



## СОСТОЯНИЕ РЫНКА МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВЫХ РЕСУРСОВ РЕСПУБЛИКИ ГАНА

Республика Гана — государство в Западной Африке. Граничит на западе с Республикой Кот-д'Ивуар, на северо-западе и севере — с Буркина-Фасо, на востоке — с Того. С юга на протяжении 539 км омывается водами Гвинейского залива.

Площадь — 239,5 тыс.кв.км. Население — 22,5 млн чел. (2006), средняя плотность — одна из наиболее высоких в Западной Африке — 94 чел. на 1 кв.км. В городах проживает около 40% населения (2001). Среди взрослого населения грамотно 64,5% (1995).

Крупные города (тыс.чел. в 2003 г.): столица страны Аккра (1661,4), Кумаси (645,1), Тамале (279,6), Тема (250), Обуаси (в 2001 г. — 118 тыс.чел.).

Большая часть Ганы — равнина с абсолютными высотами 150-300 м; в центре страны ближе к югу возвышаются плато Ашанти и Кваху с высшей точкой 788 м (г.Акваква); вдоль побережья протягивается приморская низменность шириной до 15 км.

Основную часть территории занимают высокотравные саванны; около 10% площади покрывают леса, в которых произрастает множество ценных пород деревьев: вава, махагони, сапеле, утиле, макоре и др. В прибрежной полосе преобладает кустарниковая растительность; много пальм (масличная, кокосовая, рафия).



Климат экваториальный муссонный (на юго-западе муссоны выражены слабее), с чередованием влажных и сухих сезонов (по одному в год на севере и северо-востоке и по два на юге и юго-западе). Среднемесячные температуры +23°C на юге, +32 на севере. Количество осадков — от 650-750 мм в восточной части побережья и 1000-1200 мм в год на севере страны до 1500-2300 мм на юго-западе и на плато.

Реки, образующие густую сеть, в большинстве своём периодически пересыхают. Судоходны р.р.Анкомбра, Вольта и Тано.

Протяжённость железных дорог — 1300 км (2003), автомобильных дорог — 39,41 тыс.км, включая 11,67 тыс.км дорог с твёрдым покрытием (2000). Имеется 11 аэропортов, в том числе семь — с твёрдым покрытием взлётно-посадочных полос, а также международный аэропорт Котико в Аккре. Основные порты — Tema, Токоради.

Гана относится к экономически слабо развитым странам. Валовой внутренний продукт (ВВП) в 2006 г. — 12,9 млрд дол. (573 дол. на душу населения); за год рост ВВП составил 6,2%.

Основу экономики страны составляют промышленная добыча золота, обеспечивающая около 50% валютных поступлений, и сельское хозяйство. Отраслевая структура экономики по вкладу в ВВП: сельское хозяйство — 38%, промышленность — 21%, сфера услуг и др. — 41% (2006).

Гана — традиционный крупный экспортёр золота, какао-бобов, каучука и древесины ценных пород. Экспортируются также алмазы, бокситы, марганцевая руда, ананасы, тунец.

В аграрном секторе занято 57% экономически активного населения (2002). Более половины обрабатываемых земель занимают посадки какао-бобов. Выращиваются также ананас, арахис, бананы, маниок, ямс, таро, кукуруза. Животноводство (разведение коз, крупного рогатого скота, овец) низкопродуктивно, на промышленном уровне развивается птицеводство.

В промышленности Ганы, кроме горнодобывающей, развиты такие обрабатывающие отрасли, как пищевая (переработка какао-бобов, про-



изводство арахисового, кокосового и пальмового масла, мясных консервов, пива и соков), кожевенно-обувная, текстильная; работает более ста деревообрабатывающих и более 50 химических и нефтехимических предприятий, производятся строительные материалы, изделия из стекла и керамики.

Более 70% электроэнергии вырабатывается с использованием дров и древесного угля, около 15% — с использованием нефтепродуктов, около 15% вырабатывают ГЭС Акосомбо и Кпонге на р.Вольта. В 1994 г. в г.Квабена близ Аккры завершено строительство исследовательского ядерного реактора.

