

Jamaica's petroleum potential prompts a first licensing round

Нефтяной потенциал Ямайки явился причиной проведения первого цикла

Первый официальный цикл раздачи лицензий на оффшорные и прибрежные участки сфокусировал внимание индустрии на нефтяной геологии острова Ямайка из системы Вест Индийских островов. Крис Матчете-Доунес из JEBSCO Seismic и Саймон Ф. Митчелл, главный геолог Университета Мона в Вест Индии, описывают предпосылки.

Управление Министерства Науки, Коммерции и Технологий (включая Энергетику) и Нефтяная Корпорация острова Ямайка в ноябре прошлого года дали официальное начало первому официальному циклу раздачи лицензий, включающему четыре прибрежных участка, такие как Негрил, Санта Круз, Портланд и Виндзор, и от одного до двадцати оффшорных участка. Этот цикл начался 1 января, срок действия заявлений заканчивается 15 июля.

Большинство предлагаемых участков находится на умеренных глубинах в районах с недавно разведанными запасами. Существуют веские основания предполагать, что в этих районах могут присутствовать разнообразные нефтяные системы, которые являются нефте- и газоматеринскими породами. Согласно потенциальным запасам нефтематеринских пород, в этих районах присутствуют характерные структуры, которые могут содержать миллиард баррелей нефти и/или множественный TCF потенциал. На Ямайке и близ США сейчас огромная потребность в новых источниках энергии. Детальный отчет о нефтяном потенциале Ямайки был недавно завершен и сейчас он доступен как в печатном, так и цифровом виде.

Проведя обзор отчета о нефтяном потенциале Ямайки и объявив о первом цикле раздачи лицензий, JEBSCO Seismic перешло на следующий этап освоения Ямайки, переписав национальный архив, содержащий 16,126 погонных км сейсмической съемки в Хьюстоне на современные носители, а также проведя переобработку набора данных сейсмике по бассейнам Greater Walton и Pedro Bank (11,140 погонных км).

поделена на фазы осадконакопления, разделенные изменениями в тектоническом режиме и/или тектоническими событиями.

(Дрэйпер, 1987; Митчелл, 2004а). В настоящее время основным событием считается поздние Кампанская коллизия блока Хортис и Поднятия Никарагуа с блоком Юкатан. Это событие явилось причиной создания надвигов в Central Inlier, погружающихся в северном направлении (Митчелл, 2004а) и объединенных в итоге в 3 отдельные структуры с различной историей формирования. Эти три блока представляют собой блок Cornwall-Middlesex (возможно включая Walton Basin и Pedro Bank), блок North Coast и блок Blue Mountains (Рис. 1). Геология центральной Ямайки отражает эти геологические события и содержит породы, схожие с породами бассейна Walton Basin к югу от Ямайки.

Геологическая история Ямайки

Геологическая история Ямайки может удобно быть

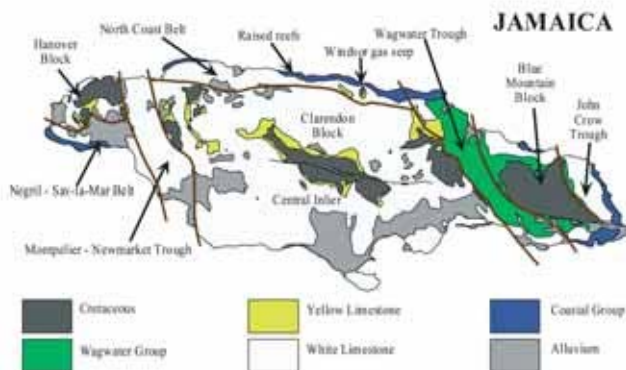


Рисунок 1. Упрощенное геологическое строение Ямайки, демонстрирующее положение Central Inlier и других районов, представляющих интерес.

