.В.
Сначев А.В.
Панкратьев П.В.

Тюрин А.М.
Рассомахин М.А.

Пантелеев В.С.
Кисиль Р.С.

Ор26.3
Ч-87
А-406309

ЧЕРНЫЕ СЛАНЦЫ КУМАКСКОГО РУДНОГО ПОЛЯ

геология

петрохимия

рудноносность



2023

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Оренбургский государственный университет

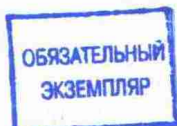
Op 26.3
4 - 49

Op 26.325.1
26.314.445.8

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
Уфимский федеральный исследовательский центр
Российской академии наук
Институт геологии

+ Op 42.92(01y)

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Южно-Уральский федеральный научный центр минералогии и геоэкологии
Уральского отделения Российской академии наук



Пантелеева А.В., Сначёв А.В., Панкратьев П.В.,
Тюрин А.М., Рассомахин М.А., Пантелеев В.С., Кисиль Р.С.

ЧЕРНЫЕ СЛАНЦЫ КУМАКСКОГО РУДНОГО ПОЛЯ

(геология, петрохимия, рудоносность)

а - 406309

МОНОГРАФИЯ

Государственное бюджетное
учреждение культуры
«Оренбургская областная универсальная
научная библиотека им. Н.К. Крупской»

Оренбург
2023

КР

ВВЕДЕНИЕ

Золоторудные месторождения во всём мире – один из наиболее привлекательных минерально-сырьевых объектов. Промышленными запасами благородного металла обладают месторождения черносланцевой формации, которые распространены на значительных территориях мира. Это углеродосодержащие, в различной степени регионально метаморфизованные, терригенно-вулканогенно-карбонатные комплексы, в которых локализованы крупнейшие золоторудные месторождения России – Сухой Лог, Олимпиадинское, Нежданинское, Майское, Наталкинское, Светлинское и др. В них заключено более половины всех запасов золота нашей страны, что позволяет говорить о золоторудных месторождениях в черносланцевых формациях, как о важном источнике золота не только в настоящее время, но и в ближайшие десятилетия, чем определяется перспективность исследований по данной проблеме.

Перспективы расширения отечественной минерально-сырьевой базы золота связаны с обнаружением типичных рудных объектов в пределах распространения продуктивных черносланцевых толщ в Оренбургской части Южного Урала. Решение этой задачи в существенной мере связано с открытием, оценкой и вовлечением в промышленное освоение золоторудных месторождений, залегающих в черносланцевых толщах. Их практическую значимость, на основе существующих представлений, можно рассматривать в нескольких аспектах: в первую очередь,

это возможный источник металлов для образования рудных концентраций, второе – они являются восстановительным геохимическим барьером для осаждения рудного вещества глубинных флюидов. Образования черносланцевой формации являются благоприятной геохимической средой для первичной концентрации золота, элементов группы платины, вольфрама, молибдена и других металлов. Важное значение представляют участки проявления тектонической активности, зонального и контактового метаморфизма, дайкового комплекса. Более того, углеродистые отложения представляют собой весьма информативный материал для реконструкции физико-химических условий их накопления.

В этой связи рудовмещающие черные сланцы Кумакского месторождения, породы которого имеют специализацию на золото, представляются очень привлекательным объектом для всестороннего изучения рудоносности. Они могут иметь важное практическое значение для поисков новых месторождений на Южном Урале и в других регионах со сходным геологическим развитием.

Фактической основой послужили результаты полевых, лабораторных и научно-исследовательских работ на золото, проведенных авторами в 2018–2022 гг в пределах Кумакского рудного поля. Используются также опубликованные и фондовые материалы геолого-съёмочных, тематических, поисковых и геологоразведочных работ, выполненных в разные годы на изучаемой территории.