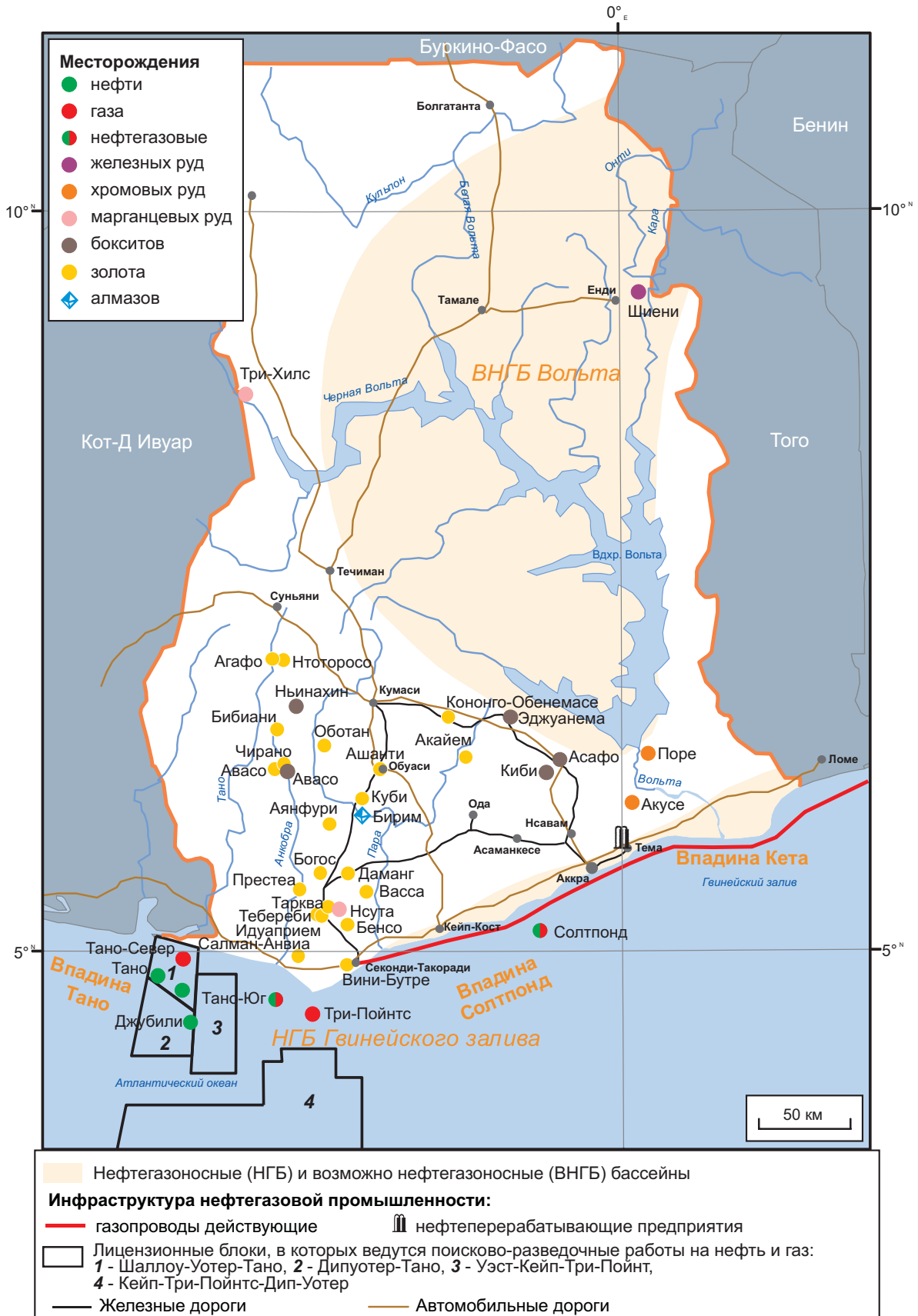


Схема размещения основных полезных ископаемых Ганы



Главным полезным ископаемым Ганы до недавнего времени было золото; кроме него, в стране имеются и разрабатываются запасы нефти, бокситов, алмазов, марганцевых руд; запасы железных руд незначительны; имеются перспективы выявления ресурсов урана.

## Золото

Прогнозные ресурсы золота Ганы (помимо запасов) по состоянию на 2006 г., по нашей оценке с учётом продолжающегося роста цены на золото, достигают 5000 т.

По общим и подтверждённым запасам золота — 2870 т и 1750 т соответственно — страна находится на втором после ЮАР месте среди стран Африканского континента.

В Гане имеются многочисленные коренные месторождения золота, а также несколько небольших россыпей. Выделяется шесть золоторудных поясов (с юго-востока, от прибрежных районов, на северо-запад):

1) Тарквайский пояс с золотоносными верхнепротерозойскими конгломератами, месторождения которых в настоящее время отрабатываются в его юго-западной части;

2-6) золоторудные пояса северо-восточного простираения вдоль тектонически осложнённых границ нижнебирримских песчаниково-сланцевых толщ и верхнебирримских вулканитов ( $PR_1$ ), в том числе:

2 — Ашанти (Ashanti),

3 — Оботан (Obotan), или Мидлендс (Midlands),

4 — Бибиани (Bibiani),

5 — Агафо (Ahafo), или Ямфо-Сефви (Yamfo-Sefwi),

6 — возможно, новый рудно-россыпной пояс Черт-Ридж (Chert Ridge) к северо-западу от г.Суньяни.

Подавляющее большинство месторождений золота Ганы принадлежит к экономически важному геолого-промышленному типу золоторудных месторождений в углеродистых песчаниково-сланцевых формациях.



## Основные месторождения золота Ганы

Месторождение	Ресурсы, тонн	Запасы категорий proven+probable, тонн	Годовая добыча, тонн	Компании-владельцы
Акайем (Akyem)		196	13 (проект)	Newmont Mining
Васса (Wassa)	Indicated+inferred – 55	20 (остаточные)	2-2.5	Gold Fields
Даманг (Damang)	Indicated+inferred – 25	81 (остаточные)	9-10	
Абоссо (Abooso)	Measured+indicated – 45-55	20 (остаточные)	9.2-9.5	
Тарква (Tarkwa)	Indicated+inferred – 170	480 (остаточные)	10-15	
Тебереби-Идуаприем (Teberebie-Iduapriem)	Measured+indicated +inferred – 250	120 (остаточные)	4-7	AngloGold Ashanti
Ашанти (Ashanti), или Обуаси (Obuasi)	Measured+indicated +inferred – более 100	310 (остаточные)	12-14	
Куби (Kubi)	Measured+indicated – 22			
Вини-Бутре (Hwini-Butre) и Бенсо (Benso)	Measured+indicated – 24			Golden Star Resources
Аянфури (Ayanfuri)	Indicated – 20, inferred – 62			Perseus Mining
Богосу-Престеа (Bogosu-Prestea)	Indicated+inferred – 50	35 (остаточные)	3-3.5	Golden Star Resources
Салман и Анвиа (Salman и Anwia)	Measured+indicated – 53, inferred – 12			Adamus Resources
Аборе (Abore)	Indicated+inferred – 15			
Оботан (Obotan)	Measured+indicated – 25			
Бибиани (Bibiani)	Measured+indicated – 49, inferred – 34	9 (остаточные)	3,5-4,5	AngloGold Ashanti
Чирано (Chirano)	Indicated+inferred – 28	17 (остаточные)	4-6	Red Back Mining NL
Агафо (Ahafo)	Indicated – 52, inferred – 94	380	15-17 (проект)	Newmont Mining
Нтоторосо (Ntotoroso)	Measured+indicated+inferred – 31	33	3.5-4 (проект)	Newmont Mining и Moydow Mines International Inc.

Система Тарквейских синклиналей и золоторудный пояс Ашанти включают наибольшее число месторождений.

В Тарквейских синклиналях, в их юго-западной части, размещаются следующие пластовые месторождения золотоносных конгломератов (с



северо-востока на юго-запад): Васса, Даманг, Абоссо, Тарква и Тебереби-Идуаприем. В совокупности из недр этих месторождений добывают до 40 т золота в год. Золотоносны конгломераты среднепротерозойской серии Банкет, сложенной чередующимися пластами конгломератов и песчаников. Пласты среднегалечных золотоносных конгломератов сравнительно маломощны (от 0.8 м до почти 4 м) и перекрываются тарквайскими филлитами мощностью 150-180 м. Конгломераты разрабатываются на протяжении 35-40 км (с перерывами). Содержание золота в них составляет от 1.2 до 1.9 г/т, хотя местами повышается до 7 г/т и более. Золото мелкое — 0.06-0.09 мм.

В совокупности остаточные запасы золота в низкосортных рудах золотоносных конгломератов достигают 720 т, а ресурсы категорий *measured + indicated + inferred* составляют не менее 550 т.