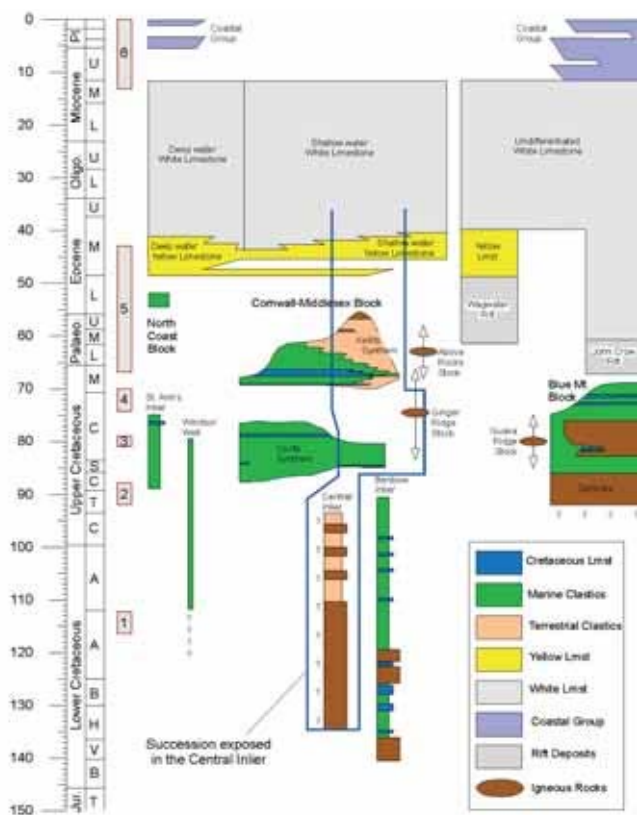


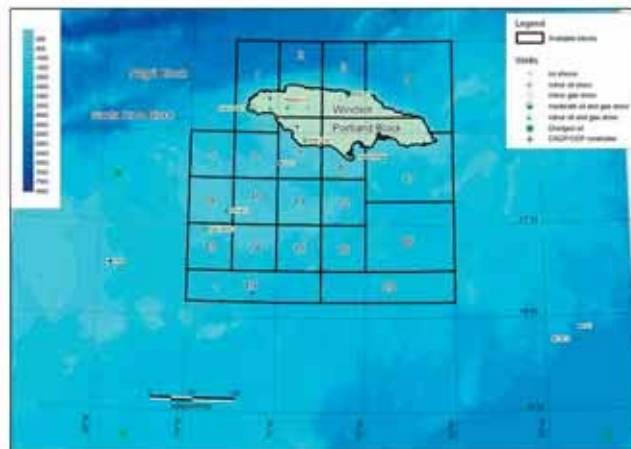
Рисунок 2. Упрощенное строение геологических отложений на Ямайке. Отложения Central Inlier показаны голубым цветом. Цифры 1-6 отражают тектонические события, происходившие на Ямайке (Смотрите Камерон и др., 2004 для уточнения деталей).

Нефтяная геология

Геология Central Inlier

Породы Central Inlier (Рис. 2-3) разделены на четыре пачки (Митчелл, 2004а): самые древние вулканические (Формация Arthurs Seat); раннемеловые осадочные породы (Crofts Synthem); и покрывающие их третичные известняки и обломочные породы (Группы Белых и Желтых Известняков). Формация Arthurs Seat отражена тонкими, неперспективными на нефть и газ, вулканогенно-осадочными отложениями (Митчелл, 2004а). Они перекрыты формацией Crofts Synthem (Митчелл, 2004а), представленной сантонско-кампанскими отложениями, состоящими из плотных рудистых известняков (формации Peters Hill и Dry Hill) и вышележащих глин и песчано-глинистых турбидитов (формации Back River и Dawburn Content). Обе эти формации также бесперспективны на нефть и газ.

Формация Kellits Synthem (Рис. 4) является трансгрессивно-регрессивной (Митчелл и Блиссетт, 2001; Митчелл, 2004а). Основная единица, формация Slippery Rock (от 150 до 175 метров толщиной), состоит из красных, коричневых или серых гравийных конгломератов, образующих слою толщиной до нескольких метров. Слои конгломератов имеют остроконечную, эрозийную основу, могут обладать плоской и пересекающейся слоистостью, а некоторые образцы имеют узловатые обломки на поверхности. Объединенные слою конгломератов вверх по разрезу переходят в дискретные слою конгломератов, перемежающихся с плохо отсортированными неровными песчаниками и красными алевролитами с узелковыми и пеллоидными обломками. В западной части inlier формация Slippery Rock перекрывается формацией Thomas River. Эта формация состоит из почти 175 метров красных и серых алевролитов. В основании формации лежит тонкий прослой песчанистого известняка (часть формации Black River) с устрицами.