Глава 1. ИСТОРИЯ ИЗУЧЕННОСТИ

Кумакское месторождение является одним из основных в Оренбургской области золоторудным объектом. Ввод его в эксплуатацию определил начало развития золотой промышленности области. Первые отводы на золото, расположенные в 20 км к востоку от Кумакского месторождения, получены золотопромышленником И.М. Чертыковским в 1914 году. Повышенное содержание благородного металла обнаружено в кварцево-сланцевых толщах среди углеродисто-графитистых пород. Это открытие вызвало повышенный интерес к Кумакскому золоторудному полю и в 1924 году Геологический комитет организовывает проведение геологической и топографической съемок золотоносного района площадью 570 км² в масштабе 1:42000 под руководством А.Н. Гейслера.

В последующие годы с различной степенью детальности район Кумакского месторождения изучался М.Н. Альбовым (1928–1930), Н.В. Куклиным (1931–1938), В.И. Борсуком (1935–1936), Н.Г. Кассиным, В.И. Филиповым (1935), Е.А. Усатой (1935), Н.А. Никифоровым (1939), М.Г. Руб, В.И. Рожанец (1938–1939), Т.В. Билибиной, Ю.В. Богдановым (1955–1956), А.П. Ларченко (1940), Н.И. Бородаевским (1966), С.А. Заводчиковым (1960), М.В. Лозовым и др. (1961), А.Ф. Шашкиным (1960–1961), П.Г. Исаевым (1961), М.И. Воиным, В.Н. Вихтером (1963), И.Г. Дубенко (1963–1965), М.Н. Альбовым, Меркуловым Д.М. (1965), В.А. Максимовым (1963–1965), Ю.А. Бурминым (1964), В.Н. Сорокиным, С.М. Германом (1965), Я.А. Рихтером (1964–1966), П.В. Лядским (1979), Е.Е. Мироновым, М.И. Новгородовой (1974–1979), В.Б. Болтыровым, В.Г. Рудским, Е.А. Слободчиковым (1980), Е.И. Якобсом и Н.Т. Видюковым (1974–1978), В.П. Лощининым, П.В. Пан-

кратьевым (2006), В.Н. Сазоновым, В.А. Коротеевым, В.Н. Огородниковым и др. (2011), И. Б. Серавкиным, С. Е. Знаменским (2007) [Альбов М.Н., 1930; Кассин Н.Г., 1935; Альбов М.Н., 1960; Альбов М.Н., Меркулов Д.М., 1965ф; Билибина Т.В., Богданов Ю.В., 1959; Болтыров В.Б. и др., 1978; Болтыров В.Б. и др., 1980ф; Бородаевский Н.И. и др. 1966ф, Борсук В.И., 1936ф; Бурмин Ю.А., 1965ф; Воин М.И., Вихтер В.Н., 1962ф; Дубенко И.Г., Воин М.И., 1965; Воин М.И., 1967ф; 23. Воин М. И., Казак А. П., 1973; Дубенко И.Г., 1962ф; Лозовой М.В. и др., 1961ф; Максимов В.А., 1965ф; Миронов Е.Е., Новгородова М.И., 1980ф; Никифоров Н.А., 1939ф; Сорокин В.Н., Герман С.М., 1965ф; Шашкин А.Ф., Копанева М.В., 1961ф; Якобс Е.И. и Видюков Н.Т., 1978ф; Новгородова М.И. и др., 1981; Рудский В.Г., 1982; Лощинин В.П., Панкратьев П.В., 2006; Сазонов В.Н. и др., 1999, 2011; Серавкин И.Б., Знаменский С.Е., 2007; Чен-Лен-Сон Б.И., 2008]. Многочисленные тематические работы позволили уточнить геологию рудного поля, а также провести металлогенические построения.

В 1928 году М.Н. Альбов привел краткое описание месторождения и кварцевых жил Джабыгасайского гранитного массива. Работами впервые дана промышленная оценка Кумакского месторождения как перспективного золоторудного месторождения. Выполнен подсчет запасов. С 1930 года на руднике Кумак организовано постоянное геологоразведочное бюро, которое вело геологическую документацию и занималось обобщением результатов буровых, горно-разведочных и эксплуатационных работ. В 1935–1936 гг. Б.И. Борсук составил геологическую карту масштаба 1:200000 листа М-41-VII. В эти же годы, Е.С. Усатая занималась геохимией

