

РОССИЯ–АФРИКА: БЕЗОПАСНОСТЬ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
СУВЕРЕНИТЕТ И ГУМАНИТАРНЫЕ ЦЕННОСТИ

БОГАТСТВО НЕДР ГВИНЕЙСКОЙ РЕСПУБЛИКИ
ПАМЯТИ ВЛАДИМИРА ИБРАГИМОВИЧА МАМЕДОВА

© 2024 г. Н.С. Бортников^{a,*}, Н.М. Боева^{a,**}, А.В. Волков^{a,***},
А.Л. Галямов^{a,****}, М.А. Макарова^{a,*****}

^aИнститут геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии РАН, Москва, Россия

*E-mail: bns@igem.ru

**E-mail: boeva@igem.ru

***E-mail: tma2105@ya.ru

****E-mail: a-galyamov@yandex.ru

*****E-mail: frolikovam@gmail.com

Поступила в редакцию 25.04.2024 г.

После доработки 08.06.2024 г.

Принята к публикации 15.06.2024 г.

Гвинейская Республика богата разнообразными минеральными ресурсами. Анализ современных данных показал, что в ближайшем будущем страна сохранит лидирующие позиции в мире по добыче и экспорту бокситов, а также нарастит производство и экспорт глинозёма. Кроме того, Гвинея обладает значительным потенциалом в области разработки крупных и богатых железорудных месторождений, однако развитию данной отрасли препятствуют отсутствие инфраструктуры и нестабильная геополитическая ситуация. Добыча золота успешно ведётся в рудном районе Сигуири, где практически ежегодно открывают перспективные месторождения и вводят в строй новые рудники. Месторождения алмазов Гвинеи – одни из самых известных в Западной Африке и мире в целом. Однако падение мировых цен на алмазы в последние годы привело к торможению разведочных работ, отсутствию крупных открытий и, следовательно, сокращению экспорта.

Ключевые слова: Гвинея, минеральные ресурсы, месторождения, латеритная кора выветривания, россыпи, бокситы, железная руда, золото, алмазы.

DOI: 10.31857/S0869587324060042, EDN: FNXXAI

Гвинейская Республика – небольшая страна на западе Африканского континента площадью 245857 км², выходящая к Атлантическому океану (протяжённость береговой линии – 320 км), граничит с Республикой Кот-д’Ивуар, Гвинеей-Бисау, Либерией, Мали, Сенегалом и Сьерра-Леоне. Климат здесь жаркий и влажный, в прибрежных районах – влажно-тропический, в лесных – субэкваториальный. По данным за июль 2023 г. население составляет 14.2 млн человек. В столице Конакри проживают около 2 млн человек.

Гвинея богата минеральными, гидроэнергетическими и сельскохозяйственными ресурсами. Её полезные ископаемые уникальны по разнообразию, количеству и качеству: бокситы, железная руда, золото и алмазы (рис. 1). Страна входит в тройку мировых производителей бокситов, занимает 15 место по добыче алмазов и недавно достигла 20 места по добыче золота [1]. По данным Международного валютного фонда, экономика Гвинеи оценивается в 25.3 млрд долл. Доход на душу населения – в среднем 1640 долл. в год. В 2023 г. экономика выросла

БОРТНИКОВ Николай Стефанович – академик РАН, научный руководитель ИГЕМ РАН. БОЕВА Наталья Михайловна – доктор геолого-минералогических наук, ведущий научный сотрудник ИГЕМ РАН. ВОЛКОВ Александр Владимирович – член-корреспондент РАН, заведующий лабораторией геологии рудных месторождений ИГЕМ РАН. ГАЛЯМОВ Андрей Львович – кандидат геолого-минералогических наук, старший научный сотрудник ИГЕМ РАН. МАКАРОВА Марина Александровна – научный сотрудник ИГЕМ РАН.

примерно на 5.9% и, согласно прогнозам, улучшится ещё на 5.6% в текущем году [2]. На долю горнодобывающего сектора приходится около 18% реального ВВП и 75% экспорта [3], однако большинство местных жителей не извлекают из этого никакой выгоды. Гвинея — яркий пример так называемого “ресурсного проклятия”, когда подавляющая часть населения страны не может в полной мере воспользоваться богатством её недр.

В настоящее время Гвинея — одна из наименее развитых стран мира, хотя добыча бокситов, железных руд, золота и других полезных ископаемых может существенно улучшить её социально-экономическое положение. Аналитический прогноз показал, что в течение следующего десятилетия мировой спрос на бокситы резко возрастёт (ввиду перехода многих стран к модели “зелёной” энергетики), в связи с чем Гвинея стала привлекать к себе повышенное внимание. Поскольку алюминий необходим для производства электромобилей, ожидается, что к 2030 г. мировой спрос на него повысится на 40% и составит 119 млн т в год [1]. По свидетельству очевидцев, уже сейчас северо-западный регион Гвинеи — эпицентр добычи бокситов — заметно преобразился благодаря непрекращающемуся потоку грузовиков и поездов, доставляющих руду к прибрежным портам по недавно организованной транспортной сети.

СССР оказывал Гвинее экономическую поддержку с конца 1950-х годов: были возведены бокситодобывающий комплекс в Киндиа и множество промышленных объектов, реконструированы железные и автомобильные дороги, построены столичный университет, аэропорт, центральный стадион, гостиница, радиостанция. С 1961 г. советское правительство выделяло большие средства на изучение минерального богатства недр этой африканской страны. Были организованы масштабные топографические и геологоразведочные работы, открыты и разведаны новые месторождения полезных ископаемых.

С 2000 г. в Конакри работает представительство объединённой компании “РУСАЛ” (один из крупнейших в мире производителей алюминия), которая в 2001 г. учредила “Компанию бокситов Киндиа”. В апреле 2018 г. ОК “РУСАЛ” приступила к разработке одного из крупнейших в мире месторождений бокситов Диан-Диан (доказанные запасы — 564 млн т), а 20 июня того же года возобновила работу глинозёмного завода “Фригия” в г. Фрия. Предприятия снабжают сырьём российские алюминиевые заводы, обеспечивая около 25% отечественного производства алюминия. Кроме того, в Гвинее активно функционируют российские компании Nordgold (добыча золота) и “Геопроспект” (геологоразведка). Заинтересованность в совместной работе проявляют и другие российские организации.