Эти красные алевролиты не содержат окаменелостей, но содержат тонкий прослой узловатых брекчий. Серые алевролиты содержат тонкий прослой волнистых с пересекающейся слоистостью песчаников, отражающих палео течения двух направлений, и упакованы в улучшающиеся вверх по разрезу пачки (обычно 1-50 см толщиной, но иногда достигающих 2 метров), что говорит о переходе от неправильных к волнистым и затем к линзообразным формам слоистости. Также там присутствуют несколько тонких широко распространенных морских известняков, содержащих коралловую фауну. Органические остатки широко распространены в серых алевролитах, где они представлены смесью морской пресноводной фауны (гастропод и двусторчатых моллюсков) и флоры (харофитов: Kumar и Grambast-Fessard, 1984). Они интерпретируются как приливно-отливные равнинные отложения.

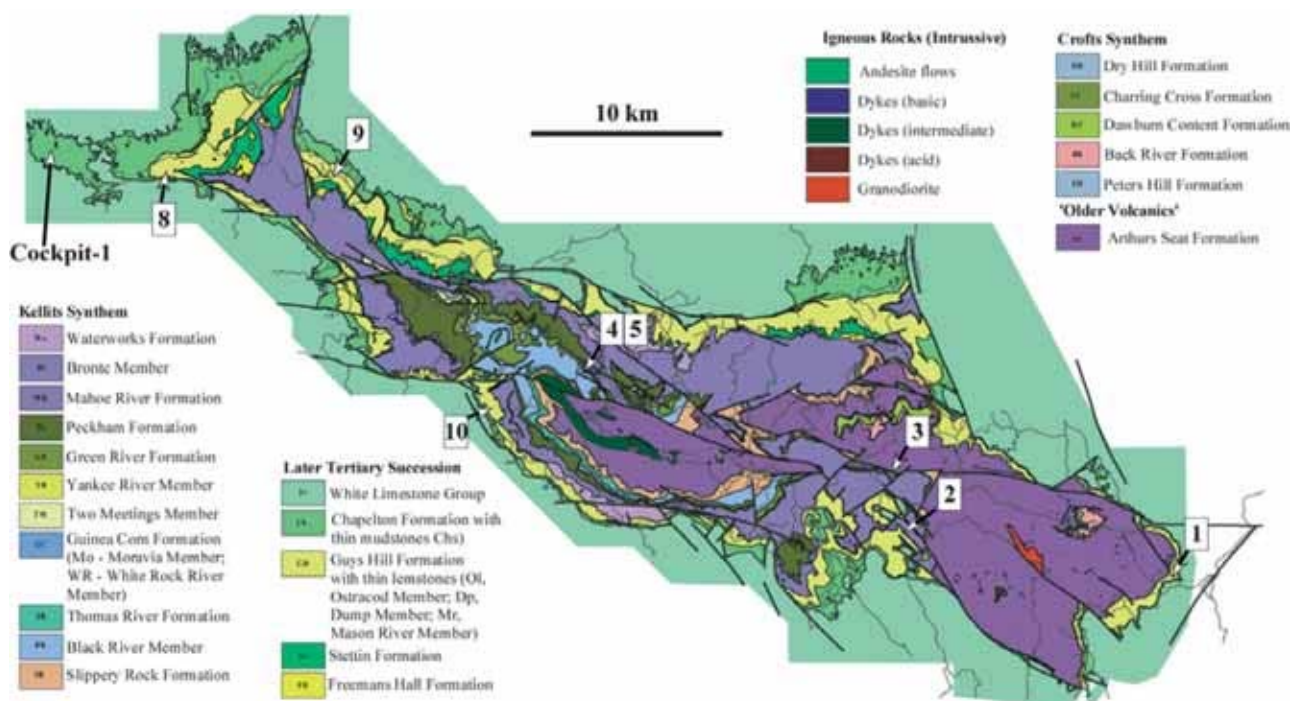


Рисунок 3. Геология Central Inlier (По данным неопубликованной Стратиграфической карты). Показаны расположения 1-5, 8-10.

