

## ЧЕРНЫЕ СЛАНЦЫ КУМАКСКОГО РУДНОГО РАЙОНА ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ

© 2018 г. П. В. Панкратьев, А. В. Коломоец, В. С. Пантелеев

Оренбургский госуниверситет

*Аннотация:* дана характеристика черных сланцев Кумакского рудного поля. Отмечается их приуроченность к рифтовидным прогибам и шовным зонам глубинных разломов субмеридионального направления. Проведен сравнительный анализ черносланцевых отложений Восточно-Уральского поднятия с эталонным объектом прожилково-вкрапленного типа в образованиях черносланцевой формации Мурунтау (Западный Узбекистан).

*Ключевые слова:* черные (углеродистые) сланцы, золото, Кумакское месторождение, черносланцевая формация, отложения ордовикского и каменноугольного возраста, золотоносность, новооренбургская толща, рифтогенез, метаморфизм.

Коломоец Александра Вячеславовна e-mail: kolomojets56@mail.ru

## BLACK SHALES KUMAKSKY ORE AREA OF THE ORENBURG REGION

P. V. Pankratev, A. V. Kolomoets, V. S. Panteleev

Orenburg State University

*Abstract:* the characteristic of black slates of the Kumaksky ore field is given. Their confinedness to rifting deflections and deep zones of deep breaks of the submeridional direction is noted. The comparative analysis of black shale deposits of the East Ural raising with a reference object of Muruntau (the Western Uzbekistan) is carried out.

*Key words:* black (carbonaceous) shales, gold, Kumakskoye deposit, black shale formation, deposits of Ordovician and Carboniferous age, gold content, New Orenburg strata, rifting, metamorphism.

Воспроизводство природных ресурсов – одна из наиболее актуальных проблем, поиск решения которой ведется в различных направлениях. В настоящее время все больше обращается внимания на черносланцевые толщи, широко распространенные во многих регионах России, в том числе на территории Оренбургской области. Интерес к таким осадочным отложениям обусловлен тем, что они являются исходными породами для добычи сланцевого газа и нефти, а также благоприятной геохими-

ческой средой для концентрации благородных и редких металлов [1–6, 8]. Изучение углеродистых отложений восточной части Оренбургской области – актуальный вопрос для металлогенического прогноза этого района.

Примером являются черносланцевые толщи Кумакского рудного района, которые содержат значимые концентрации  $C_{орг}$  и характеризуются повышенным региональным фоном содержания золота [3, 5, 6, рис.]. В структурном отношении район располо-