В золоторудном поясе Ашанти располагаются следующие месторождения и рудники (с северо-востока на юго-запад): отработанное месторождение Кононго, действующие рудники Ашанти, подготавливаемые к эксплуатации Куби, Аянфури, отработывающиеся Богосу и Престеа, разведываемые Салман и Анвиа). Месторождения локализованы в толще филлитов и глинисто-серицитовых сланцев с прослоями песчаников и алевропесчаников. Рудные тела месторождений приурочены к зонам рассланцевания, а те, в свою очередь, — к мощной региональной зоне рассланцевания, протягивающейся с северо-востока на юго-запад более чем на 120 км и сопровождающейся мелкими зонам рассланцевания, которым свойственны разветвления, быстрое изменение мощности на коротких интервалах, проникновение на большие глубины. Многие из них приурочиваются к осевым плоскостям клиновидных складок, возникших в зоне регионального нарушения. Ежегодно в пределах пояса Ашанти добывается до 15-17 т золота (семь лет назад — до 30 т).

В Ашанти отработка руд ведётся местами на глубинах около 2 км. Рудные тела в основном представляют собой зоны прожилково-вкрапленного и вкрапленного оруденения протяжённостью до 0.7-1 км, а на месторождении Ашанти — нередко жилами золото-кварцевого состава, местами с довольно крупным (2-3 мм) видимым золотом. Содержания золота в жилах обычно составляют до 5-10 г/т, в зонах вкрапленного





оруденения не превышают 2-3 г/т, а на некоторых месторождениях снижаются до 1-1.5 г/т.

Месторождения рудного поля Ашанти с остаточными запасами золота около 310 т и значительными ресурсами (более 150 т) до сих пор остаются наиболее крупными рудными объектами Ганы. За период отработки рудного поля — с 1897 г. по 2006 г. — извлечено около 820 т золота.

Из прочих золоторудных поясов наиболее интересен Агафо, или Ямфо-Сефви, заключающий разведанные месторождения Агафо и Нторосо с подтверждёнными запасами золота, составляющими в совокупности более 410 т. Ресурсы золота приближаются к 180 т, а с перспективными проявлениями Босумкесо (Bosumkeso), Кеньяйсо (Kenyasoo) и др. — не менее 230 т.

Кроме того, примерно в 60 км к восток-северо-востоку от действующего рудника Ашанти компания *Newmont Mining* обнаружила, а затем разведала крупное месторождение золота Акайем (Akyem) с подтверждёнными запасами категорий proven + probable 196 т золота. Месторождение приурочено к тектонически осложнённой приконтактовой зоне нижнебирримских филлитов и сланцев и верхнебирримских вулканитов. Разведано три зоны рассланцевания, к которым приурочены золоторудные штокверки и зоны прожилково-вкрапленных руд. Здесь же отмечаются непротивлённые золото-сульфидно-кварцевые жилы со сравнительно крупным видимым золотом. Наряду с кварцем в рудах присутствуют пирит, арсенопирит, халькопирит, пирротин, сфалерит. Мощность рудных тел меняется от первых метров до первых десятков метров. Наиболее крупные тела протягиваются на расстояние более километра, а на глубину прослеживаются на многие сотни метров.

В 2005 г. в Гане добыто 62,8 т золота.

Потребление золота внутри страны составило, по нашей оценке, не более 1 т.

Экспортировано 62 т.

В Гане раз в два-три года в пределах известных золоторудных поясов открываются всё новые и новые месторождения золота с запасами, достигающими или даже превышающими 100 т золота. В ближайшей пер-





спективе эта тенденция может сохраниться. Но все-таки основные ресурсы золота необходимо связывать с золотоносностью тарквайских конгломератов. В обстановке высоких цен на золото рентабельными могут оказаться предприятия, которые будут осваивать месторождения, расположенные далеко к северо-востоку от крайних ныне разрабатываемых месторождений Васса и Даманг.

## Углеводородное сырьё

По состоянию на 1.01.2007 г. доказанные запасы газа Ганы составляют 23 млрд куб.м, нефти — чуть более 2 млн т. Газ не добывается и не потребляется. Добыча нефти составляет около 0,2-0,3 млн т в год; потребление нефти и нефтепродуктов — 2,45 млн т (2006).

Нефтеперспективные осадочные отложения развиты в центральной части страны (возможно нефтегазоносный бассейн Вольта), а также вдоль побережья и в акватории (западное крыло НГБ Гвинейского залива).

Возможно нефтегазоносный бассейн Вольта (площадь 5 тыс.кв.км) выполнен преимущественно песчаными породами верхнего протерозоя и нижнего палеозоя максимальной мощностью 1,5-2 км. В 1961-1966 гг. гидрогеологические исследования здесь проводили советские специалисты. Пробурены четыре скважины (2314 м), в которых отмечались следы тяжёлой нефти и признаки газа. В 1971-1977 гг. французской компанией проводились геофизические исследования и была пробурена скважина (1167 м). Перспективы нефтегазоносности этой территории незначительны.

Побережье страны, на котором известны многочисленные поверхностные нефтепроявления, достаточно хорошо изучено как геофизическими работами, так и бурением. Положительных результатов не получено.

В территориальных водах Ганы вдоль побережья выделяются три локальные впадины («бассейны»): Тано, Солтпонд и Кета. Мощность осадочного разреза достигает 7 тыс.м и более. Выделяются три комплекса осадочных отложений: дорифтовый (девон, триас-юра) — континентальные и мелководно-морские обломочные породы; рифтовый (ни-



жний мел) — основные вулканиты и песчаники, как правило, континентальные; послерифтовый — верхнемеловые и кайнозойские морские сланцы с подчинёнными прослоями песчаников.

Поисковые работы на шельфе страны ведутся с 1968 г. В наибольшей степени изучены западные его районы (впадины Тано и Солтпонд), где расположены все известные на сегодня месторождения углеводородного сырья. Перспективные структуры и потенциальные ловушки выявлены и во впадине Кета.

В 1970 г. было открыто газонефтяное месторождение Солтпонд (Saltpond). Оно расположено на мелководье (26 м), в 12 км от г. Солтпонд. Выявлено семь продуктивных горизонтов в девонских (свита такоради) и меловых песчаниках в интервале глубин 2350-2590 м. Нефть высококачественная, малосернистая. Залежи имеют очень сложное строение. Нефтематеринскими, по-видимому, являются глинистые сланцы свиты такоради. В начале 1980-х годов американская компания *Agri-Petco* оценивала извлекаемые запасы месторождения в 0,7 млн т нефти и 0,96 млрд куб.м газа.

Открытое в 1973 г. компанией *Mobil* газовое месторождение Три-Пойнтс (Three Points), расположенное в 18 км от одноименного мыса, находится в консервации. Приток газа в 100 тыс.куб.м/сут был получен из меловых отложений с глубины 2745 м.

На крайнем западном шельфе страны располагаются месторождения группы Тано (Tano): нефтегазовые месторождения Тано-Юг и Тано-Север и нефтяное месторождение Тано. Месторождения приурочены к антиклинальным структурам; продуктивны песчаники мелового возраста.