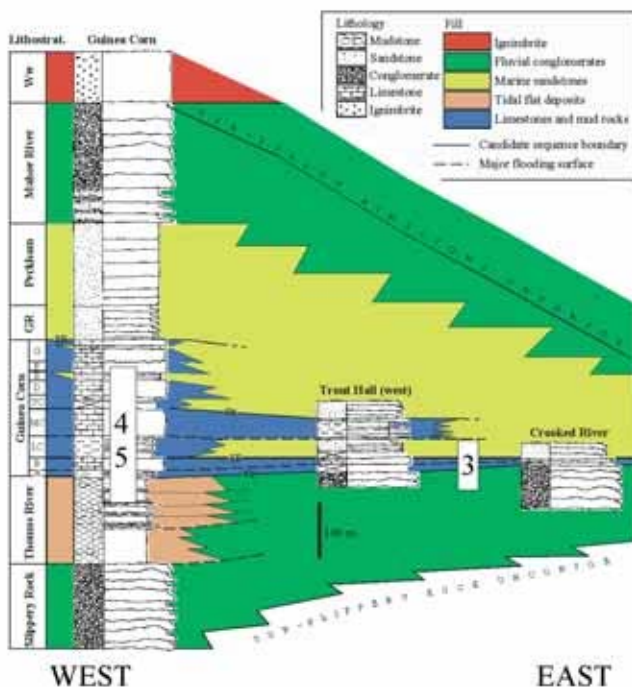


Рисунок 4. Упрощенное латеральное распределение формации Kellits Synthet с примерным положением изучаемых секций (3-5)

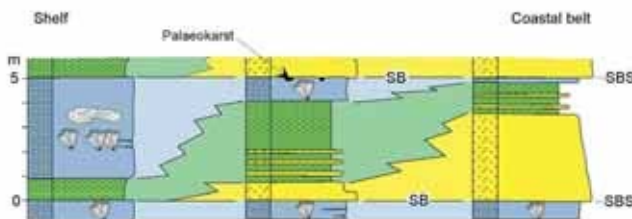


Рисунок 5. Идеальная модель для пятого слоя осадков формации Guinea Corn

Формация Guinea Corn достигает толщины до 250 метров и прерывается формацией Thomas River на западе, формацией Slippery Rock в центре, но отсутствует на восточной части. Эта формация состоит из рудистовых известняков, которые варьируют от массивных до тонко-слоистых и, наконец, до почковидных (Коутс, 1965; Кауфман и Сол, 1974; Митчелл, 1999). Известняки замещаются содержащими ископаемые организмы алевритами, формирующую циклиты (Митчелл, 2002). Рудистовые двусторчатые моллюски изобилуют в известняках и включают такие виды, как *Titanosarcotites*, *Praebarrettia*, *Bournonia*, *Biradiolites*, *Antillocaprina* и *Thyrastylon* (например, Кауфман и Сол, 1974; Митчелл, 1999, 2002). Известняки утоняются к северо-востоку и замещаются параллическими аргиллитами. Содержащие ископаемые организмы алевриты перемежаются с известняками в нижних частях разреза. В верхней части разреза, представленной аргиллитами и градуированными песчаниками, присутствуют песчаники, схожие с песчаниками вышележащей формации Green River.

(Митчелл, 1999). Четыре главных интервала известняков присутствуют в формации Guinea Corn и отражают четвертый ряд комплексов. Эти комплексы почучены из секвенций пятого ряда (циклиты Митчелла, 2002), которые разделены короткими периодами поднятия суши (Рис. 5). Алевриты и аргиллиты богаты органикой, мощность лигнитовых аргиллитов достигает 20 см. Возраст датируется по фауне ранним маастрихом (например, Андервуд и Митчелл, 2000) и подтвержден по данным оценки изотопного состава стронция (Стойбер и др., 2002).