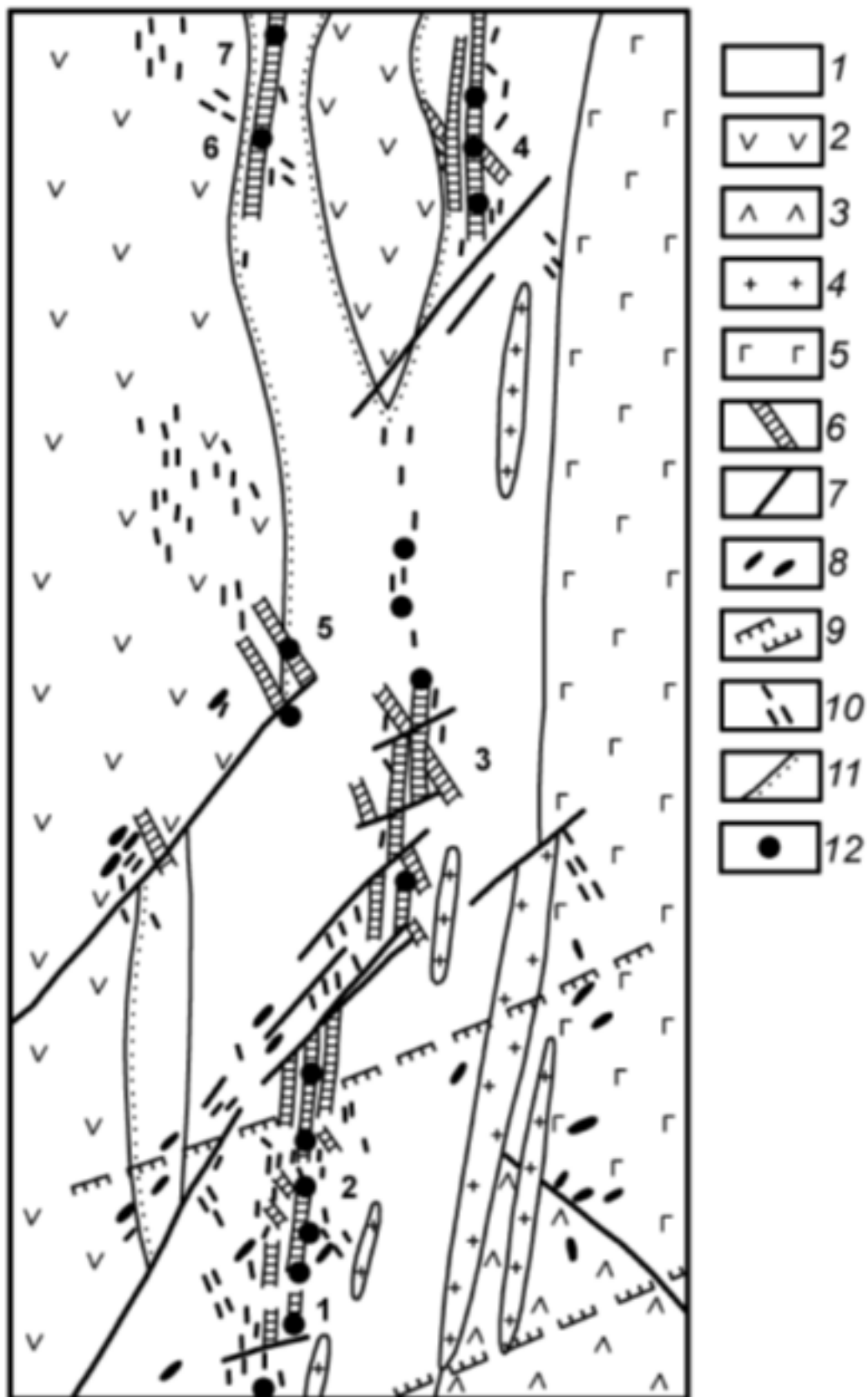


Рис. Схема размещения месторождений и рудопроявлений золота на Кумакском рудном поле [Воин, 1966]

## Условные обозначения к рисунку

1 – Кумакская «черносланцевая» толща; 2 – вулканогенно-осадочные отложения (C1); 3 – основные эффузивы (D1); 4 – гранит-порфиры (P); 5 – габброиды (PZ3); 6 – минерализованные зоны смятия; 7 – отдельные нарушения; 8 – малые интрузии и крупные дайки Кумакского комплекса; 9 – контуры пояса малых интрузий СВ простираения; 10 – крупные кварцевые жилы; 11 – геологические границы; 12 – месторождения и рудопроявления золота, в том числе: 1 – Кумакское Южное, 2 – Кумакское Северное, 3 – Байкал, 4 – Коммерческое, 5 – Амур, 6 – Миля, 7 – Лунь

жен в восточной прибортовой части Аниховского линейного грабена рифтогенного типа. Слагающие грабен породы ранне- и позднепалеозойского возраста смяты в Тыкашинскую антиклиналь длиной более 30 км при ширине 7 км.

Устанавливается отчетливая пространственная связь областей углеродистого накопления с линейными, длительно существовавшими шовными зонами глубинных разрывных нарушений, которые ограничивают крупные структурные элементы территории и контролируют области активного вулканизма, прилегающие с запада к Кумакскому месторождению.