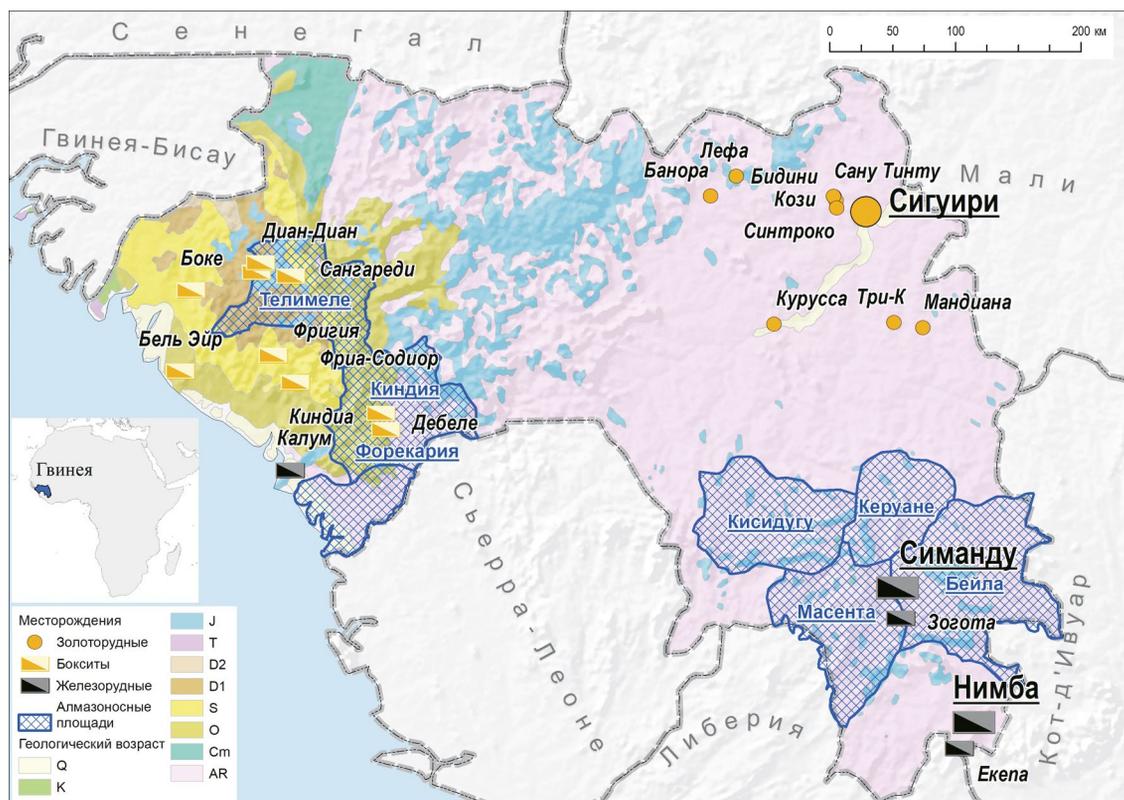


Рис. 1. Главные месторождения полезных ископаемых Гвинеи

С тех пор как в 1958 г. Гвинея получила независимость от Франции, она пережила три военных переворота (1984, 2008 и 2021 гг.). 5 сентября 2021 г. был свергнут президент Альфа Конде, находившийся у власти с 2010 г. Командующий силами специального назначения Мамади Думбуя взял в свои руки бразды правления и 1 октября 2021 г. был приведён к присяге в качестве временного президента. По состоянию на начало 2024 г. он все ещё оставался у власти. Переворот негативно отразился на минерально-сырьевом комплексе страны: была отложена реализация железорудного проекта Симанду, приостанавливалось производство глинозёма на заводе ОК «РУСАЛ», задержан запуск новых рудников по добыче золота.

Настоящая статья основана на анализе и обобщении данных из научной и периодической печати, интернет-источников, а также результатов экспертных работ, в которых принимали участие сотрудники Института геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии РАН. Наша главная цель – обозначить состояние и перспективы развития минерально-сырьевого комплекса Гвинейской Республики.

Геология и металлогения Гвинеи. Страна расположена в южной части раннедокембрийского Западно-Африканского кратона, преимущественно в области Леоно-Либерийского щита. В центре и на юго-востоке на поверхность выходят архейские гнейсы, кристаллические сланцы и гранитоиды, а также метаморфизованные вулканогенные и обломочные породы зеленокаменных поясов (см. рис. 1). На северо-востоке расположен Бирримский раннепротерозойский орогенный складчатый пояс, который образован метаморфизованными вулканогенно-терригенными толщами, прорванными гранитами возрастом около 2.1 млрд лет [4]. На западе, параллельно атлантическому побережью, протянулись позднепротерозойские складчатые системы Рокелид и Бассарид, сложенные карбонатно-терригенными отложениями и вулканитами, которые на северо-западе перекрыты полого залегающими терригенными породами ордовика, силура и девона Гвинейской синеклизы.

На севере центральной части Гвинеи распространены верхнерифейские, вендские и нижнепалеозойские терригенно-карбонатные отложения. В строении атлантического побережья участвуют мезокайнозойские осадки. С раскрытием Атлантического океана¹ связано проявление позднемезозойского магматизма основного и щелочного состава (габбро-нориты, долериты и кимберлиты). На всей территории Гвинеи широко развиты латеритные коры выветривания [4].

¹ В течение последних 40 млн лет продолжается раскрытие бассейна Атлантического океана по единой рифтовой оси. В Южной Атлантике фиксируется расхождение Африканской и Южноамериканской плит со скоростью до 4 см в год.