Формация Guinea Corn (или формация Slippery Rock, где отсутствует формация Guinea Corn) замещается группой Summerfield, которая состоит из обмеливающих вверх по разрезу от морских до континентальных вулканокластических отложений (Митчелл и Блиссет, 2001). Нижняя часть состоит из аргиллитов с песчаниками нормальной градуировки (формация Green River Formation - 60 м толщиной), которые переходят в массивные песчаники (формация Peckham Formation - 150 м толщиной). Вышележащая формация Mahoe River Formation (210 м толщиной) состоит из тонкослоистых, обломочных и массивных конгломератов с окатанными обломками, которые имеют ярко-выраженный чешуйчатый орнамент. Конгломераты встречаются реже, а песчаники переслаиваются с конгломератами в нижней части разреза. Формация Mahoe River перекрывается 150 метрами игнимбритов (формация Waterworks). Митчелл (2000) интерпретирует эти обмеливающие вверх по разрезу отложения как проградационные вулканокластические отложения дельт, связанные с заново действующим вулканическим центром.

Анализ периода полураспада апатитов из формации Waterworks датирует эти отложения ранним эоценом (55.3 ± 2.8 Ma; Ахмад и др., 1987). Отложения, вскрытые скважиной Cockpit Borehole (Рис. 3) хорошо коррелируются с отложениями, разрабатываемыми в северо-западной части Central Inlier. В обоих разрезах отложения формации Guinea Corn Formation делятся на две части тонким слоем аргиллитов и перекрываются группой Summerfield. Глины с известняками в основании формации Guinea Corn представляют собой Crofts Synthet.

Геология нефти

Нефтематеринские породы. Прибрежные и озерные осадки формаций Thomas River и Guinea Corn в Central Inlier представляют собой потенциальные нефтематеринские породы. Эти породы широко распространены на поверхности центральной и западной Ямайки. В результате анализа нефти, извлеченной из скважины Retrieve-1 (Камерон и др., 2004) предполагается, что прибрежные условия (нейтральное CV) сменялись озерными (высокое отношение трициклических терпанов C26/C25, равное 1.16), сходными с палео обстановкой во время формирования формаций Thomas River и Guinea Corn.

Породы-коллекторы. Рудистовые известняки (такие, как в формации Guinea Corn Formation) представляют наибольший интерес в качестве пород-коллекторов в меловых отложениях. Отложения формации Guinea Corn Formation, вскрытые скважиной Cockpit-1, имеют высокую пористость. Покрышками являются переслаиваемые и перекрывающие аргиллиты и глины.

Нефтяная геология

Отложения третичного периода (группы желтых и белых известняков)

Рифтинг, имевший место на Ямайке в раннем палеогене, явился причиной формирования тектонического блока и системы разломов северо-западно-юго-восточного и восточно-западного направлений, которые определяются по топографической съемке (Рис.1). В период с эоцена по средний миоцен накапливались отложения группы желтых и белых известняков (Робинсон и Митчелл, 1999; Митчелл, 2004b); глубоководные отложения накапливались в трогах, а прибрежные на тектонических блоках. Породы групп желтых и белых известняков являются основными объектами, содержащими углеводороды, нефтематеринские породы и покрывки на Ямайке.

Нижняя часть групп белых и желтых известняков может быть поделена на два главных цикла осадконакопления: цикл Stettin Cycle (формации Freemans Hall и Stettin) и цикл Chapelton-Troy Cycle (Guys Hill, Chapelton и Troy формации). Последний цикл (Рис. 6) будет исследован в центральной части Ямайки, которая представляет собой смесь осадочно-карбонатных платформенных отложений с отложениями окраинных надвигов. Эти отложения очень похожи на те, что вскрыты скважиной Content Well-1 и, возможно, схожи с группой желтых известняков в бассейне Walton Basin.

Формация Guys Hill состоит из песчаников, аргиллитов и известняков. Песчаники хорошо отсортированные, не сцементированные, аркозовые с содержанием арениита и представлены слоями

мощностью 2-4 м с маленькими углами падения (Рис. 7). Они переслаиваются как системы искривленных аллювиальных потоков; более тонкие, грубозернистые песчаники могут быть отложениями самой этой системы каналов. В нижней части формации Guys Hill Formation песчаники этих каналов залегают на пестрых аргиллитах со случайно расположенными норами речных раков и горизонтах узелковых кальцикритов, которые интерпретируются как межканальные палео соли. Аргиллиты в верхних слоях формации Guys Hill и нижних слоях формации Chapelton Formations содержат не сильно разнообразное скопление устриц и гастропод и горизонты лигнитовых и битуминозных глин. Отдельные лигнитовые слои достигают мощности до 1 метра. Аргиллиты интерпретируются как речные отложения или отложения внутренних бухт, сочлененных с речными системами, образованными на платформах в направлении с юга.