Кумакского золоторудного месторождения, которая установила, что золото ранней генерации связывается с сульфидами, а поздней – с тетрадимитом. В.М. Филиппов подробно описал геологию Кумакского месторождения и впервые разработал генетическую схему его образования. Многие из его представлений до сих пор не потеряли своего значения. В 1936 году Н.В. Куклин в районе Кумакского месторождения провел геологическую съемку масштаба 1:5000. На основании проведенных работ авторами дано заключение о генезисе месторождения. Они связывают золотое оруденение с интрузией кварцевых диоритов, апикальная часть которой прослеживается горными выработками на участке Центральном. Большая работа по изучению петрографического и минерального состава рудных тел Кумакского месторождения была проведена М.Г. Руб и В.М. Рожанец [1948]. В результате была составлена геологическая карта черносланцевой полосы в масштабе 1:10 000. В 1939 году геофизической партией научно-исследовательского горно-разведочного института золота (НИГРИ) под руководством Н.А. Никифорова методом естественного электрического поля прослежена по простиранию нижнекаменноугольная сланцевая полоса. В результате этих работ были оконтурены углеродисто-графитистые отложения и выявлен ряд аномальных участков с повышенными значениями напряженности электрического поля.

В период 1954–1956 гг. на Северных Мугоджарах, охватив и Кумакское рудное поле, проводила работу партия Всероссийского научно-исследовательского геологического института имени А. П. Карпинского (ВСЕГЕИ) под руководством Т.В. Билибиной с целью уточнения металлогении района. По их мнению, главные рудные тела развиваются преимущественно по рассланцованным пластовым инъекциям диоритов адамовского комплекса. С 1959 года поисковыми работами на площади рудного поля занималась партия Оренбургского геологического управления, обнаружившая ряд новых рудопроявлений и детально разведавшая Коммерческое месторождение. В 1958–1960 гг. Кумакской парти-

ей под руководством М.В. Лозового проводились геолого-съемочные работы масштаба 1:50000. В результате составлена геологическая карта Кумакского района, где наиболее детально разработана схема стратиграфии по сравнению с предыдущими. В 1960 году в юго-восточной части района, в поле развития вулканогенных образований Кумакская партия Балканской экспедиции Министерства радиотехнической промышленности проводила поиски пьезооптического сырья. Этой партией на участках развития кварцевых жил выполнен большой объем работ по проходке легких горных выработок. Но кварцевые жилы не подвергались опробованию на золото. В 1960–1961 гг. Кумакская геофизическая партия Южно-Уральской геофизической экспедиции под руководством А.Ф. Шашкина выполнила в районе комплексные геофизические работы с целью картирования углеродисто-графитистых сланцев, уникальной дайки гранит-порфиров и поисков пегматитовых и кварцевых жил. В результате этих работ получены ценные сведения о распространении черных сланцев на протяжении свыше 40 км.

С 1962 года отряд Центрального научно-исследовательского геологоразведочного института цветных и благородных металлов (ЦНИГРИ) под руководством М.И. Воина занимался изучением геологических структур района и связи с ними золотого оруденения. В 1963–1964 гг. партия проводила буровые разведочные работы в пределах западной черносланцевой полосы, где также было открыто несколько мелких рудопроявлений золота. В 1964 году на месторождении начал работы отряд Свердловского Горного института под руководством М.Н. Альбова с задачей изучения петрографического и химического состава пород и руд Кумакского месторождения. Проведена металлометрическая съемка поверхности месторождения, а также детально изучено слепое диоритовое тело, с которым М.Н. Альбов генетически связывал золотое оруденение черносланцевой полосы. Выявленные металлометрические аномалии золота также подтвердили наличие уже известных рудопроявлений и минерализованных зон.

Изучением минералогии рудных тел месторождения в 1962–1964 гг. занималась группа геологов ЦНИГРИ под руководством Н.И. Бородаевского. Этой группой установлена принципиально новая схема стадийности минералообразования (три стадии: кварцево-шеелитовая, сульфидная и золоторудная). В этом же году Кумакский поисково-разведочный отряд совместно с Орской геофизической партией проводили работы на участке ближайшей периферии (отвод Тамара, месторождение Васин), которые выявили серию рудных тел с промышленным содержанием золота.