Первые два месторождения этой группы были открыты *Phillips Petroleum Corp.* в 1978-1980 гг. Несмотря на существенные притоки газа (полученные из верхнеальбских песчаников), на тот момент времени они были признаны непромышленными, и в 1982 г. компания сдала блок Тано.

Месторождение Тано-Север расположено в 12 км от побережья; глубины океана здесь — около 50 м. Продуктивны все три пробуренные на



месторождении скважины; зафиксированы притоки лёгкой нефти от 300 до 900 барр./сут и газа — 0,23 млн куб.м/сут.

На месторождении Тано-Юг притоки нефти и газа получены в большинстве из одиннадцати пробуренных скважин. В скважине-открывательнице зафиксирован приток нефти в 1,6 тыс.барр./сут, газа — 0,23 млн куб.м/сут. В 1984 г. компания *Petro-Canada* открыла самостоятельную газовую структуру (скв. ЗАХ), расположенную южнее основной и отделённую от нее сбросом. Этой же компанией проведена трехмерная сейсморазведка месторождения. В 1992 г. государственная компания *GNPC* пробурила на месторождении Тано-Юг горизонтальную скважину (вертикальная глубина скважины — 2074 м, наклонная — 2760 м); был зафиксирован приток нефти в 920 т/сут, который в процессе долговременного испытания закончился. Во второй пробуренной в том же году горизонтальной скважине Тано-Юг 7Н (Tano South 7H) получены «обнадеживающие результаты» в верхнеальбских песчаниках.

Нефтяное месторождение Тано было открыто в марте 2000 г. шотландской компанией *Dana Petroleum*. Продуктивны песчаники верхнего и нижнего мела. Геологические запасы оцениваются (на основании результатов бурения двух скважин) в 27 млн т. Однако из-за сложного геологического строения и плохих коллекторских свойств извлечена может быть только очень малая часть этого количества.

В 2006 г. участок с месторождениями Тано — блок Шаллоу-Уотер-Тано (Shallow Water Tano) — был передан группе компаний в составе: *Tullow Oil* (оператор, 31,75% капитала), *InterOil Exploration and Production* (31,75%), *Thani Ghana* (22%), *Sabre Oil* (4,5%) и государственной *Ghana National Petroleum Corp.* (10%). Осенью 2007 г. на месторождении Тано-Север была пробурена оценочная скважина (NT-3X) глубиной 3075 м. В процессе бурения проводилось испытание современного бурового оборудования, позволяющего получить промышленные притоки из низкопроницаемого альбского коллекторского горизонта. Эта скважина вскрыла продуктивные песчаники, однако промышленных притоков получено не было, и скважина была законсервирована.



В августе 2002 г. американская *Vanco Energy* подписала соглашение с правительством Ганы относительно глубоководного блока Кейп-Три-Пойнтс-Дипуотер (Cape Three Points Deepwater Block), который находится в 50-100 км от побережья. Государственной *Ghana National Petroleum Company* принадлежит в этом блоке 15% участия. В октябре 2007 г. 56,66%-ное долевое участие в блоке приобрела у *Vanco Energy* российская компания «ЛУКОЙЛ Оверсиз» (переговоры об этой сделке продолжались с весны 2007 г.). Работы рассчитаны на семилетний срок и включают переинтерпретацию имеющихся данных сейсморазведки, а также проведение новых профильных и площадных сейсморазведочных работ. На 2008 г. в блоке запланировано бурение одной поисково-разведочной скважины.

Выдающиеся результаты поисково-разведочных работ получены в 2007 г. на двух смежных блоках в западной глубоководной акватории страны: Уэст-Кейп-Три-Пойнтс (West Cape Three Points Block) и Дипуотер-Тано (Deepwater Tano Block), морские глубины в пределах которых варьируют от 50 м до 1800 м. Участие в первом из этих блоков с 2004 г. принимают американская *Kosmos Energy LLC* (оператор с 86,5%-ной долей капитала), а также *Ghana National Petroleum Corp.* (10%) и местная *E O Group* (3,5%). Блоком Дипуотер-Тано владеют компании: британская *Tullow Oil plc.* (оператор, 49,95%), *Kosmos Energy* (18%), *Anadarko Petroleum Corp.* (18%), *Sabre Oil & Gas* (4,05%), *Ghana National Petroleum Corporation* (10%).

Двумя первыми же пробуренными здесь скважинами сделано значительное (не только для Ганы, но и в масштабах всей Западной Африки) нефтяное открытие, извлекаемые запасы которого предварительно оценены в 68,5 млн т. В июне 2007 г. в блоке Уэст-Кейп-Три-Пойнтс на морской глубине 1320 м была пробурена скважина Маhogани-1 (Mahogany-1), а в августе в блоке Дипуотер-Тано — скважина Хайе-дуа-1 (Hyedua-1), расположенная в 5,3 км от первой. В обеих скважинах, между продуктивными горизонтами которых установлена гидродинамическая связь, зафиксированы значительные притоки лёгкой нефти. Скважины законсервированы как потенциально эксплуатационные. На новом месторождении, получившем название Джубили (Jubilee), уже проведена трехмерная сейсморазведка (3D) с высокой разрешающей



способностью. В первой половине 2008 г. на месторождении планируется бурение ещё трёх оценочных скважин. Первую нефть на месторождении предполагается добыть уже в 2010 г., если удастся заключить контракт на эксплуатацию необходимой для этого полупогружной буровой платформы.

Большое значение придаётся тому факту, что на месторождении Махогани выявлен новый для региона тип залежей и коллекторских отложений — продуктивность связана со стратиграфическими залежами в турбидитных песчаниках сантона (верхний мел). На проходившем декабре 2007 г. Мировом конгрессе юниорных нефтегазовых компаний (World Junior Oil & Gas Congress) компания *Kosmos Energy* за сделанное ею открытие месторождения Махогани была объявлена «геологоразведчиком года» («Explorer of the Year»).

В конце февраля 2008 г. поступило сообщение о новом нефтяном открытии в блоке Уэст-Кейп-Три-Пойнтс — притоки лёгкой нефти получены в скважине Одум-1 (Odum-1), пробуренной на морской глубине 955 м в 13 км от месторождения Джубили. Продуктивность связана со стратиграфическими ловушками в турбидитных песчаниках кампанского возраста (верхний мел). Суммарная эффективная мощность продуктивных горизонтов — 60 м. Скважина также законсервирована для последующей эксплуатации.