Карбонаты цикла Chapelton-Troy Cycle отражают распределение, связанное с их положением на краю тектонического блока Clarendon Block. На охраняемой внутренней части платформы отлагались осадки формации Chapelton, которые представляют собой заполненные фораминиферами и моллюсками граувакки. Эти отложения накапливались в лагунных условиях и перекрываются приливными, содержащими небольшое количество ископаемых организмов, микритовыми известняками, доломикритами и кристаллическими белыми доломитами формации Troy Formation (Митчелл, 2004b). Вдоль окраины платформы фораминиферо-пеллоидные

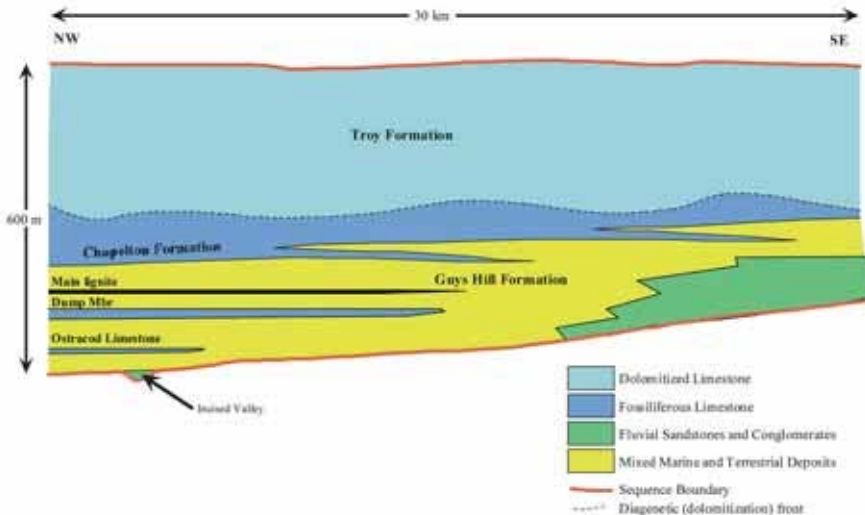


Рисунок 6. Модель развития комплекса Chapelton-Troy группы Yellow Limestone



Рисунок 7. Каналовый трещиноватый песчаник (слева) с крапчатыми породами между ними (справа), Mountain River (Stop 1)

зернистые известняки формации Swanswick накапливались в высокоактивные банки. Эти отложения переходят в равномерно переслаиваемые граувакки и мергели глубоководных окраин.

Большинство отложений группы белых известняков центральной Ямайки представлены карбонатами, залегающими на прибрежных блоках. На северном побережье карбонаты окраины платформы (зона разломов Дюанваль) смешиваются с глубоководными пелагическими карбонатами к северу от разлома. Следы существовавших в миоцене рифов определяются блоками коралловых отложений, которые сохранились в делювиальных осадках, прилегающих к разлому (Митчелл, 2004b), хотя сами рифы были эродированы.

Группа Coastal

Формация Guys Hill в скважине Blowfire Hill.

Породы группы Coastal отлагались цепочкой вокруг окраины Ямайки (Рис. 1). В западной части Ямайки они состоят из гемипелагических осадков, песчаников и известняков. Схожие отложения скорей всего развиты в бассейне Walton, источником для них служил материал, сносимый с Central Inlier, так как в то время он был приподнят. Эти породы впоследствии стали покрывками и вторичными породами-коллекторами. На северном побережье Ямайки группа Coastal Group состоит из рифовых известняков (формация Hopegate, позднее плиоценового возраста; формация Falmouth, позднее плейстоценового возраста), которые образовали низкую стенку к северу от разлома. Эти известняки аналогичны рифам, которые образуют стенки при нормальных разломах, окружающих платформенные белые известняки.

