



ОБЗОР ЗОЛОТОРУДНЫХ ОБЪЕКТОВ ОБЛАСТИ ЭЛОНГО.

ДЕПАРТАМЕНТ САНГА, РЕСПУБЛИКА КОНГО

**OVERVIEW OF THE ELONGO GOLD PROPERTIES. SANGA DEPARTMENT,
REPUBLIC OF CONGO**

Эбонкион Мбонго Крист шанэль (гр. Конго), выпускник, Российский университет дружбы народов (РУДН), Москва, Ebonkionchrist@gmail.com

Котельников Александр Евгеньевич (гр. РФ), кандидат геолого-минералогических наук, директор департамента недропользования и нефтегазового дела, Российский университет дружбы народов (РУДН), Москва, kotelnikov-ae@rudn.ru ORCID 0000-0003-0622-8391

Шуббар Мустафа Талиб Хуссейн (гр. Ирак), выпускник, Российский университет дружбы народов (РУДН), Москва, 1032125431@rudn.ru

Ebonkion Mbongo Krist Chanel (Congo), graduate, Peoples' Friendship University of Russia (PFUR), Moscow, Ebonkionchrist@gmail.com

Kotelnikov Alexander Evgenievich (Russian Federation), Candidate of Geological and Mineralogical Sciences, Director of the Department of Subsoil Use and Oil and Gas Affairs, Peoples' Friendship University of Russia (PFUR), Moscow, kotelnikov-ae@rudn.ru ORCID 0000-0003-0622-8391

Shubbar Mustafa Talib Hussain (Iraq), graduate, Peoples' Friendship University of Russia (PFUR), Moscow, 1032125431@rudn.ru

Аннотация. В районе Элого и его окрестностях с древних времен велась кустарная добыча золота, но в последние годы также проводятся интенсивные поисково-разведочные работы, главным образом на золото и колумбит-танталит. Однако никаких коренных месторождений золота пока обнаружено не было, в то время как морфоскопическая характеристика золотых зерен и связанных с ними тяжелых минералов из аллювия позволила бы получить представление о первичной минерализации. Анализ литературных источников показал, что предшественники в основном изучали золото и колумбит-танталит. В результате считается, что эти минерализации связаны с метаморфическими породами, гранитными и пегматитовыми породами, основными и ультраосновными породами, такими как амфиболит. Современные исследователи обнаружили большее количество минералов этом районе. Наличие минералов высокой экономической ценности (касситерит, колумбит-танталит и циркон) в сочетании с золотом открывает хорошие перспективы исследований для рационального освоения россыпей области Элого и его окрестностей, а также дают интерес поисков коренным месторождений.

Abstract. Artisanal gold mining has been taking place in and around the Elogo area since ancient times, but intensive prospecting and exploration, mainly for gold and columbite-tantalite, has also been taking place in recent years. However, no bedrock gold deposits have yet been discovered, while morphoscopic characterization of gold grains and associated heavy minerals from alluvium would provide insight into the primary mineralization. A review of the literature showed that the predecessors mainly studied gold and columbite-tantalite. As a result, these mineralizations are thought to be associated with metamorphic rocks, granitic and pegmatitic rocks, and basic and ultrabasic rocks such as amphibolite. Modern researchers have discovered more minerals in the area. The presence of minerals of high economic value (cassiterite, columbite-tantalite and zircon) in combination with gold offers good research prospects for the rational development of placers in and around the Elogo area, as well as providing interest in finding indigenous deposits.

Ключевые слова: россыпи; золото; Элонго, Конго, колумбит-танталит.

Keywords: placers; gold; Elongo, Congo, columbite-tantalite.

Введение

Цена на золото выросла беспрецедентным образом в начале 2000-х годов и достигла максимума более 1800 долларов США за унцию в 2011 году. Этот стремительный рост оказал прямое влияние на разведку полезных ископаемых, создав стимул в этом секторе бизнеса. Примечательно, что горнодобывающие компании снова начали проявлять интерес к месторождениям золота небольших размеров, которые до этого были заброшены из-за отсутствия благоприятных экономических условий [9]. Это исследование является частью программы исследований золота компании MAC-Congo в районе Элого (департамент Санга). В этом районе добывают золото традиционно кустарным способом, а недавно компания MAC-Congo получила разрешение на разведку золота. Небольшой спад стоимости золота примерно до 1100-1300 долларов США за унцию в период 2013-2019 гг. не сильно повлиял на объемы разведки. Последующий рост до 1700-1900 долларов США за унцию в период до конца 2022 года (по данным лондонской биржи металлов [8]) опять увеличил интерес у горнорудных компаний к поискам, разведке и добыче золота в Республике Конго.