В связи с ликвидацией эксплуатационного предприятия тематические, а также поисково-разведочные работы на месторождении с 1965 года прекращены всеми организациями. Причину связывали с нерентабельностью производства.

В 1980 году Болтыровым В.Г., Рудским В.Г. и др. Кумакское рудное поле изучалось с целью перспектив выявления золота в углеродисто-сульфидной формации (черносланцевого типа). Авторами представлена структурно-тектоническая и литолого-геохимическая характеристика терригенно-осадочных толщ, выявлены особенности размещения и локализация золотого оруденения. Работами М.И. Новгородовой [1981], В.Г. Рудским [1982], В.Н. Сазоновым с соавторами [1999; 2011], В.П. Лощининым, П.В. Панкратьевым [2006], И.Б. Серавкиным, С.Е. Знаменским [2007], отмечены следующие отличительные черты Кумакского месторождения:

- присутствие углеродсодержащих толщ, которые служили одним из источников золота и одновременно локализатором рудной минерализации;

- интенсивный региональный и приразломный метаморфизм на уровне зеленосланцевой фации;

- неоднократное проявление гранитоидного магматизма (главным образом, в форме малых интрузий и даек) раннекаменноугольного, позднепалеозойского и триасового возраста;

- разнообразный состав золотопродуктивных метасоматитов, относящихся к эйситовой, березит-лиственитовой и серицит-кварцевой формациям;

- контроль оруденения узлами пересечения разрывов близмеридионального, северо-западного и северо-восточного простираний.

В пределах Кумакского рудного поля в разное время старателями открыты многочисленные рудопроявления золота кварцево-жильного типа. Наиболее богатые из них, известные в западной части поля (Миля, Амур, Танин, Тамара, Октябрь и др.), разрабатывались в 20–40-х годах. В восточной части района изучены рудопроявления Березитовый Увал и Чудское. Упоминания о них встречаются в отчетах М.Н. Альбова (1928), М.Г. Руб и В.М. Рожанца (1938–1939), П.Г. Исаева (1961), Е.И. Якобса и Н.Т. Видюкова (1978).

С 1980 года в районе возобновились поисковые работы на золото [Миронов Е.Е., Новгородова М.И., 1980ф], охватившие значительную площадь (более 250 км²) в пределах Аниховского грабена, сосредотачиваясь, главным образом, на месторождениях и проявлениях: Васин, Заречный, Проливной, Коммерческое, Ермак, Миля, Октябрь, Танин, Березитовый увал и др. Работы включали наклонное бурение, проходку канав, скважинные геофизические исследования. Результаты подтвердили высокую перспективность рудного района. В 2002 году лицензию на изучение и добычу золота на участке Васин получила ООО «Оренбургская Горная Компания», которая в 2005–2007 гг. провела разведку главной рудной зоны, с подсчетом запасов и их утверждением в ГКЗ Роснедра [Харькевич К.А., 2007ф]. Балансовые запасы золота по месторождению составляют 44,3 т по категориям C1+2.

В настоящее время в пределах Кумакского рудного поля ведутся только научно-исследовательские работы.

Глава 2. ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ КУМАКСКОГО РУДНОГО ПОЛЯ

Черносланцевые отложения, широко распространенные во всем мире, являются одной из наиболее развитых литофаций среди осадочных толщ. В последние годы интерес к черносланцевым объектам только нарастает, это обусловлено тем, что они представляют собой благоприятную геохимическую среду для первичного накопления золота, его мобилизации и переотложения, а также генерируют обширные россыпные поля в зоне их денудации [Сазонов В.Н. и др., 1985; Ермолаев Н.П., Созинов Н.А., 1986; Коробейников А.Ф. и др., 1990; Коробейников А.Ф. 1999; Буряк В.А., 1985; Масленников В.В., 1990; Буряк В.А., Хмелевская Н.А., 1997; Парада С.Г., 2002; Emsbo P. et al., 2003; Groves D.I. et al., 2003; Арифлулов Ч.Х., 2005; Рыкус М.В. и др., 2009; Large R.R. et al., 2011; Сначёв А.В. и др., 2013; Сначёв В.И., Сначёв А.В., 2014; Сначёв А.В. и др., 2015; Петров Г.А., 2014; Петров Г.А. и др., 2015; Паленова Е.Е. и др., 2015; Shumilova, T. G. et al., 2016; Иванов А.И., 2017; Кряжев С.Г., 2017; Groves D.I. et al., 2018; Gadd M. G. et al., 2019, Сначёв А.В. и др., 2020].