Геология нефти отложений третичного периода

Нефтематеринские породы. Формация Guys Hill и основание вышележащей формации Chapelton состоят из лигнитовых глин, аргиллитов, богатых органикой, и глин (рисунок выше). Эти породы лучше всего развиты в центральной и западной частях Central Inlier и, похоже, являются основной частью отложений самых западных обнажений. Нефть, извлекаемая из скважины Content-1, принадлежит к семейству обломочных нефтематеринских пород среднего эоцена (высокие значения $oleane$ [OL/H>1]; высокое содержание diasterane, средним отношением C29 неопановых /C30 и низким отношением гопановых тритерпенов C35/C34: Камерон и др., 2004) и, возможно, они образовались из пород типа Guys Hill. Эти породы широко распространены (например, формация Punta Gorda, у побережья Никарагуа), и скорей всего они присутствуют в бассейне Walton (расположенная вблизи берега, похоже, имеет неустановившиеся признаки генерации углеводородов).

Породы-коллекторы. Два основных типа пород-коллекторов присутствуют в отложениях третичного периода: песчаники каналов и пески разливов в формации Guys Hill и рифы, содержащие углеводороды, в группе White Limestone. Песчаники формации Guys Hill хорошо отсортированные и высоко пористые (23%). Породами-покрывками являются переслаивающиеся морские аргиллиты или глинистые палео соли. Карбонатные рифы - это основные породы-коллекторы в отложениях группы White Limestone (они аналогичны плиоценовым рифам с северного побережья Ямайки). Породами-покрывками - это гемипелагические осадки, которые содержит вышележащая группа Coastal (мергели и смесь известняков и аргиллитов, аналогичные породам, развитым в группе Coastal в южной части прихода Св.Томаса).

Полевые работы 2005

В качестве начального шага в первом официальном цикле раздачи лицензий, JEVCO организовало полевые работы для заинтересованных нефтяных компаний с целью изучения потенциальных нефтематеринских пород, пород-покрышек и пород-коллекторов, аналоги которых предполагаются в оффшорной зоне (доступны 20 блоков) в бассейне Walton Basin и зоне Pedro Bank, и с целью оценки потенциалов прибрежных районов (доступны 4 блока).

Полевые работы предполагали изучение:-

- Нефтематеринских пород, богатых органикой, представленных паралическими аргиллитами Маастрихтского возраста (мел).
- Нефтематеринских пород, представленных лигнитовыми и битуминозными аргиллитами эоценового возраста.
- Нефтематеринских пород, представленных рудистовыми известняками мелового возраста с покрывками алевритов.
- Коралловых построек, аналогичных таким в бассейне Walton.
- Активных газовых течений.

Места, которые были исследованы в ходе этих работ, оказались важными для разведки как их морских, так и прибрежных частей. Потенциальные резервуары, нефтематеринские породы и породы покрывки были найдены как в верхнемеловых, так и в третичных отложениях. Как и в любой стране с гумидным тропическим климатом, хороших обнажений оказалось немного и они расположены далеко друг от друга, имеет место факт сильного выветривания. Несмотря на это, были осмотрены несколько впечатляющих районов вдоль этого гористого острова площадью 17,790 km².

Формация Guys Hill в скважине Blowfire Hill.



Нефтяная геология

Песчаники Guys Hill, принадлежащие формации Mountain River: Мощный разрез формации Guys Hill, представленный аренитами и аргиллитами, был исследован в изгибе реки. Арениты имеют мощность до 2 метров, они не сцементированы, с небольшими углами падений и в них может наблюдаться косая слоистость. Аргиллиты испещрены пятнами, случайными ходами животных организмов (возможно, раками) и имеют прослои узелковых брекчий. Арениты (потенциальные первичные коллекторы) интерпретируются как слоистые отложения склона, аргиллиты – как палео соли.

Известняки Stettin Limestone в отложениях Pindars River bridge: Известняки Stettin Limestone, которые являются частью серии Yellow Limestone, представлены пачками с более поздней цементацией (после их уплотнения). Известняки Stettin Limestone имеют покрывки аргиллитов формации Guys Hill и являются достаточно пористыми для того, чтобы быть вторичными коллекторами. Эта область характеризуется небольшими антиклиналями и синклиналями в направлении северо-запад - юго-восток.