Целью работы является проведение обзора золоторудных месторождений в районе Элого. Основными задачами являются:

- исследовать современное состояние золото в Республике Конго, в частности, в районе Элого Департамента Санга;
- изучить геологическую характеристику золоторудного района Элого;
- провести анализ действующих методов золотодобычи в районе Элого.

Методы и материалы исследования

Исходными материалами для исследования являются открытые литературные источники, отражающие геологическую и минералогическую информацию по исследуемой территории.

Результаты исследования

Территория Республики Конго занимает значительную часть Африканской платформы докембрийского возраста. Породы фундамента, представленные преимущественно гнейсами, сланцами, кварцитами, амфиболитами, гранито-гнейсами, выходят на поверхность в массивах Майомбе на западе страны, Шайю в центральной части Конго и Северо-Габонском на границе с Камеруном. Вдоль массива Майомбе с восточной стороны располагается авлакоген Западной Конго, имеющий позднепротерозойский возраст и сложенный слабометаморфизованными терригенными и вышележащими карбонатно-терригенными отложениями. В северо-западной части страны отмечаются кварциты, песчаники, известняки, сланцы и конгломераты протерозойского возраста, которые в свою очередь прорваны гранитами и долеритами. На севере страны и в центральной части залегают многообразные осадочные отложения разного возраста. С породами осадочного чехла преимущественно связаны россыпные месторождения и проявления золота, олова, вольфрама, тантало-ниобатов и алмазов. Геологическое строение страны достаточно интересное с точки зрения фундаментальных исследований и практических аспектов. В целом, по запасам таких полезных ископаемых, как кобальт, олово, вольфрам, медь, цинк, тантал, алмазы, Конго занимает очень высокие позиции в мире.

В целом, для страны россыпи являются важными источниками драгоценных металлов, таких как: золото, платина, олово, титан и хром. Здесь также встречаются драгоценные камни, такие как алмаз. Более половины всей добычи золота, титана, алмазов, циркона и тория в мире приходится на россыпные месторождения. В период с 1984 по 2006 год россыпи составляли источник почти 31% мирового производства золота [5]. Исторически россыпи были первыми и основными источниками получения золота благодаря тому, что добыча полезных ископаемых или металлов была легкой [10]. В Конго месторождения россыпного типа всегда разрабатывались кустарным способом, в основном для добычи золота, но также и для олова, вольфрама и колумбит-танталита (рис. 1).

Они развиты в районах речной сети по всей стране [6]. Сейчас среди известных россыпных месторождений золота можно назвать главными Димоника и Какамозка, которые расположены на склоне массива Майомбе и характеризуются средним содержанием золота в рудых примерно 1 г/м^3 . Месторождения коренного типа как правило представлены небольшими кварцевыми жилами, содержащими золотую минерализацию не промышленного масштаба.