Добыча нефти на месторождении Солтпонд ведётся с 2002 г. Ранее (с 1978 г. по 1985 г.) оно уже разрабатывалось компанией *Agri-Petco* и, на заключительном этапе, американской *Primary Fuels*. Первоначально добыча велась из шести скважин на уровне 670 т/сут и была остановлена, когда её уровень снизился до 78 т/сут. Весь добывавшийся попутный газ сжигался в факелах. Накопленная добыча ко времени остановки месторождения составляла 0,48 млн т нефти и 0,4 млрд куб.м газа; остаточные извлекаемые запасы оценивались примерно в 0,16 млн т нефти и 0,6 млрд куб.м газа.

Повторное освоение месторождения началось в 2000 г., когда для этой цели было образовано совместное предприятие *Saltpond Offshore Producing Company Limited (SOPCL)* в составе *Lushann-Eternit Energy Ltd.* (60%) и *Ghana National Petroleum Company* (40%). В 2005 г. консорциум



*SOPCL* подписал контракт на 5 млн дол. на восстановление шести скважин для наращивания добычи на месторождении с 0,07 до 0,2 т/сут.

В Гане работает единственный нефтеперерабатывающий завод в городе Тема (Тема Oil Refinery) с номинальной мощностью переработки 2,25 млн т в год. Фактически перерабатывается около 2 млн т. Это сырьё импортируется. Кроме того, ввозится около 0,5 млн т нефтепродуктов. Завод в г.Тема выпускает в основном автомобильный бензин (36,6% продукции), дизельное топливо (27,8%), керосины (12,2%), топочный мазут (7,8%).

В Гане растут потребности в электроэнергии. Недавно *GNPC* сообщила о проекте освоения месторождений группы Тано с целью выработки электроэнергии (Tano Fields Development and Power Project – TFDFP). Планируется бурение восьми скважин и строительство наземной электростанции. Запасы месторождений считаются достаточными для обеспечения в течение 15-20 лет работы электростанции мощностью 100-140 МВт. Общая стоимость проекта TFDFP оценивается в 500 млн дол.

Строительство электростанции мощностью до 400 МВт, работающей на природном газе, предусматривается также условиями разработки месторождения Солтпонд.

В июне 2007 г. закончено строительство Западно-Африканского газопровода (West African Gas Pipeline – WAGP) протяжённостью 678 км, по которому будет транспортироваться нигерийский газ. Трубопровод диаметром 500 мм проложен в основном на морских глубинах 30-75 м. Начало поставок газа – примерно 1,13 млн куб.м/сут – на электростанцию в г.Такоради на юго-западе Ганы ожидается в апреле 2008 г. В состав консорциума West African Gas Pipeline Co. Ltd. входят: *Chevron* (36,7%), *NNPC* (25%), *Shell* (18,0%), *Takoradi Power* (16,3%), *Societe Togoliase de Gaz* (2%) и *Societe BenGaz* (2%).

## АЛЮМИНИЙ

Выявленные ресурсы бокситов Ганы составляют 500 млн т, общие запасы – 100 млн т, подтверждённые – 30 млн т.





Южная часть Ганы, включающая области Западную и Восточную, на территории которых располагается плато Кваху (Kwahu), входит в состав бокситоносной латеритной провинции, протягивающейся вдоль северного побережья Гвинейского залива, захватывая территории Кот-Д'Ивуара, Ганы, Того и Бенина. Бокситовые месторождения этой провинции приурочены к южной окраине Либерийского щита и образовались в палеоген-неогеновое время в результате латеритного выветривания пород палеозойского возраста, почти горизонтально залегающих на докембрийском основании Африканской платформы.

Бокситовые месторождения Ганы приурочены к бокситоносной зоне протяжённостью около 240 км и шириной 80 км, расположенной в 150 км к северу от побережья Гвинейского залива. Месторождения боксита типа располагаются на вершинах плосковерхих возвышенностей с абсолютными отметками 300-700 м. Залежи бокситов находятся в верхней части коры выветривания, развитой на дислоцированных метаморфизованных туфах, филлитах, серицитовых и хлоритовых сланцах протерозойского возраста и пологозалегающих глинистых сланцах, аргиллитах и песчаниках раннепалеозойского возраста. Бокситы gibbsitic высококачественные, содержащие 40-50%  $Al_2O_3$ , 1-4%  $SiO_2$ , 10-20%  $Fe_2O_3$  и 2-3%  $TiO_2$ . Большая часть бокситов относится к химическому сорту.

Месторождения бокситов сгруппированы в два бокситоносных района: Сефви-Беквай (Sefwi-Bekwai) с месторождениями Авасо (Awaso), Ньинахин (Nyinahin) и Асафо (Asafo) и Кибби-Нкоко (Kibi-Nkawkaw) с месторождениями Кибби (Kibi) и Эджуанема (Ejuanema).

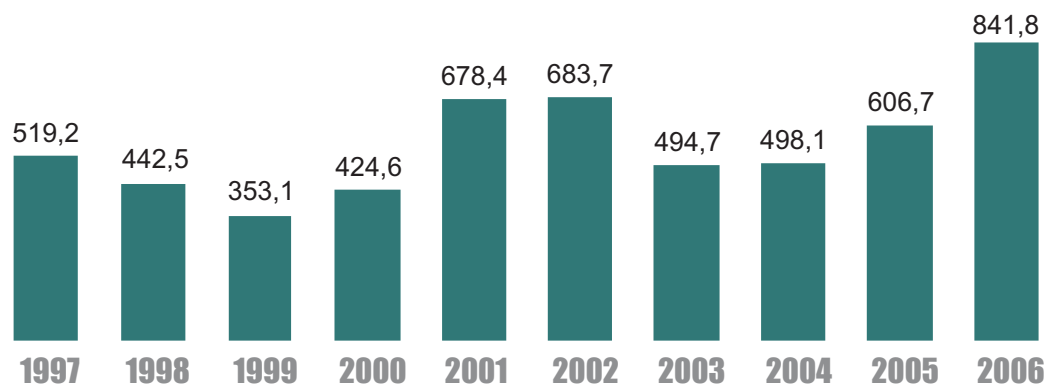
Месторождение Авасо расположено в районе Бибиани (Bibiani) в Западной области, разрабатывается с 1941 г. компанией *Ghana Bauxite Co.* (*Alcan Inc.* — 80%; правительство Ганы — 20%). После поглощения компании *Alcan* компанией *Rio Tinto* в ноябре 2007 г. последняя стала владельцем 80% *Ghana Bauxite Co. (CBG)*. Производственная мощность рудника Авасо составляет 1 млн т/год. Бокситы с рудника Авасо транспортируются по железной дороге на расстояние 240 км в порт Такоради, откуда морским путём отправляются в Канаду на глинозёмный завод Водрей бывшей компании *Alcan*.