Гигантские и крупные месторождения высококачественных латеритных и полигенных гиббситовых бокситов (Сангареди, Диан-Диан, Катугума, Боффа-Санту-Уда, Боффа) расположены в центральном и западном районах в пределах Гвинейской бокситоносной провинции. Промышленное значение имеют коренные и россыпные месторождения алмазов в долинах рек Мило, Бауле, Диани, Макона на юго-востоке страны. Рудные и россыпные месторождения золота известны на северо-востоке, в районах Сигуири и Банора – фрагментах раннепротерозойского Бирримского орогенного складчатого пояса. Крупные месторождения железных руд локализованы на юго-востоке и юго-западе (в некоторых из них обнаружены и оценены запасы никеля и хрома). Известны объекты с неопределённым количеством урана. Кроме того, открыты залежи графита, каменной соли, каолина и известняков. Вдоль атлантического побережья распространены россыпи ильменита, циркона, рутила и монацита. На шельфе прогнозируются перспективные запасы нефти. Практически повсеместно можно найти строительные материалы, а их запасы неисчерпаемы: песок, латерит, гравий, глина, граниты и декоративные граниты.

Основные полезные ископаемые. В настоящее время главная составляющая экономики Гвинеи – добыча бокситов. Разработка месторождений железных руд в ближайшей перспективе выйдет на второе место. Реализация крупного проекта по освоению месторождения Симанду уже принесла стране многомиллиардные инвестиции. Заметную роль в экономике Гвинеи играет развитие золотодобычи в районе Сигуири. Добыча алмазов (преимущественно из многочисленных россыпей) также вносит свой стабильный вклад. Рассмотрим четыре вида полезных ископаемых с учётом их значимости для экономики страны.

Бокситы. Лидеры в производстве бокситов – страны тропического и субтропического поясов (Австралия, Гвинея, Бразилия, Индия, Индонезия, Ямайка), в которых ведётся открытая отработка поверхностных и близповерхностных месторождений, а также Китай, практикующий открытый и подземный способы добычи (рис. 2). Их совокупный вклад в мировое производство превышает 90%. За последние 10 лет значительно сократились доли Австралии (с 30 до 26%), Бразилии (с 13 до 9%) и Индонезии (с 16 до 5%). Гвинея и Китай, напротив, вырвались вперёд: с 7 до 22% и с 15 до 22% соответственно [5].

Бокситы – ценнейшая алюминиевая руда, на которой, за немногими исключениями, базируется почти вся мировая алюминиевая промышленность. Боксит состоит из гидратов оксида алюминия, оксидов железа и кремния. Содержание глинозёма в промышленных бокситах колеблется от 40 до 60% и выше. Запасы бокситов разведаны в 29 странах (11.6 млрд т), ресурсы установлены в 50 странах

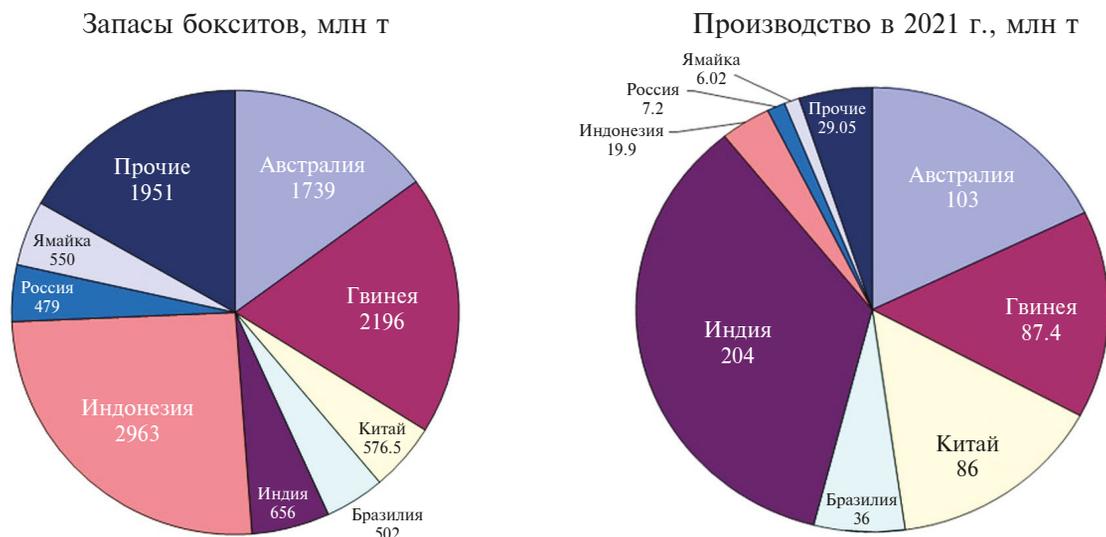


Рис. 2. Запасы бокситов и объёмы их производства в мире [5]

(74.5 млрд т). В 2021 г. мировое производство бокситов составило 395 млн т, что на 4% превысило показатель 2020 г.

Россия занимает девятое место в мире по запасам бокситов и седьмое – по их добыче. По выпуску глинозёма (в том числе из нефелиновых руд) она находится на пятом месте (2% мирового производства), по производству первичного алюминия – на втором (6%). Потребности алюминиевой промышленности в глинозёме на 35–40% (2.8 млн т) обеспечивают отечественные источники, остальное сырьё поставляется из-за рубежа: в 2021 г. импорт составил 4.74 млн т [5], в том числе около 450 тыс. т из Гвинеи.

На территории Гвинейской Республики бокситы были обнаружены в начале XX в. [6]. После Второй мировой войны, в связи с резким увеличением потребности мировой промышленности в алюминии, произошла стремительная активизация поисково-разведочных работ на бокситы. В 2001–2003 гг. под руководством В.И. Мамедова были систематизированы и обобщены все доступные материалы по бокситоносности Гвинеи и подготовлены сводная “Карта бокситоносности потенциала бокситов Гвинейской Республики масштаба 1:500000” и каталог к ней [7]. В течение 2005–2006 гг. почти все свободные перспективные на бокситы территории были “разобраны” новыми инвесторами, включая крупные горные компании. Всего в кадастре учтено 894 месторождения и проявления бокситов с общим бокситоносным потенциалом 40.14 млрд т (по состоянию на 2004 г.). При бортовом содержании²

² Бортовое содержание – нижний предел содержания полезного компонента (металла) в руде крайних проб, обеспечивающий оптимальное оконтуривание и максимальный экономический эффект эксплуатации месторождения.