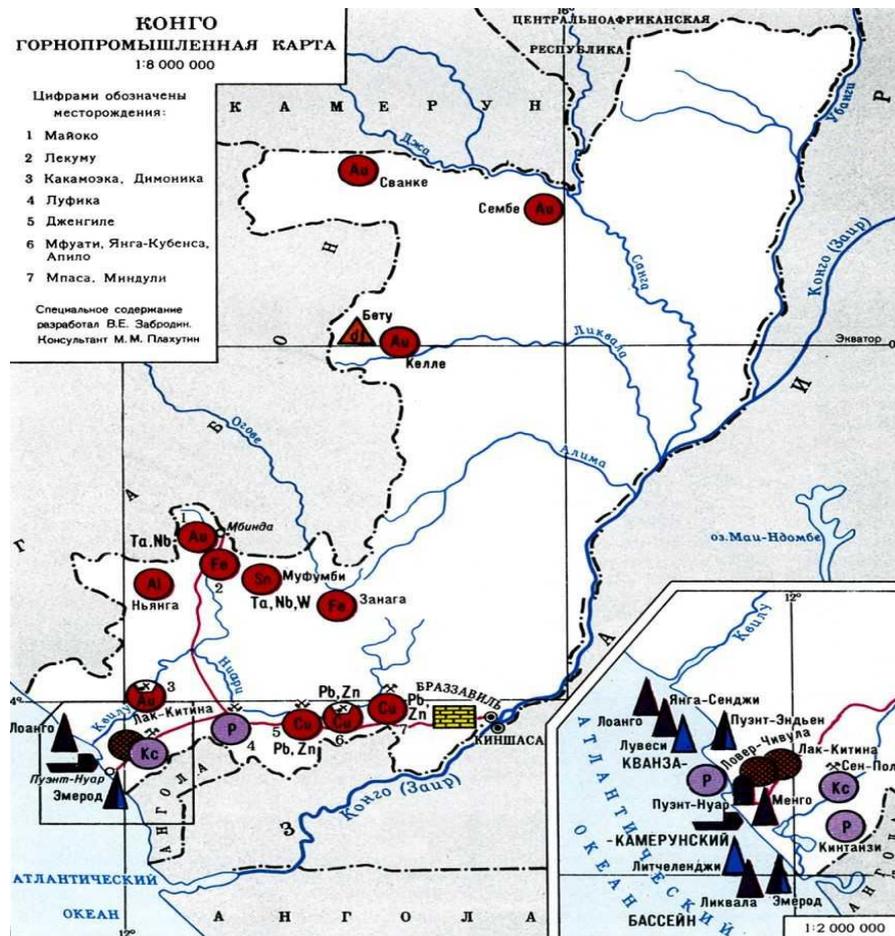


Рис. 1 – Горнопромышленная карта Республики Конго масштаба 1:8 000 000 (взято из открытых источников сети интернет)

Исследуемый район Элого находится в Департаменте Санга, простирающийся в широтном направлении и располагающийся в северной части Конго и граничит с ЦАР и Камеруном.

Разрабатываемые с древних времен россыпи золота в районе Элого до сих пор не выработали весь свой потенциал, поэтому понимание их геологической характеристики может позволить дать представление об источниках первичной минерализации и, таким образом, облегчить обнаружение коренных месторождений. С геологической точки зрения благоприятными для обнаружения золота является магматический комплекс Элого, являющийся массивно дифференцированным комплексом с обильным содержанием пирита, и имеющим области, благоприятные для концентрации золота, рассеянного среди сульфидных минералов (рис. 2). Большинство известных в мире месторождений сульфидного никеля и меди содержатся в массивах, расположенных на стыке структурных блоков с различной геологической историей, аналогичной истории комплекса Элого [1,7,11].

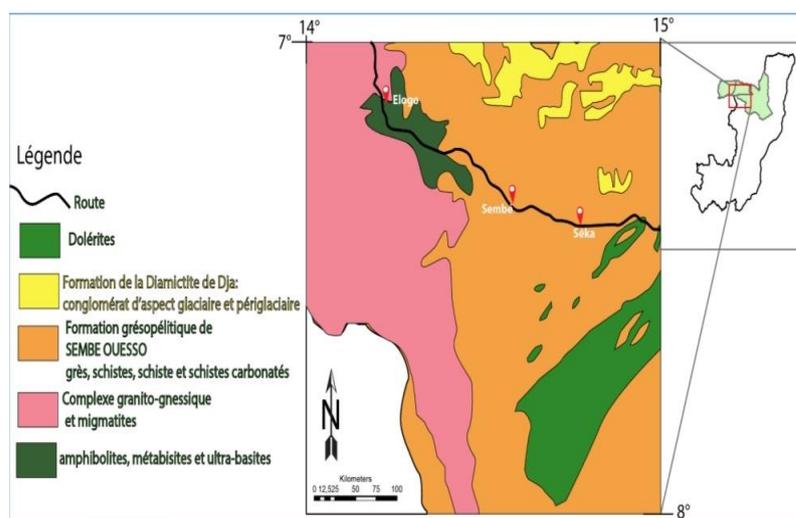


Рис. 2 – Расположение района исследования: Взято с геологической карты Республики Конго на 1/1 000 000 [4].