В 2007 г. отработка велась открытым рудником Ичинисо (Inchiniso), запасов бокситов на котором при текущем уровне добычи хватит до 2015 г. На концессионной площади компании *CBG* имеются также запасы бокситов на участке Аффох-Хиллс (Affoh Hills): плато Субири (Subiri) – 20 млн т, плато Афао (Afao) – 20 млн т и плато Канайеребо (Kanayerebo) – 8 млн т.

Вскрышные работы проводятся экскаваторами, затем буровзрывным способом отбивается руда, которая затем автосамосвалами отвозится на дробильную фабрику, располагающуюся в 1 км от карьера. После дробления руда по конвейеру поступает на промывочную фабрику. Бокситы, производимые на руднике Авасо, имеют очень высокое содержание  $Al_2O_3$  – 65-70%, поэтому они не используются для получения металлургического глинозёма, а идут в основном в химическую, абразивную и другие отрасли промышленности.



### Добыча бокситов на руднике Авасо в 1997-2006 гг., тыс.т

Ещё два крупных бокситовых месторождения – Ньинахин (выявленные ресурсы 350 млн т со средним содержанием  $Al_2O_3$  51-52%,  $SiO_2$  – 3-4%), расположенное в 50 км западнее г.Кумаси, и Киби (выявленные ресурсы 152 млн т со средним содержанием  $Al_2O_3$  – 48,15%,  $SiO_2$  – 2-4%), расположенное в 80 км к север-северо-востоку от г.Аккра.

В 2005 г. американская *Alcoa Inc.* и правительство Ганы объявили о подписании меморандума о взаимопонимании по вопросу развития интегрированной алюминиевой промышленности в Гане, которая будет включать добычу бокситов, производство глинозёма, первичного алюминия и железнодорожную инфраструктуру. *Alcoa* обязалась провести технико-экономическое исследование по возможности строительства



глинозёмного завода мощностью до 1,5 млн т/год. Предполагалось, что завод будет работать на природном газе, поставляемом по проектируемому Западно-Африканскому трубопроводу. Правительство обеспечит совместному предприятию эксклюзивные права на разработку ресурсов бокситов месторождений Киби и Ньинахин.

В 2006 г. *Alcan Inc.* и правительство Ганы договорились о создании совместной компании (*Alcan Inc.* – 51%, государство – 49%) для проведения ГРП и строительства бокситового рудника и глинозёмного завода первоначальной проектной мощностью 2 млн т/год в г.Секонди, расположенном на побережье Гвинейского залива в 8 км к северо-востоку от порта Такоради.

Была создана совместная компания *Alcoa-Ghana Bauxite and Alumina Company Limited*, которая в 2006 г. начала геологоразведочные работы на месторождении Киби.

В настоящее время *Alcoa* готовит ТЭО разработки бокситовых месторождений Ньинахин и Киби.

### Основные месторождения бокситов Ганы

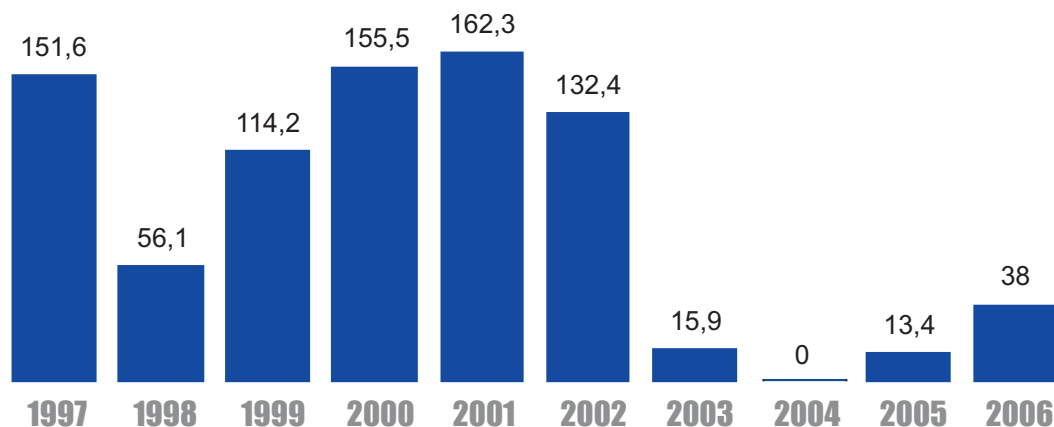
Месторождение	Выявленные ресурсы, млн т	Подтверждённые запасы, млн т	Добыча в 2006 г., тыс.т	Компания-владелец
Авасо	65	10	841,775	<i>Ghana Bauxite Co. Ltd.</i> (Rio Tinto 80%, правительство Ганы 205)
Ньинахин	350	-	-	
Киби	152	-	-	

В порту Тема в 25 км к северо-востоку от г.Аккра в 1967 г. компаниями *Kaiser Aluminum Co.* (90%) и *Reynolds Metals Co.* (10%) был построен алюминиевый завод мощностью 200 тыс.т первичного алюминия в год. Завод состоит из пяти электролизных линий, действующих по технологии «Kaiser P-69» с предварительно обожжёнными анодами. Управление заводом осуществляет компания *Volta Aluminium Company Ltd.* (*Valco*). Электроэнергия на завод подаётся от гидроэлектростанции, построенной на водохранилище Вольта. Из-за низкого уровня воды в водохранилище завод постоянно испытывал перебои с поставками электроэнергии и работал на неполной мощности: до марта 2002 г. эксплуатировались четыре электролизные линии, в январе 2003 г. были остановлены ещё две линии, а в мае завод был остановлен полностью. В



2004 г. *Kaiser Aluminum Co.* продала свою долю в заводе правительству Ганы. В настоящее время 90% в компании *Valco* принадлежит правительству Ганы, 10% — компании *Alcoa Inc.*, которая в 1998 г. поглотила *Reynolds Metals*.

В 2004 г. завод бездействовал. Заключённое в 2005 г. соглашение правительства Ганы с компанией *Alcoa* предусматривало возобновление эксплуатации трёх (мощностью 120 тыс.т/год) из пяти электролизных линий на алюминиевом заводе компании *Valco*. В конце 2005 г. производство на двух линиях было восстановлено и завод выпустил 13,6 тыс.т, а в 2006 г. — 38 тыс.т алюминия. Однако в марте 2007 г. завод был вновь остановлен из-за низкого уровня воды в водохранилище Вольта.



### *Производство первичного алюминия на заводе Тема в 1997-2006 гг., тыс.т*

По соглашению управление заводом находится в руках правительства Ганы, *Alcoa* осуществляет техническую и коммерческую поддержку, а также поставляет на завод глинозём через компанию *Alcoa World Alumina and Chemicals*. Электроэнергию на завод поставляет *Volta River Authority*. Планируется увеличение мощности завода до 500 тыс.т первичного алюминия в год, когда будет построен Западно-Африканский газопровод и ТЭЦ в г.Такоради. Инвестиции в расширение завода составят около 700 млн дол. Дополнительно *Alcoa* намеревалась инвестировать 1 млрд дол. в строительство газопровода для обеспечения завода электроэнергией.