Al_2O_3 40% общие ресурсы составляют почти половину от мировых, а при 38% – больше половины.

Бокситы – наиболее востребованные полезные ископаемые в Гвинее [8]. В 2021 г. страна занимала третье место по их добыче и запасам (см. рис. 2): 23% мировых запасов бокситов (первичной алюминиевой руды), доля мирового производства – 24% [5]. Гвинея – основной поставщик бокситов в Китай (около 80% всего экспорта в 2022 г.), который является крупнейшим в мире производителем алюминия [2]. Китай вложил значительные средства во внутреннюю логистику Гвинеи, а также в перегрузочные суда и плавучие терминалы, что позволило транспортировать почти все грузы крупнейшими судами класса Capesize.

Самая богатая в мире бокситоносная провинция приурочена к плоскогорьям Фута Джалон-Мандинго [8]. Провинция располагается на платформенном чехле, сложенном субгоризонтально залегающими, в основном терригенно-осадочными породами, включая существенно глинистые аргиллиты и алевриты палеозойского и венд-кембрийского возраста. Породы платформенного чехла интродуцированы многоярусными силлами долеритов, конго-диабазов и, реже, габбро-долеритов мезозойской трапповой формации. Бокситоносные латеритные покровы залегают на плоских вершинах водораздельных массивов и отдельных возвышенностей – бовалей³ – и на их пологих склонах. Преобладающий возраст бовалей с бокситами – позднемиоценовый. Образцы обломочных бокситов и латеритов, образо-

³ Боваль – обширная плоская возвышенность изометричной или близкой к ней формы, которая ограничивается крутыми обрывистыми склонами высотой до нескольких десятков метров, спускающимися к речным долинам.

вавшиеся по делювиальному чехлу на склоне бовалея месторождения Мехенгуи (Mehengui), представленные на рисунке 3.

В Гвинее разрабатываются гигантские и крупные месторождения высококачественных латеритных и полигенных гиббситовых бокситов Сангареди (Sangaredi), Диан-Диан (Dian-Dian), Боффа-Санту-Уда (Vofa Santou-Houda), Боффа (Vofa CPI), Каньякуре (Koniakhoure), средние по масштабу Киндия (Kindia) и Фриа (Fria). Действуют 10 добывающих предприятий, принадлежащих иностранным компаниям (доля в которых принадлежит Гвинее): международным Alcoa Corporation, Rio Tinto plc, ОК “РУСАЛ”, пяти китайским, одной британской и одной из ОАЭ. Крупнейший производитель – франко-китайско-гвинейский консорциум SMB-Winning Consortium, разрабатывающий месторождения группы Боффа-Санту-Уда с ресурсами 1.75 млрд т, в 2021 г. выпустил и экспортировал 31.5 млн т бокситов [2]. В июле 2021 г. компания ввела в эксплуатацию железнодорожную линию протяжённостью 125 км, соединившую рудники с речным портом Дапилон, откуда бокситы на баржах перевозят в морской порт Камсар.

Второе место по объёмам добычи бокситов занимает Гвинейская горнодобывающая компания (Compagnie des Vauxites de Guinee), 49% которой принадлежит правительству Гвиней, а 51% – международному консорциуму Halco Mining Inc. Она разрабатывает гигантское месторождение полигенных бокситов Сангареди (47.2% Al_2O_3) с ресурсами 7.4 млрд т [2]. В 2021 г. рудник Сангареди выпустил 14.7 млн т бокситов. Всего 3% бокситов из месторождения Фриа перерабатывается в глинозём на единственном в Гвинее заводе ОК “РУСАЛ”, осталь-

ные 97% экспортируются, обеспечивая стране первенство в поставках на мировой рынок, в частности в Европу, Канаду и Китай. Выпускаемый на предприятии ОК “РУСАЛ” глинозём экспортируется преимущественно в Россию (430 тыс. т в 2021 г.) [2, 5].

Железные руды. Главные месторождения железных руд, связанные с железистыми кварцитами архея, сосредоточены в районах хребтов Нимба (запасы – 2 млрд т, содержание железа – 60%) и Симанду (7 млрд т, 60% Fe). Месторождение железных руд на полуострове Калум (разведанные запасы – 1476 млн т, 51.5% Fe) приурочено к латеритной коре выветривания по породам ультраосновного и основного состава; здесь же находятся небольшие месторождения никеля и хрома. В западной части Гвинейские мелкие месторождения железных (гематитовых) руд известны к югу от г. Форекарья и в бассейне р. Томине (микроолитовые руды) [9].

В районе горного хребта Симанду расположена крупнейшая железорудная область Гвиней. Здесь в гранито-гнейсовом архейском фундаменте протянулась меридиональная синклиновая структура, сложенная нижнепротерозойской серией метаморфических пород. В ядрах синклиналей обнажена мощная толща полосчатой железистой формации (итабиритов) с прослоями филлитов и слюдяных сланцев. В кайнозойской латеритной коре выветривания псевдоморфно по итабиритам сформированы насыщенные железные руды (60–66% Fe) [10]. На месторождениях Северный Симанду, Зогота, Пик-де-Фон богатые руды слагают плащеобразные залежи глубиной до 150–350 м. Залежи имеют вертикальную зональность: первичные магнетитовые итабириты – мартитизированные итабириты – кварц-мартитовая рыхлая руда – мартитовая и мар-