Местность Элого расположена в северной части Конго, в частности в департамент Сангха в 40 км к северо-западу от Сембе по дороге Сембе-Уэссо. Первые признаки золота в секторе Элого были отмечены Гионе во время научно-исследовательских и эксплуатационных работ на севере района Элого с 1941 по 1953 г. [7]. Эти работы также выдвинули на первый план вопросы поисков

колумбит-танталита. На основе этих материалов следует, что наблюдаемая в секторе Элого золоторудная минерализация может быть связана с магматическими образованиями в северном регионе Конго. В 60-е годы исследователи упоминали о наличии золота повсюду, но без того, чтобы это присутствие можно было бы связать с определенной категорией горных пород [7]. Тогда же был обнаружен большой массив ультраосновных пород к северу от Элого, в котором выделены индексы никеля и меди [7]. В предварительном отчете о поисках и картировании основного и ультраосновного комплекса Элого упоминается о наличии золота в этом массиве и указывается, что оно может быть связано с актинотитовой зоной с кварцевыми штокверками [7]. В 1983 году золото и пирит были обнаружены в аллювиальных концентратах подошвы этого массива. Раскопки и шурфы показали, что золотые жилы, питающие россыпи, многочисленны, но слабоминерализованные ($0,65 \text{ г/м}^3$). Отчет Всемирного банка [6] в обзоре горнодобывающего сектора Республики Конго сообщается о наличии золота в СВ Элого. Из этого отчета следует, что это присутствие золота может быть связано с высокими концентрациями в пегматитах, которые еще слабо изучены в архейских массивах Ивиндо. Дестье Ф. и др. [4] утверждают, что золото в районах Келле, Мбомо и Элого связаны с железистыми кварцитами. Эта последняя работа также подчеркнула хромовые аномалии в районе Нгоибомо и вокруг Элого, которые относятся к ультраосновным породам. Кроме того, исследователи [1,2,6] утверждают, что золото к северо-востоку от Элого будет связано с пегматитами, которые еще предстоит найти.

Заключение

Преыдушие работы, проведенные в районе Элого, показывают наличие ряда тяжелых видов полезных ископаемых, некоторые из которых могут представлять экономический интерес. Таким образом, исследования Мелу и др. (1983) показали присутствие золота и колумбит-танталита, а также пирита в районе Элого. Дестье и др. (1993) исследовали аномалии содержания золота, а также хрома в зоне Элого. Современные исследователи выявили очень большое

разнообразии минералогических видов в россыпях района Элого и его окрестностей. Помимо золота, колумбит-танталита, пирита и хрома, уже известных ранее, были обнаружены следующие минералы: циркон, оливин, магнетит, ильменит, гранат, рутил, касситерит, монацит, апатит, амфибол, турмалин, пирит, лимонит и роговая обманка.

Таким образом, потенциал района Элого становится экономически привлекательным и интересным с точки зрения геологии, а также требует дальнейшего детального изучения.

Конфликт интересов

Не указан.

Conflict of Interest

None declared.

Литература

1. Banque Mondiale. (2012). Patrimoine géologique et ressources minérales. République du Congo, Revue du Secteur Minier, Brazzaville, p 91.
2. De Waele, B.; Lacorde, M.; Rivers, J. Banded iron formations and associated detrital iron deposits of the Western Congo Craton. In Proceedings of the SEG S015—World-Class Ore Deposits: Discovery to Recovery, Hobart, TAS, Australia, 27–30 September 2015.
3. Desthieu, F., Boudzoumou, F., Malounguila-Nganga, D., Mouanda, Moumpossa, R., Ondongo, C., Ongouya, A., Nzaba, M. (1993). Notice explicative de la carte Géologique du Congo au 1/1.000.000. Ministère des Mines et l'Energie, Brazzaville, p 32.
4. Desthieu, F., Boudzoumou, F., Malounguila-Nganga, D., Mouanda, Moumpossa, R., Ondongo, C., Ongouya, A., Nzaba, M. (1995). Carte géologique de la République Congo au 1/1.000.000. Ministère des Mines et l'Energie, Brazzaville.
5. Frimmel, H.E. (2008) Earth's Continental Crustal Gold Endowment. Earth and Planetary Science Letters, 267, 45-55. <https://doi.org/10.1016/j.epsl.2007.11.022>.
6. Gomes E.P. (2012), Mining Potential of Basin of Congo and Its Surroundings, in preparation, the World Bank.