Черносланцевые толщи Оренбургской области представлены образованиями среднеордовикского (новооренбургская толща) и раннекаменноугольного возраста. В ордовикское время в пределах Восточно-Уральского поднятия в локальных зонах растяжения были заложены внутренние прогибы рифтоидного типа [5], где в условиях сравнительно теплого климата шло накопление органического вещества, которое создавало благоприятную восстановительную обстановку для отложения сульфидов и благородных металлов. В таких условиях формировалась новооренбургская толща среднего ордовика. Она состоит из двух подтолщ: нижней – углеродисто-песчано-сланцевой, и верхней – углеродисто-терригенно-кремнисто-глинистой с горизонтами вулканитов основного состава.

Нижнекаменноугольные черносланцевые отложения в значительной степени наследуют историю развития ордовикских

образований. Они имеют сходный литологический состав пород и приурочены к тем же тектоническим структурам, что и породы ордовика, но обладающим более выраженными грабенообразными структурами рифтоидного типа. Это в основном углеродисто-терригенно-карбонатные черносланцевые отложения, ограниченные крупными разломами второго порядка субмеридионального направления (Кировский, Аниховский, Старо-Карабутакский грабены) и Восточных Мугоджар (Балкымбайский).

По внешнему виду металлоносные черные сланцы Кумакского месторождения представляют собой плотные с грубой отдельностью породы, содержащие значительное количество углистого вещества, находящегося в тонкораспыленном состоянии, а также в виде графитизированных стяжений. В составе углеродистого вещества преобладают сапропелевые компоненты. Черные сланцы характеризуются повышенным, по сравнению с вмещающими терригенно-осадочными породами  $C_{12}$ - $v_1$ , количеством щелочей с заметным преобладанием  $K_2O$ . Устанавливаются также повышенные содержания  $TiO_2$  (0,68–1,35%),  $SiO_2$  варьирует в широких пределах в зависимости от степени окварцевания, хлоритизации или серицитизации пород.

Угристо-графитистые сланцы представляют собой породы серовато-черного, иногда черного цвета, тонкозернистые, сланцеватые, легко раскалывающиеся по плоскостям сланцеватости. Породы состоят из мелких зерен кварца, серицита и биотита

## Геология

в массе углистого вещества и пыли графита. Вблизи рудных тел углисто-графитистые сланцы имеют многочисленные зеркала скольжений и в этом случае являются более графитизированными. По простиранию углисто-графитовой полосы цвет сланцев непостоянен, вероятно за счет изменения в них количества углерода. Характерным является ступенчатое смещение углисто-графитистых сланцев к востоку. Содержание углерода по данным химических анализов достигает 8,7% с широкой дисперсией значений. Это позволяет классифицировать сланцы как нормально-углеродистые породы.

На Центральном участке Кумакского месторождения установлено выклинивание углистых сланцев с глубиной и появление под ними интрузии кварцевых диоритов, вытянутых вдоль рудной зоны с несколько повышенной железистостью (до 10–12%). Породы состоят из плагиоклаза (до 70%), кварца (15–25%), биотита, магнетита, изредка встречается роговая обманка и ортоклаз. Кварцевые диориты катаклазированы, рассланцованы и часто не имеют четких границ. Рудовмещающие метасомати́ты Кумакского месторождения представлены в виде:

- серицит-кварцевых сланцев с хлоритом и углеродистым веществом;
- кварц-хлорит-серицитовых сланцев с турмалином;
- альбит-кварц-серицит-турмалиновых сланцев.

Отмечено, что в углеродистых отложениях Восточно-Уральского поднятия на почти неизменных вторичными процессами участках содержания золота варьируют в пределах тысячных, сотых и десятых долей. Золото связано с органическим углеродом. В сходных породах близкого по типу месторождения Мурунтау (западный Узбекистан) содержание благородного металла в органике и диагенетическом пи-

рите колеблется от 2 до 22 г/т [5]. Последующие процессы литификации, катагенеза и раннего метаморфизма осадков привели к переотложению сингенетического золота и образованию бедных руд стратиформного типа (до 2 г/т). Далее с внедрением верхнепалеозойского Суундукского гранитоидного массива в Восточно-Уральском поднятии происходит формирование более богатых промышленных руд (до 5 г/т). Генерируемые им флюидно-гидротермальные золотоносные растворы вовлекли в переотложение ранее сформированное золото стратиформного типа.