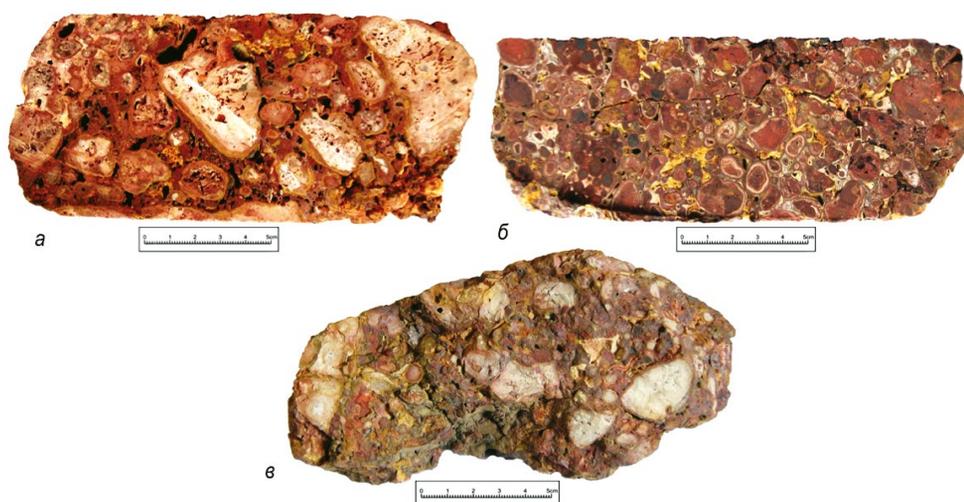


Рис. 3. Образцы обломочных бокситов и латеритов, образовавшихся по делювиальному чехлу на склоне месторождения Мехенгуи, провинция Фута Джалон-Мандинго [4]

а – брекчиевидные бокситы по склоновому делювию; *б* – конгломерат-брекчиевые бокситы по делювиально-пролювиальному субстрату; *в* – кираса по обломочным отложениям делювиального шлейфа у основания склона

тит-лимонитовая рыхлые руды – гётит-гематитовая рыхло-крепкая руда – делювиальная лимонитовая руда (канга и кираса). Во всех типах богатых руд преобладает гематит (60–82% по массе), его дополняют гидроксиды железа (31–14.5%), кварц (1–2%), каолинит (1–3.5%), гиббсит (1–3.5%). Богатые железные руды образованы из итабиритов в результате окисления магнетита до мартита, почти полного выноса кремнезёма и затем дополнительного осаждения железа в форме гидроксидов (рис. 4). При формировании железных руд по прослоям филлитов образуются каолиновые глины и бокситы.

Одна из ведущих горнодобывающих компаний мира Rio Tinto реализует в этом районе крупный железорудный проект Симанду (Simandou) [11], который предусматривает строительство порта и железнодорожной инфраструктуры для экспорта железной руды с месторождения. Обсуждение проекта продолжалось в течение многих лет, его запуск был отложен из-за юридических споров, а также сложности и стоимости инфраструктуры. Запасы месторождения Симанду оцениваются в 2 млрд т высококачественной железной руды. Начало добычи запланировано на 2025 г., а к 2028 г. объём добычи должен достигнуть 60 млн т в год.

Золото. Французские колониальные власти начали разработку россыпей золота в северо-восточных районах Гвинеи ещё в XVII в. К интенсивной добыче приступили в начале XX в. В начале XXI в. добыча золота в Гвинеи и сопредельных странах была привязана в основном к золотоносным латеритам. В последние годы Гвинея ежегодно добывает около 25 т золота (рудного и россыпного), а его запасы оцениваются в 780 т. В стране действуют четыре золотодобывающих рудника: Лефа (Nordgold), Сигуири (Anglo Gold Ashanti), Курусса (Hummingbird), Три-К (Managem Group). Разведано новое крупное месторождение Банкан (Sanu Gold Corp) [12]. В 2022 г. добыча рудного золота (главным образом из латеритов) составила 21.232 т (рис. 5).

Практически на всех коренных месторождениях золота развита латеритная кора выветривания мощностью от первых метров до 40–60 м. Её золотонос-

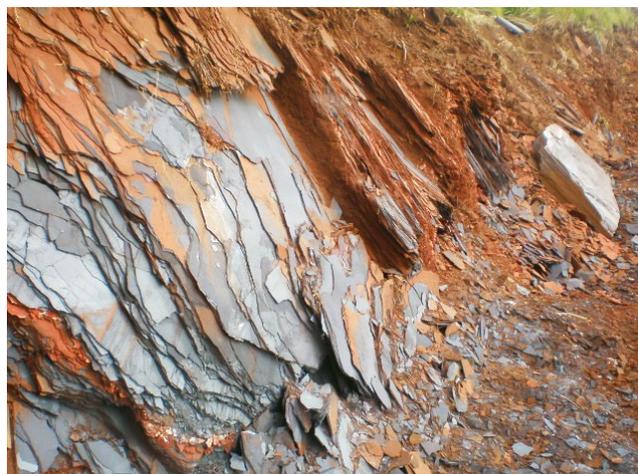


Рис. 4. Полосчатая гётит-гематитовая руда в борту траншеи, Северный Симанду [10]

ность зависит от минерального типа первичных руд и литологического состава вмещающих пород, форм присутствия в них золота, геоморфологических факторов и других условий, влияющих на процессы кооробразования. В золотоносных латеритах обычно отмечается заметное (в 1.5–2 раза и более) увеличение концентрации золота по сравнению с материнскими породами.

Месторождения в латеритных корах выветривания в большинстве своём характеризуются преобладанием в рудах пылевидного и тонкого золота, недоступного для извлечения старателями, и относятся к категории труднооткрываемых. Учитывая крайне низкую изученность многих зон развития латеритных покровов в бассейне Сигуири, можно прогнозировать открытие в этой местности новых месторождений золота. Крупные месторождения золота (некоторые в последние годы успешно разрабатываются) сочетают в себе два типа минерализации: эндогенную в коренном субстрате и экзогенную в латеритных корах выветривания, где в зависимости от типа первичной минерализации сохраняется некоторое количество эндогенного золота.