7. Meloux J., Bigot M., and Viland J.C. (1983). Mineral Plan of the Popular Republic of Congo. BRGM: Orléans, France. URL : <http://infoterre.brgm.fr/rapports/RR-29444-FR.pdf>
8. METALS DAILY | LME Gold Price Reference. URL: <https://www.metalsdaily.com/data/lmegold/> (accessed: 25.11.2022)
9. Mignot É. (2014). Les gisements d'or comme témoins de l'histoire géologique du craton oues-africain : apports de la datation.
10. Ntiharirizwa S., Boulvais P., Poujol M., et al. (2018). Geology and U-Th-Pb dating of the Gakara REE deposit, Burundi. *Minerals* 89(9):394. DOI:10.3390/min8090394
11. Schlüter, T. Geological Atlas of Africa. With Notes on Stratigraphy, Tectonics, Economic Geology, Geohazards, Geosites and Geoscientific Education of Each Country; Springer-Verlag: Berlin, Germany, 2008; p. 307.

References

1. Banque Mondiale. (2012). Patrimoine géologique et ressources minérales. République du Congo, Revue du Secteur Minier, Brazzaville, p 91.
2. De Waele, B.; Lacorde, M.; Rivers, J. Banded iron formations and associated detrital iron deposits of the Western Congo Craton. In Proceedings of the SEG S015—World-Class Ore Deposits: Discovery to Recovery, Hobart, TAS, Australia, 27–30 September 2015.
3. Desthieu, F., Boudzoumou, F., Malounguila-Nganga, D., Mouanda, Moumpossa, R., Ondongo, C., Ongouya, A., Nzaba, M. (1993). Notice explicative de la carte Géologique du Congo au 1/1.000.000. Ministère des Mines et l'Energie, Brazzaville, p 32.
4. Desthieu, F., Boudzoumou, F., Malounguila-Nganga, D., Mouanda, Moumpossa, R., Ondongo, C., Ongouya, A., Nzaba, M. (1995). Carte géologique de la République Congo au 1/1.000.000. Ministère des Mines et l'Energie, Brazzaville.
5. Frimmel, H.E. (2008) Earth's Continental Crustal Gold Endowment. *Earth and Planetary Science Letters*, 267, 45-55. <https://doi.org/10.1016/j.epsl.2007.11.022>.

6. Gomes E.P. (2012), Mining Potential of Basin of Congo and Its Surroundings, in preparation, the World Bank.
7. Meloux J., Bigot M., and Viland J.C. (1983). Mineral Plan of the Popular Republic of Congo. BRGM: Orléans, France. URL : <http://infoterre.brgm.fr/rapports/RR-29444-FR.pdf>
8. METALS DAILY | LME Gold Price Reference. URL: <https://www.metalsdaily.com/data/lmegold/> (accessed: 25.11.2022)
9. Mignot É. (2014). Les gisements d'or comme témoins de l'histoire géologique du craton oues-africain : apports de la datation.
10. Ntiharirizwa S., Boulvais P., Poujol M., et al. (2018). Geology and U-Th-Pb dating of the Gakara REE deposit, Burundi. Minerals 89(9):394. DOI:10.3390/min8090394
11. Schlüter, T. Geological Atlas of Africa. With Notes on Stratigraphy, Tectonics, Economic Geology, Geohazards, Geosites and Geoscientific Education of Each Country; Springer-Verlag: Berlin, Germany, 2008; p. 307.

© Эбонкион Мбонго Крист шанэль, Котельников А. Е., Шуббар Мустафа Талиб Хуссейн, 2023 Международный журнал прикладных наук и технологий "Integral" №1/2023

Для цитирования: Эбонкион Мбонго Крист шанэль, Котельников А. Е., Шуббар Мустафа Талиб Хуссейн ОБЗОР ЗОЛОТОРУДНЫХ ОБЪЕКТОВ ОБЛАСТИ ЭЛОНГО. ДЕПАРТАМЕНТ САНГА, РЕСПУБЛИКА КОНГО// Международный журнал прикладных наук и технологий "Integral" №1/2023