С целью выяснения особенностей строения и перспектив восточной части Оренбургской области выполнено сравнение с объектом золоторудного месторождения этого типа – Мурунтау. Его геологическая уникальность состоит в том, что, помимо крупнейших запасов золотых руд, Мурунтау – признанный во всем мире эталон месторождений крупнообъемного золото-кварцевого малосульфидного штокверкового оруденения в нижнепалеозойских черносланцевых толщах. Это гигантское месторождение с запасами золота более 1000 тонн находится в Централно-Кызылкумском золоторудном районе Узбекистана и приурочено к приадрной части субширотной Тасказганской антиклинали, осложненной более мелкими пликативными структурами и парными разломами [4, 9]. Месторождение залегает преимущественно в сланцевых породах бесапанской свиты.

Сопоставление характера золотоносности в углеродисто-терригенных черносланцевых образованиях ордовикского возраста новооренбургской толщи Восточного Оренбуржья и среднебесапанской свиты Мурунтау свидетельствует об общих особенностях золотообразования в их строении. Наряду со сходством имеются и значительные различия.

Сходные черты заключаются в следующем:

1. Предположительно сходный возраст осадконакопления – средний ордовик-силур.

2. Образование в сравнительно мелководных условиях во внутренних прогибах рифтовидного типа, синхронного с рифтогенезом.

3. Теплый климат, благоприятный для накопления органического вещества, обусловившего создание восстановительной обстановки, что способствовала отложению сульфидов и благородных металлов.

4. Однотипный состав слагающих отложений, представленный углеродсодержащими песчаниками, алевролитами и сланцами.

5. Литолого-структурный контроль оруденения: приуроченность повышенных концентраций золота к алевролитам с карбонатным цементом; контрастное переслаивание с песчаниками и сланцами; приуроченность к разнонаправленным разломам, а также к рассматриваемым стратиграфическим подразделениям.

6. Общий геохимический фон с повышенным содержанием Cu, As, W, Mo, Ni, Co.

7. Повсеместная связь золота с кварц-полевошпатовыми метасоматитами.

8. Золото-кварц-сульфидный тип оруденения.

9. Предположительная связь с близкорасположенными гранитоидными интрузиями позднепалеозойского возраста.

Различия в характеристиках месторождений:

1. В пределах месторождения Мурунтау эпигенетические процессы проявлены более масштабно.

Известно, что переконцентрации сингенетического золота наиболее способствуют процессы регионального метаморфизма зеленой фации сланцев на границе

перехода серицит-хлоритовой субфации в биотит-хлоритовую на начальной стадии зарождения биотита, что и характерно для месторождения Мурунтау. Более высокая степень метаморфизма приводит к концентрации золотой минерализации.

В новооренбургской толще процесс региональной метаморфизации остановился в границах с ильпномелан-пумпеллиитовой субфации (в частности сохранилось пока неопределимое непрозрачное глинистое вещество), а вторичные минералы, такие как серицит и хлорит, находятся в зачаточном состоянии, что не привело к значительной консолидации исходного рассеянного золота.

1.2. На месторождении Мурунтау содержания золота в органике и диагенетичном пирите значительно больше (2–22 г/т), чем в новооренбургской толще (по разрозненным архивным данным – 0,1–5,5 г/т).

2. Процессы внедрения гранитоидов в позднепалеозойское время на Мурунтау обусловили контактовый метаморфизм, что, вероятно, способствовало повышению привноса новых порций золота и переконцентрации благородного металла. В новооренбургской толще Восточно-Уральского поднятия за счет гораздо более слабого влияния Суундукского интрузива процесс контактового метаморфизма почти не проявился (зачаточная стадия пятнистых сланцев). Критических минералов, таких как андалузит и кордиерит, не выявлено.