В июне 2007 г. строительство Западно-Африканского газопровода, по которому в Бенин, Того и Гану будет поступать газ из Нигерии, было завершено. Первый газ по трубопроводу пойдёт в апреле 2008 г.

Гана потребляет примерно 16 тыс.т/год первичного алюминия, остальной алюминий экспортируется.

Гана имеет хорошие перспективы для создания интегрированной алюминиевой промышленности. Крупные бокситовые месторождения с высококачественными рудами Ньинахин и Киби, вероятно, вскоре будут осваиваться крупными иностранными компаниями *Alcoa* и/или *Rio Tinto*. Строительство ТЭЦ на газе, который будет поступать в Гану по Западно-Африканскому газопроводу, будет способствовать сооружению глинозёмного завода и увеличению мощности алюминиевого завода. Однако вряд ли это приведёт к увеличению внутреннего потребления алюминия, так как, скорее всего, весь металл будет экспортироваться.

## Марганец

Месторождения марганца обнаружены в семи из десяти административных областей Ганы — в Восточной, Центральной, Западной, Ашанти, Северной, Верхней Западной и Верхней Восточной. Запасы марганцевых руд страны составляют 20 млн т (оценка 2006 г.).

Основное месторождение марганцевых руд — Нсута (Nsuta) находится в Западной области, примерно в 60 км к северу от порта Такоради. Месторождение размещается в протерозойских породах верхнебирримской серии. Рудный горизонт прослеживается с перерывами, обусловленными складчатостью, на расстояние до 18 км и разбит на блоки субширотными сдвигами. Вмещающие породы и рудный горизонт залегают с падением под углом 50-60°. Рудные тела линзовидной и пластовой формы выклиниваются на глубине 70-100 м. Мощность залежей достигает 30-35 м. Промышленный интерес представляет марганцевая шляпа с содержанием марганца до 55%. Основные рудные минералы — пиролюзит и псиломелан, встречаются манганит и полианит.



Мелкие объекты такого же типа известны и к югу от месторождения Нсута, чуть западнее г.Такоради, а также в низовьях р.Чёрная Вольта — Три-Хиллс (Three Hills) и др.

Ресурсы месторождения Нсута в 1998 г. оценивались в 35 млн т, запасы в 2006 г. — в 20 млн т руды со средним содержанием марганца 33%. Месторождение разрабатывается компанией *Ghana Manganese Company Ltd. (GMC)*. В 2005 г. на нём добыто 1720 тыс.т марганцевой руды. Железная дорога протяжённостью 63 км связывает г.Нсута с портом Такоради, куда и поставляется для отправки на экспорт вся производимая на руднике марганцевая руда.

Марганцевые ферросплавы в стране не производятся и не потребляются.

## Алмазы

Запасы алмазов Ганы, по нашей оценке, составляют 7 млн кар, из них 2 млн кар — ювелирные.

Алмазы в Гане добывались ещё в 1920-е годы. В 1933 г. годовой объём добычи достиг 1 млн кар. До 2006 г. из россыпей Ганы было извлечено около 120 млн кар алмазов; пик добычи — 2,8 млн кар — достигнут в 1966 г. В 2006 г. в Гане добыто более 972 тыс.кар алмазов, общая стоимость которых при экспорте составила 30.926 млн дол. (то есть средняя цена — 31.81 дол./кар).

Все алмазы Ганы добываются исключительно из аллювиальных россыпей преимущественно четвертичного возраста. Добыча ведётся в восточных, западных и центральных областях страны, в бассейне р.Бирим. Основной объём продукции (около 95%) добывается на главной алмазоносной площади страны — прииске Акватия (Akwatia), расположенном в бассейне нескольких левых притоков р.Бирим. Небольшие россыпи обнаружены западнее, в бассейне р.Бонза.

До 1993 г. добычей занималась государственная компания, владевшая прииском Акватия, а также многочисленные старатели, работавшие на флангах месторождения. Объёмы их добычи на прииске постоянно уменьшались.



В 1993 г. была проведена приватизация государственного предприятия и организована новая компания — *Birim River Diamond Ltd.*, куда вошли фирма *Lazar Kaplan*, правительство Ганы и компания *De Beers Centenary*. Последняя стала оператором предприятия, провела 18-месячную программу реабилитации прииска, во время которой была реорганизована обогатительная фабрика, установлено оборудование для разделения в тяжёлых средах, в рамках ТЭО проведено крупно-объёмное опробование. Продукция за этот период выросла на 55%. Но в середине 1995 г. в корпорации *De Beers* пришли к решению, что остающиеся ресурсы площади ниже предполагавшихся и не оправдают затрат, после чего *De Beers* вышла из предприятия.

В 2000 г. велись переговоры по поводу возможного приобретения прииска компанией *Teberebie Goldfields Ltd.*, однако дальнейших сообщений об их результатах не поступало. Правительство на протяжении уже более десяти лет безуспешно ищет стратегического инвестора, который смог бы установить эффективный контроль над приисками.

Оценить реальный уровень добычи старателей трудно вследствие широко распространённой контрабанды. Для её нейтрализации была создана правительственная компания *Precious Minerals Marketing Corp.*, скупающая продукцию старателей как напрямую, так и через сеть лицензированных скупщиков по справедливым ценам. Благодаря этому контрабанда после 1995 г. существенно снизилась.

В настоящее время единственной крупной алмазодобывающей компанией страны является государственная *Ghana Consolidated Diamonds (GCD)*. Компания разрабатывает россыпи с коэффициентом вскрыши 3 : 1, используя для этого драглайны 4600 Manitowoc. Уровень добычи компании *GCD* в 2006 г. оценивается в 400 тыс.кар.

Извлекаемые запасы алмазов, принадлежащие компании, распределены на площади 240 кв.км вдоль долины р.Бирим. Они оцениваются в 14 млн кар доказанных запасов (*proven reserve*) со средним содержанием алмазов более 1.0 кар/куб.м, 4.6 млн кар вероятных запасов (*probable reserve*) и около 30 млн кар возможных запасов (*possible reserve*). Кроме того, в этих россыпях содержится попутно извлекаемое тонкое золото (*GCD* имеет золотую концессию, охватывающую площадь 128 кв.км).





Компания *GCD* в течение своей работы эксплуатировала 12 различных обогатительных фабрик, модернизируя их для повышения эффективности работы. Фабрика, работающая в настоящее время, имеет расчётную производительность 170 т/час, но, судя по сообщениям, работает только на 38% своей мощности из-за устарелого оборудования.