Черносланцевые формации Оренбургской части Южного Урала фиксируются в меридиональных и субмеридиональных разрывах второго порядка, представленных с севера на юг Аниховским, и на его южном продолжении, – Старо-Карабутацким грабенами глубинного заложения (Рисунок 2.1). Геологические особенности их формирования являются отражением цикличности геодинамической эволюции литосферы, в которую вошли геологические события от заложения океана до его закрытия. Важнейшим структурным элементом цикличности при формировании золоторудных месторождений черносланцевой формации является рифтогенез, который

в пределах Восточно-Уральского поднятия повторяется дважды – в ордовикское и нижнекаменноугольное время. Формировались внутренние прогибы в локальных зонах растяжения, в виде мелководных бассейнов седиментации синхронных с рифтогенезом, ограниченных разломами. В них, в сравнительно теплых условиях, шло накопление органического вещества, которое создавало благоприятную восстановительную обстановку для отложения сульфидов и благородных металлов. В таких условиях формировались черносланцевые углеродисто-карбонатно-терригенные отложения грабенов [Лощинин В.П., Панкратьев П.В., 2006]. Образовавшийся бассейн первоначально был нешироким и состоял из нескольких впадин, разобщенных выступами микроконтинентальных блоков раннерифейских пород. В подножьях склонов этих выступов зрелыми турбидитами с высокими содержаниями обломков кварца и полевого шпата формировались флишевые толщ. Источником обломочного материала служили участки суши поднятий, сложенных рифейскими образованиями, с хорошо развитой корой выветривания [Лядский П.В. и др, 2018].

Широким развитием в черносланцевых отложениях Оренбургской части Южного Урала пользуются углеродистые породы (песчаники, алевролиты, сланцы), достигающие 50% от общего объема. Они характеризуются наличием карбонатных пород (10–50%), содержанием органики (от 1 до 11,2%), наличием сульфидов пирита и арсенопирита (в рудных зонах достигает 2–5%), представляют собой плотные породы [Усатая Е.С., 1938; Сорокин В.Н., Герман С.М., 1965ф; Болтыров В.Б. и др, 1980ф; Лощинин В.П., Панкратьев П.В., 2011; Пономарева Г.А., Лощинин В.П., 2013; Панкратьев П.В. и др., 2018;