3. В северо-западной части новооренбургской толщи вблизи Суундукского интрузива происходит постепенное изменение простирания рудовмещающих пород с меридионального на субширотное. На этом участке появляются многочисленные разрывы различной ориентировки (что характерно и для Мурунтау), которые залечиваются кварц-ортоклазовыми с шеелитом метасоматитами. На отдельных участках ВУП на пересечениях таких разломов раз-

## Геология

виваются подобные метасоматиты, в которых содержание золота значительно ниже (3–5 г/т), что соответствует менее богатым промышленным рудам. Их площади от первых метров до десятков. Формирование, по нашим представлениям, связано так же как и с перераспределением сингенетического золота с гидротермами Суундукского гранитоидного интрузива.

Проведенный анализ указывает на определенные сходства ордовикских черносланцевых отложений восточного Оренбуржья с месторождением Мурунтау. Стоит отметить причину разномасштабности, связанную с различием мощностей первично минерализованных пород, степенью их

преобразования, интенсивностью и характером проявления метаморфизма.

Характеристика нижнекаменноугольных черносланцевых отложений Кумакского рудного поля указывает на аналогичное сходство с эталонным объектом прожилково-вкрапленного типа в образованиях черносланцевой формации Мурунтау. Сравнительный анализ дает основание судить о перспективах рассматриваемого района.

Таким образом, изучение черносланцевых толщ Оренбургской области приобретает в настоящее время важное значение при прогнозировании и оценке промышленных руд золота.

## Л и т е р а т у р а

1. Буряк В. А., Михайлов Б. К., Цымбалюк Н. В. Генезис, закономерности размещения и перспективы золото- и платиноносности черносланцевых толщ // Руды и металлы. – 2002. – № 6. – С. 25–36.
2. Буряк В. А., Хмелевская Н. А. Сухой лог – одно из крупнейших месторождений мира. – Владивосток: ДВО РАН, Дальнаука, 1997. – 156 с.
3. Коломоец А. В. Условия формирования Кумакского месторождения черносланцевой формации (Оренбургская область) // Вестник Забайкальского гос. ун-та. – 2018. – Т. 24. – № 6. – С. 28–35.
4. Кустарникова А. А. Металлогения золота и меди Узбекистана / А. А. Кустарникова, А. И. Усманов, А. А. Габаджаров, М. М. Мансуров и др. // Институт геологии и геофизики им. Х. М. Абдуллаева. – 2012. – 410 с.
5. Лощинин В. П. Золотоносность ниже-среднепалеозойских черносланцевых формаций Восточного Оренбуржья / В. П. Лощинин, П. В. Панкратьев // Стратегия и процессы освоения георесурсов. – Пермь, 2006. – С. 79–82.
6. Лощинин В. П. О золотоносности среднеордовикских углеродистых терригенно-кремнистых отложений новооренбургской свиты Восточного Оренбуржья / П. В. Панкратьев, В. П. Лощинин // В сб. «Металлогения древних и современных океанов: Сб. – 2003». – Миасс, 2003. – С. 165–168.
7. Сазонов В. Н., Коротеев В. А., Огородников В. Н., Поленов Ю. А., Великанов А. Я. Золото в «черных сланцах» Урала // Литосфера. – 2011. – № 4. – С. 70–92.
8. Сначёв А. В., Рыкус М. В., Сначёв В. И. Благородные металлы в углеродистых отложениях южной части Арамилско-Сухтелинской зоны // Геологический сборник. – Уфа: ИГ УНЦ РАН, 2003. – № 3. – С. 180–185.
9. Хайрулина Л. А. Месторождения золота в черных сланцах // Электронный научный журнал «Международный студенческий научный вестник». – 2015