Компаний, специализирующихся на проведении геологоразведочных работ на алмазы, в Гане нет. Поиски и разведку россыпей проводит сама добывающая компания *GCD*. При этом разведываемые участки сразу вовлекаются в добычу, поскольку в противном случае они могут подвергнуться нелегальной старательской отработке.

На протяжении последнего десятилетия в Гане идёт сокращение добычи компании *GCD*. В то же время растёт доля старателей в суммарной добыче страны; в настоящее время она составляет уже около 70%.

Кимберлитовых источников россыпных алмазов в Гане до сих пор не открыто. Известно, что источником алмазов всех промышленных россыпей Ганы являются продукты денудации древнего промежуточного коллектора — докембрийских алмазоносных конгломератов серий Бирим и Тарква; коренной источник биримских алмазов пока достоверно не установлен. Им могут быть архейские алмазоносные (возможно, кимберлитовые) породы. В подтверждение этого предположения в 1996 г. на площади Акватия юниорной канадской компанией обнаружены т.н. «метакимберлиты» — сильно метаморфизованные архейские породы (вероятные аналоги алмазоносных «филлитов» Бразилии и Гайяны). Компания провела опробование этих образований, но результаты его остались неизвестными.

Алмазы россыпей Ганы обычно мелкие — 0,03-0,07 кар, невысокого качества. Алмазы мельче 2 мм составляют около половины по весу и 90% — по числу камней. Содержание алмазов + 4 мм составляет по весу около 1%, а алмазов -0,5 мм — около 20%. В алмазах часты включения рутила, ильменита. Алмазы нередко инкрустированы кварцем. Ювелирные разности составляют 20% добычи, полуювелирные — до 40%, технические — обычно 40-50%. Характерной особенностью является высокое (30-60%) содержание борта и камней, окрашенных в коричне-





вый, серый и бледно-зеленый цвета. Алмазы Ганы — одни из самых недорогих: средняя стоимость одного карата — около 30 дол.

Все добываемые в стране алмазы направляются на экспорт. Гранильных предприятий в Гане пока нет. В последние 2-3 года Гану неоднократно посещали представительные делегации алмазоперерабатывающей индустрии Индии и Израиля, стремящиеся установить прямые контакты с торговыми предприятиями Ганы с тем, чтобы получать нужное им сырьё, минуя посредников.

## Железо

Общие запасы железа Ганы составляют 1950 млн т, подтверждённые — 924 млн т.

Железные руды в Гане не добываются, сталь не производится. Оценка запасов железных руд в статистических материалах не приводится. Известны два месторождения, относительно слабо изученных.

Месторождение Шиени находится в северо-восточной части Ганы, на границе с Того. В строении рудного поля принимают участие песчаники, алевролиты, конгломераты и кремнисто-железистые породы, смятые в складки с падением крыльев под углами 30-50°. Продуктивная толща сложена железистыми конгломератами и полосчатыми кремнисто-железистыми породами мощностью до 60 м. Наибольший интерес представляет горизонт тонкослоистых гематитовых руд мощностью до 8 м, с содержанием железа 40-50%. В 1960-х годах советские геологи проводили на месторождении геологоразведочные работы. Оценены его запасы категории С<sub>2</sub>, составившие 920 млн т железной руды. Для оценки перспективности месторождения требуется проведение более детальных геологоразведочных работ.

Ближайший к месторождению г.Тамале находится в 100 км к западу. До него имеется дорога местного значения. От г.Тамале до портового терминала г.Аккра проходит автомобильная магистраль государственного значения.



Месторождение Опон-Манси находится на крайнем юго-западе страны. Каких-либо сведений о нём нет, скорее всего оно относится к разряду мелких и малоперспективных.

## Уран

Интерес к африканскому урану в контексте развития атомной энергетики в мире, особенно за последние два года, существенно вырос. В Гане это не вызвало активизации геологоразведочных работ на уран, но привело к разработке собственной ядерной программы. В значительной мере на такое решение повлиял энергетический кризис, с которым столкнулась Гана в 2007 г.

Минерально-сырьевая отрасль страны, исторически ориентированная на добычу золота, в отношении урана практически не развита. Наибольшие перспективы связывают с возможностью попутного извлечения урана из золотоносных конгломератов района Тарква (Tarkwa), в 200 км к западу от Аккры, в округе Васса Западная (Wassa West District) в Западной области Ганы. Сведений о ресурсах и месторождениях урана нет.

По результатам исследования, проведенного МАГАТЭ в 2001 г., запасы урана Ганы оценены как незначительные и не соответствующие установленным кондициям. По прогнозам изменение ситуации ожидается не ранее 2026 г.

С 1994 г. в Гане проводятся работы на исследовательском атомном реакторе (GHARR-1) мощностью 30 КВт, который был построен Китаем. Работы проводятся в интересах медицины и сельского хозяйства страны.

В 2007 г. заключено соглашение Ганы с Египтом, предусматривающее совместное развитие атомной энергетики.

Планы развития атомной энергетики в Гане предполагают строительство атомной электростанции (не ранее 2018 г.), которая будет использовать топливо, произведенное либо из собственного, либо из импортного урана.



## Выводы

В Гане имеются многочисленные коренные месторождения золота, а также несколько небольших россыпей. Примерно один раз в два-три года в пределах известных золоторудных поясов открываются всё новые и новые месторождения золота с запасами, достигающими или даже превышающими 100 т золота. В ближайшей перспективе эта тенденция должна сохраниться, поэтому территория страны представляет интерес и для золотодобывающих компаний России. Основной интерес представляют тарквайские конгломераты, отработка которых при высоких ценах на золото может оказаться рентабельной. Тем более, что есть реальные перспективы попутного извлечения из них урана.

Бокситовые месторождения Ганы высокого качества, большая часть бокситов относится к химическому сорту. Пока разрабатывается только одно месторождение бокситов, но страна имеет хорошие перспективы. И опять Россия опоздала: всего лишь в 2005 г. американская *Alcoa Inc.* и правительство Ганы подписали меморандум о развитии интегрированной алюминиевой промышленности, которая будет включать добычу бокситов, производство глинозёма, первичного алюминия и железнодорожную инфраструктуру. При этом правительство обеспечит совместному предприятию эксклюзивные права на разработку бокситов крупных месторождений с высококачественными рудами Киби и Ньинахин.

Ситуация с марганцевыми рудами в Гане примерно такая же, как в соседнем Габоне. Есть одно разрабатываемое месторождение и масса мелких недоизученных объектов, которые могут представлять интерес для российских металлургических компаний.