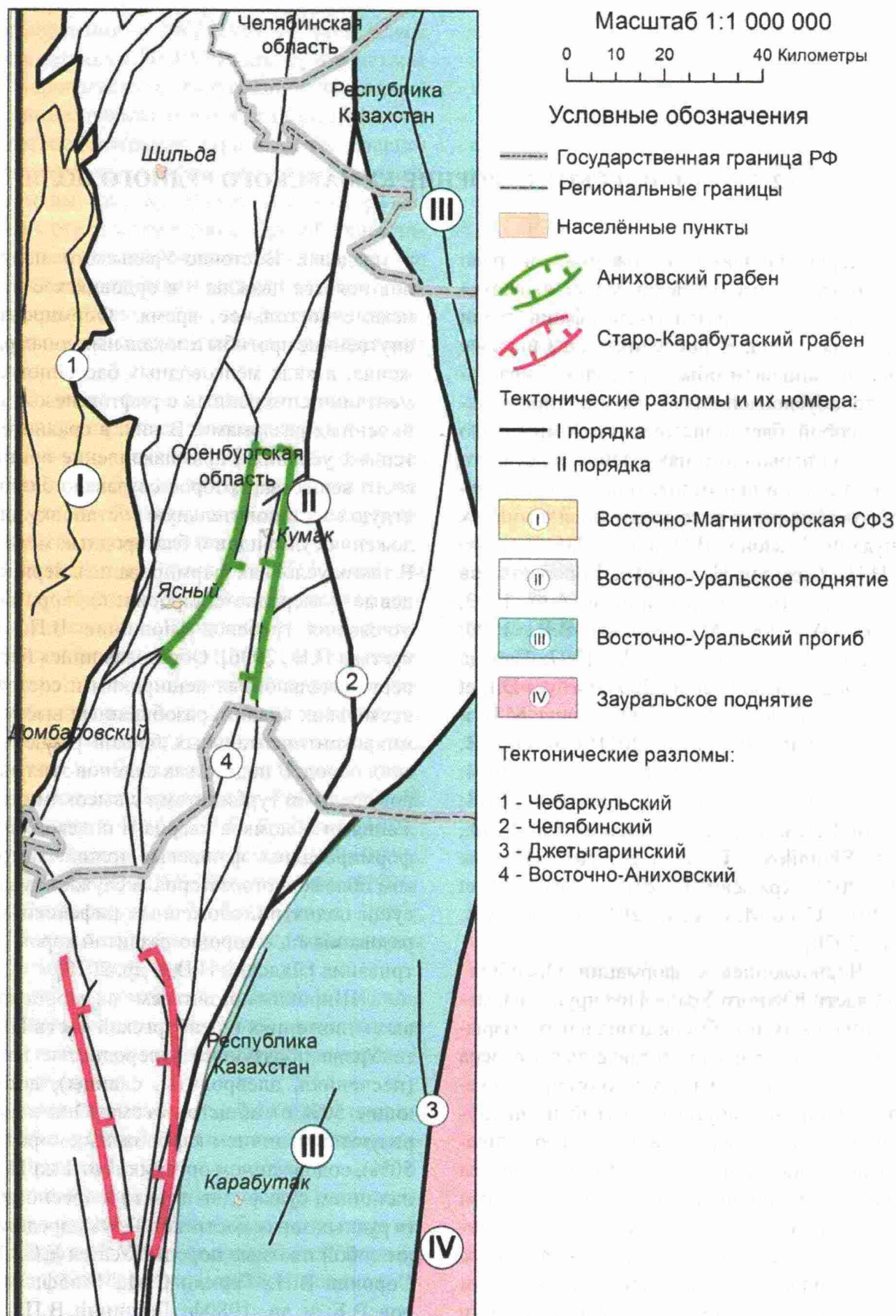
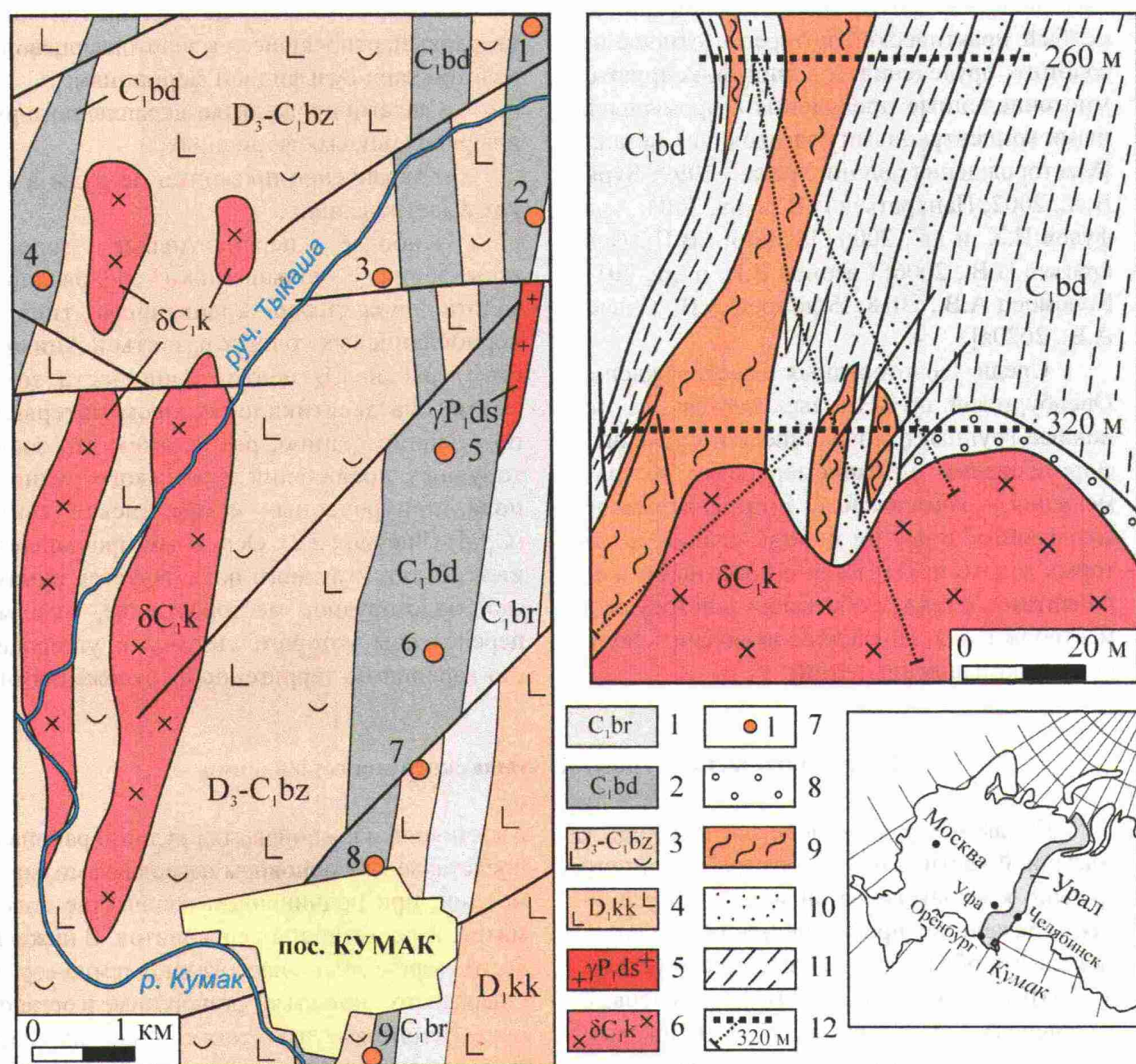