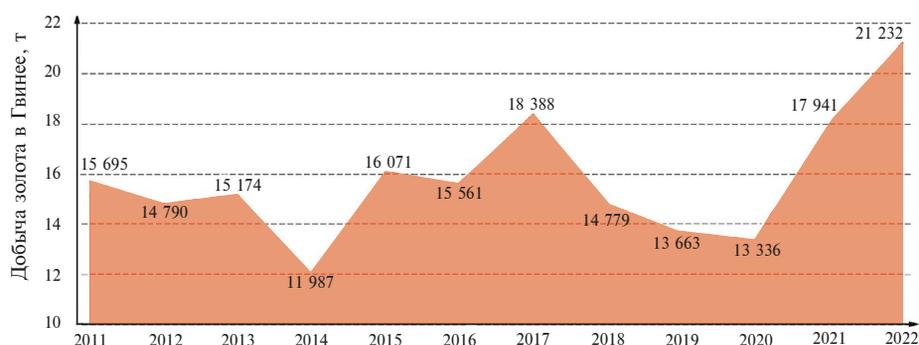


Рис. 5. Динамика добычи рудного золота в Гвинеи в 2011–2022 гг.

Источник: <https://www.ceicdata.com/>

Сигуири (Siguiri) – крупнейший в стране рудник в одноимённом золоторудном районе, примерно в 850 км к северо-востоку от Конакри (см. рис. 1). Компания Anglo Gold Ashanti владеет 85% акций Сигуири, а оставшиеся 15% находятся в доверительном управлении правительства Гвинеи. Горно-обогажительный комбинат, рассчитанный на переработку 12 млн т руды в год, был запущен в марте 2019 г., в настоящее время он перерабатывает 6 млн т первичной сульфидной и 6 млн т окисленной руды в год. Работы в Сигуири ведутся подрядными организациями с использованием традиционных технологий добычи полезных ископаемых открытым способом. Общее содержание минеральных ресурсов и запасов золота – 193 т, прогнозные ресурсы – 94 т. В 2022 г. производство золота составило около 9.5 т [13].

Лефа (Lefa) – второй по размеру золотодобывающий рудник Гвинеи, 85% акций которого находятся в собственности российской компании Nordgold (<https://nordgold.com.ru>), а остальные 15% принадлежат правительству Гвинейской Республики. Рудник расположен в 700 км к северо-востоку от Конакри. Минеральные ресурсы и запасы золота – 250 т, ежегодное производство – 5.3 т [12].

В 2023 г. Nordgold планировала приступить к строительству рудника подземной добычи (срок эксплуатации – более 8 лет) и получить первое золото уже в 2024 г. [14]. Подземная добыча будет осуществляться хорошо зарекомендовавшими себя методами: восходящая выемка камерами, расположенными вкрест и по простиранию рудного тела, с последующей закладкой выработанного пространства. Для переработки руды будет задействована инфраструктура золотоизвлекательной фабрики Lefa. Этот проект позволит увеличить запасы рудника на 7.6 млн т. При этом рудное тело месторождения не оконтурено на флангах и на глубину, что позволит в дальнейшем наращивать запасы.

Курусса (Kouroussa) – новый рудник среднего уровня добычи [15], находится в 570 км к востоку от Конакри в бассейне р. Сигуири. Кроме запасов для открытой добычи, два основных рудных тела обладают подземным ресурсным потенциалом. Минеральные ресурсы золота – 38 т, запасы – 20.2 т, ежегодное производство – 3–4.5 т (среднее содержание золота – 4 г/т).

Три-К (Tri-K) – крупный золотодобывающий рудник в бассейне Сигуири в 90 км к северо-востоку от г. Канкан. Минеральные ресурсы золота – 71.2 т, запасы – 47 т [16]. В 2022 г. добыча здесь составила 5.1 т. Международная горнодобывающая компания Managem Group продолжает реализацию интенсивной программы геологоразведочных работ, направленной на обновление текущих запасов и новые открытия, тем самым продлевая срок службы рудника.

Банкан (Bankan) – новое месторождение золота, открытое в 2021 г. (Sanu Gold Corp.) [12]. Располо-

жено на северо-востоке Гвинеи в 550 км от Конакри, в регионе Верхняя Гвинея, рядом с региональным административным центром Курусса. Предполагаемые минеральные ресурсы – 79.5 млн т при среднем содержании золота 1.63 г/т (всего 130 т). В 2022 г. корпорация Sanu Gold открыла ещё одно месторождение недалеко от границы с Мали – *Дайна (Daina)*. Содержание золота в одной из скважин – 4.75 г/т на мощность 21 м [12].

Россыпные месторождения Гвинеи представляют собой древние стратиформные золотоносные конгломераты и плейстоцен-голоценовые россыпи. Самородное золото выявлено в ассоциации с касситеритом, магнетитом, рутилом, цирконом и другими тяжёлыми минералами. Кроме того, выделения золота установлены в кварцевой гальке аллювия. Все известные плейстоцен-голоценовые россыпи Гвинеи локализованы в пределах современных речных долин или на их склонах. Россыпное золото добывается многочисленными индивидуальными старателями в объёме около 3 т в год. Эксперты полагают, что большая часть этого золота нелегально покидает страну, не принося государству никаких доходов.

Алмазы. Первые алмазы в Гвинее были обнаружены в 1932 г., а с 1935 г. началась их добыча. В настоящее время здесь известно два генетических типа месторождений и проявлений алмазов: коренные тела мантийных кимберлитов юрско-мелового возраста (трубки, дайки и тела иной формы) и россыпи различных генетических типов преимущественно плейстоцен-голоценового возраста, формирование которых связано как с разрушением алмазоносных кимберлитов, так и, возможно, с другими, ещё не установленными коренными источниками, включая промежуточные коллекторы.

Гвинея занимает 10 место по добыче алмазов в Африке. В 2009 г. было экспортировано 696731 карат алмазов (<https://rough-polished.expert/>), в 2022 г. – 128 тыс. карат (<https://en.sputniknews.africa/>). Согласно заявлению Министерства горнодобывающей промышленности Гвинеи, местные алмазы, как правило, хорошего качества с явным преобладанием ювелирных экземпляров. Примером может служить “Гвинейская звезда” – безупречный бриллиант цвета D весом 89.01 карата с редкой модифицированной огранкой в форме щита.