Рисунок 2.1 – Структурно-тектоническая схема Восточно-Уральского поднятия



Условные обозначения: 1 – биргильдинская толща (конгломераты, песчаники, известняки); 2 – брединская свита (углеродистые сланцы, песчаники, алевролиты); 3 – березняковская толща (туфы основного и кислого состава, прослои алевролитов); 4 – кокпектинская толща (лавы и туфы базальтов); 5 – джабыкско-санарский гранит-лейкогранитовый комплекс; 6 – кумакский диорит-плагиогранитовый комплекс; 7 – проявления и месторождения золота: 1 – Восточно-Тыкашинское, 2 – Коммерческое, 3 – Миля, 4 – Тамара, 5 – Забайкальское, 6 – Байкал, 7 – Центральное, 8 – Кумак, 9 – Кумак-Южный; 8 – ороговикованные сланцы; 9 – рудовмещающие кварц-слюдисто-турмалиновые углеродистые сланцы, 10 – песчаники с углеродистым цементом, 11 – углеродистые серицит-кварцевые сланцы; 12 – подземные горные выработки, их глубина, скважины.

Рисунок 2.2 – Геологическая карта Кумакского месторождения (составлена по Лядскому П.В. и др. [2018] с упрощениями) и схематический разрез Кумакского месторождения (составлен по Сорокину В.Н. и Герману С.М. [1965ф])

Конец ознакомительного фрагмента

Уважаемый читатель!

Размещение полного текста данного произведения невозможно в связи с ограничениями по IV части ГК РФ.

Эту книгу Вы можете почитать, обратившись в отдел краеведения Оренбургской областной универсальной научной библиотеки им. Н. К. Крупской по адресу: г. Оренбург, ул. Советская, 20.