Все пригодные к разработке месторождения алмазов расположены на юге страны, в так называемой Лесной Гвинее, вдоль русла рек Боле, Макона и Диани (см. рис. 1). Здесь обнаружены 22 кимберлитовые трубки, более 100 даек и жил [17], а также множество мелких, почти иссякших аллювиальных россыпей [18]. Ресурсы кимберлитовых трубок (слабо изучены и не разрабатываются) оцениваются в 6.3 млн карат. Кимберлитовые дайки, содержащие около 4 млн карат, также не изучены. Характерная особенность кимберлитов Гвинеи – низкая алмазность трубочных тел (менее 0.7 карата/м³) и не-

обычно высокая в жилах (до 25 карат/м³) [17]. Часть даек успешно обрабатывается старателями на глубинную мощность коры выветривания. Общая протяжённость даек кимберлитов — не менее 40 км, алмазоносный потенциал на глубину 100 м — 4 млн карат. В процессе их разрушения, при минимальном срезе в 200 м в россыпи поступило или было рассеяно 8 млн карат. Согласно другим источникам, общие запасы алмазов в Гвинее варьируются в пределах от 30 до 400 млн карат, хотя известные запасы составляют 3.3 млн карат [19]. Фактически эти цифры могут быть увеличены минимум в 1.5–2 раза, поскольку труднодоступные, но перспективные районы юга Лесной Гвинеи до сих пор малоизучены. Все известные месторождения алмазов, из которых велась промышленная крупномасштабная добыча, относятся к россыпным типам. По самым приближенным оценкам из аллювиальных комплексов рек добыто 12.5 млн карат алмазов, 40% которых ювелирного качества [18].

Россыпные (экзогенные) месторождения алмазов представлены несколькими генетическими типами. Промышленное значение имеют только аллювиальные россыпи, сосредоточенные на территориях, где располагаются все известные коренные месторождения и проявления алмазов. В Лесной Гвинее выделяют четыре лучших алмазоносных района: Бананкоро-Урукоро (Banankoro-Urukoro), Феругбан (Ferugban), Фенариа (Fenaria) и Бунуду (Bunudu) [17–19].

В *Бананкоро-Урукоро* алмазы найдены в кимберлитах и аллювиальных россыпях. Здесь находится самая большая в стране кимберлитовая трубка “Антошка”, в которой попадают ромбовидные восьми- и двенадцатигранные алмазы средним весом 0.08–0.35 карата. Доля камней ювелирного качества колеблется от 20 до 60%. Доказанные запасы — около 1 млн карат.

Феругбан — довольно сложное кимберлитовое тело, состоящее из 12 сближенных даек, мощность и длина которых варьируются от 2×20 до 25×175 м. Большинство алмазов неправильной формы со сложной скульптурной поверхностью, средний вес — 0.08 карата.

Фенариа объединяет только кимберлитовые дайки, локализованные на 25 км по крупному разлому. Алмазы представляют собой либо кристаллы неправильной формы, либо ромбовидные двенадцатигранники с матовой поверхностью.

В *Бунуду* располагается крупная кимберлитовая трубка “Дружба”, которую сопровождают многочисленные дайки с порфириновыми кимберлитами. Качество алмазов низкое, средний вес — от 0.06 до 0.81 карата. Однако здесь можно встретить кристаллы весом от 30–50 до 275 карат. По данным компании Stellar Diamonds, в этом районе содержится 3.3 млн карат алмазов, а запасы трубки “Дружба” оцениваются в 2.5 млн карат. В настоящее время

месторождение законсервировано, в то время как геологоразведка и попутная добыча продолжаются.

Россыпи бассейна р. Бауле приурочены к сужениям долины [18]. Их ширина достигает 70 м, продуктивный горизонт мощностью 0.3–0.45 м перекрыт глинисто-песчанистыми отложениями толщиной до 4.5 м. Прогнозные запасы — 2.1 млн карат при среднем содержании 0.53 карата/м³. Алмазы р. Бауле отличаются довольно крупными размерами (средняя масса 0.8 карата), по цветовым характеристикам близки к алмазам Сьерра-Леоне: бесцветные (30–34%), жёлтые (37–42%), коричневые (10–16%), зелёные (2–4%). Средняя цена местных ювелирных алмазов — одна из наиболее высоких на мировом рынке.

* * *

Анализ данных о минеральном богатстве недр Гвинейской Республики показал, что производство бокситов в обозримом будущем станет основной движущей силой экономики этой страны. Экспорт бокситов в Китай будет планомерно нарастать, поскольку оттуда поступили значительные инвестиции на их добычу. ОК “РУСАЛ”, вероятно, продолжит инвестировать в расширение производства глинозёма, таким образом увеличивая его экспорт в Россию.

Добычу железной руды в районе Симанду сдерживает не только отсутствие сопутствующей инфраструктуры, но и нестабильная геополитическая ситуация в Гвинее. Обеспечить горнодобывающим компаниям доступ к минеральным ресурсам и возможность поставки их на международные рынки можно лишь путём капитальных финансовых вложений в строительство необходимой инфраструктуры. Это касается не только проекта Симанду, но и других проектов по добыче бокситов и железной руды.

Добыча золота сосредоточена и успешно развивается в рудном районе Сигуири. Крупные месторождения сочетают в себе два типа легкообогащаемой минерализации: эндогенную в коренном субстрате и экзогенную в латеритных корах выветривания. Этот район недостаточно изучен по сравнению с соседними западноафриканскими странами, поэтому в последние годы здесь активизировались геологоразведочные работы. Практически ежегодно открывают перспективные месторождения и вводят в строй новые рудники. Неслучайно добыча золота в Гвинее за последние 10 лет выросла более чем на 6 т.

Гвинейские месторождения алмазов — одни из наиболее известных в Западной Африке. Тем не менее в последние годы в стране не было крупных открытий, темпы разведочных работ остаются крайне низкими, а добыча алмазов заметно сократилась. Возможно, это обусловлено падением цен на алмазы на мировом рынке. Стимулировать поисковые геологоразведочные работы может лишь открытие нового богатого объекта.

ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ

Работа выполнена в рамках Госзадания ИГЕМ РАН № 124022400142-2 “Кристаллохимические особенности, химический состав минералов и их ассоциаций как генетические индикаторы эндогенных и экзогенных процессов”.

БЛАГОДАРНОСТИ

В статье частично использованы материалы В.И. Мамедова.

ЛИТЕРАТУРА

- Global Mine Production. World Gold Council. June 9, 2022. <https://www.gold.org/>
- Mitchell J. Bauxite fervour has the potential to transform Guinea’s economy // Intellinews. 2024. <https://www.intellinews.com/bauxite-fervour-has-the-potential-to-transform-guinea-s-economy-306917/>
- Guinea achieves high score in EITI implementation. EiT. February 14, 2022. <https://eiti.org/news/>
- Mamedov V.I., Boufeev Y.V., Nikitine Y.A. Geologie de la republique de Guinee. Min. des Mines et de la Geologie de la Rep. De Guinee; GEOPROSPECTS Ltd; Univ. d’Etat de Moscou Lomonossov (Fac. Geol.) Conakry—Moscou: Aquarel, 2010.
- Государственный доклад “О состоянии и использовании минерально-сырьевых ресурсов Российской Федерации в 2021 году”. М.: ВИМС, 2022. State report “On the state and use of mineral resources of the Russian Federation in 2021”. Moscow: VIMS, 2022. (In Russ.)
- Lacroix A. Les latérites de la Guinée et les produits d’altération qui leur sont associés // Nouv. Arch. 1913, ser. 5, vol. 5. pp. 255–358.
- Mamedov V.I., Boufeev Y.V., Makstenik I.O. Carte du Potentiel bauxitique de la Republique de Guinee. Echelle 1 : 500000, Republique de Guinee, Ministère de Mines, de la Geologie et de l’Environnement. 2005.
- Mamedov V.I., Chaousov A.A., Okonov E.A. et al. The World’s Largest Fouta Djallon—Mandingo Bauxite Province (West Africa): Part I. Background // Geology of Ore Deposits. 2020, vol. 56, no. 2, pp. 163–176.
- Гвинея. Горная энциклопедия. <http://www.mining-enc.ru/g/gvineya?ysclid=lvdkmls7n l505646100>
- Bolonin A.V., Myznikov I.K., Nigmatullina A.M. Богатые железные руды в латеритной коре выветривания полосчатой железистой формации в горном хребте Симанду (Гвинейская Республика) // Руды и металлы. 2023. № 2. С. 44–63. Bolonin A.V., Myznikov I.K., Nigmatullina A.M. Rich iron ores in the laterite weathering crust of the banded ferruginous formation in the Simandou mountain range (Republic of Guinea) // Ores and Metals. 2023, no. 2, pp. 44–63. (In Russ.)
- Simandou Iron Ore Project. RIO TINTO, 2024. Simandou. riotinto.com
- Guinea is the new frontier. Sanu-Gold Presentation. 2023. https://sanugoldcorp.com/wp-content/uploads/2023/06/Sanu-Gold_Presentation_2023-06-02.pdf
- Sigui, Guinea. <https://www.anglogoldashanti.com/portfolio/africa/sigui/>
- Подземный рудник Lero-Karta. <https://nordgold.com/ru/operations/development-projects/podzemnyu-rudnik-lero-karta/>
- Kouroussa, Guinea. <https://www.hummingbirdresources.co.uk/operations-projects/guinea/>
- Tri-K project. <https://www.managemgroup.com/en/tri-k-project>
- Ваганов В.И. Алмазные месторождения России и мира (основы прогнозирования). М.: Геоинформмарк, 2000. Vaganov V.I. Diamond deposits of Russia and the world (fundamentals of forecasting). Moscow: Geoinformmark, 2000. (In Russ.)
- Подчасов В.М., Евсеев М.Н., Богатых И.Я. и др. Россыпи алмазов Мира. М.: Геоинформмарк, 2005. Podchasov V.M., Evseev M.N., Boghykh I.Ya. et al. Placers of diamonds of the World. Moscow: Geoinformmark, 2005. (In Russ.)
- Алмазный потенциал Гвинеи остаётся неизвестным. <https://rough-polished.expert/> Guinea’s diamond potential remains unknown. (In Russ.)

THE WEALTH OF THE SUBSOIL OF THE REPUBLIC OF GUINEA

IN MEMORY OF VLADIMIR IBRAHIMOVIC MAMEDOV

N.S. Bortnikov^{a,*}, N.M. Boeva^{a,**}, A.V. Volkov^{a,***}, A.L. Galyamov^{a,****}, M.A. Makarova^{a,*****}

^aInstitute of Geology of Ore Deposits, Petrography, Mineralogy and Geochemistry of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

**E-mail: bns@igem.ru*

***E-mail: boeva@igem.ru*

****E-mail: tma2a05@ya.ru*

*****E-mail: a-galyamov@yandex.ru*

******E-mail: frolikovam@gmail.com*

The Republic of Guinea has outstanding mineral resources. An analysis of current data has shown that in the near future this country will maintain its leading position in the world in the extraction and export of bauxite, as well as increase the production and export of alumina. Guinea has significant potential to develop large and rich iron ore deposits, but the development of this industry is hampered by the lack of infrastructure and an unstable geopolitical situation. Gold mining is successfully developing in the Siguiri ore region, where new promising deposits are discovered almost every year and new mines are put into operation. Guinea's diamond deposits are among the most famous in West Africa and the world as a whole. However, the fall in global diamond prices in recent years has led to a slowdown in exploration, a lack of major discoveries and, consequently, a reduction in exports.

Keywords: Guinea, mineral resources, deposits, lateritic weathering crust, placers, bauxite, iron ore, gold, diamonds.