Аргиллиты, богатые органикой, в отложениях Pindars River: Фации в формации Guinea Corn образуют береговые валы Pindars River. Эти отложения состоят из тонких слоев рудистых известняков, вулканических песчаников и 12 метров лигнитовых аргиллитов, богатых органикой. Некоторые из этих аргиллитов состоят из моллюсков и отдельных коралловых построек, вследствие чего предполагается

наличие кислородных слоев на морском дне, в то время как другие части разреза состоят из слоистых или глыбовых аргиллитов с органикой, но без кислорода. Эти аргиллиты (общее содержание органического углерода 1.76%) перекрыты конгломератами и аргиллитами формации Slippery Rock и отражают глубоководную часть этого бассейна.

Рудистовые известняки в районе Cabbage Hill: Рудистовые известняки формации Guinea Corn выходят на поверхность в районе Rio Minho на холме Cabbage Hill. Рудисты представлены в большом изобилии и также могут рассматриваться в качестве потенциальных коллекторов. Рудисты включают в себя такие виды как *Macgillavryia nicholasi* (Уитфилд), *Chiapasella trechmanni* (Митчелл и Гюнтер), *Titanosarcolites giganteus* (Уитфилд), *Biraculolites jamaicensis* (Трехман), и *Bournonia*.

Приливо-отливные отложения Grantham: Отложения формации Thomas River Formation представляют собой приливо-отливные циклы небольших амплитуд, что выражается в волнисто-линзовидной слоистости, с прослоями бедных органикой аргиллитов. Скопление организмов в известняках имеет небольшое разнообразие, а доминируют среди них морские виды, включающие устриц и двусторчатых моллюсков *Perucardia*. Аргиллиты состоят из гастропод и отдельных *gyrogonite*



Общий вид глин, богатых органикой, принадлежащих формации Guys Hill в Broomwell.

charophytes, которые образуются в пресных или соленых условиях. Остатки растений многообразны и этому разнообразию отвечают трещины в породах вдоль их поверхности. Небольшое разнообразие фауны, разнообразие растений и приливно-отливные фации свидетельствуют об отложениях дельт рек с сильными течениями пресных вод.

Газопоявление в Windsor: Газопоявление в Windsor одно из трех, которые были известны на Ямайке на момент полевой экспедиции. Газ в основном метан (98.8%) с примесью этана, пропана и бутана, а изотопы углерода позволяют судить о том, что газ термогенный. Скважина Windsor-1 демонстрирует множество проявлений нефти. Биомаркеры и анализ устойчивых изотопов двух проявлений нефти позволяет сделать вывод о сходстве данных материнских пород с Oxfordian Smackover в Мексиканском заливе США и Белизе. Газопоявление в реке St. Ann's Great River также интерпретируется как относящееся к этим материнским породам. Во время написания этой статьи (23/02/05) несколько новых прибрежных газовых залежей были открыты в областях Retrieve и Marchmont, которые теперь требуются исследовать.

Рельефные рифы на северном побережье: Некоторые молодые породы на острове обрамляют побережье. Это мио-плиоценовые известняки, они могут быть мелководными породами-коллекторами, так же, как и вокруг в других районах. Это известняки и доломиты плиоценового возраста формации Nopegate. Тут можно встретить множество рифовых кораллов, их скелеты растворены и поэтому они обладают высокой пористостью. Эти рифовые известняки формировались на подошве разлома North Coast Fault и аналогичны рифам, которые найдены на подошве разломом бассейна Walton Basin.

Богатые органикой глины в реке Hectors River: Формация Guys Hill периодически выходит на поверхность вдоль реки Hectors River. Эта формация состоит из чередующихся известняков с несколькими видами моллюсков с преобладанием устриц и богатыми органикой аргиллитами. Аргиллиты (общее содержание органического углерода 3.93%) составляют большую часть формации в этой части бассейна и являются индикаторами возможного развития большой пачки материнских пород в продельтовых условиях.

Слоистые песчаники и аргиллиты, богатые внутри бухтовой органикой в районе Litchfield: Было произведено изучение интервала мощностью 12м в верхней части формации Guys Hill Formation, общей мощностью до 290. Нижняя часть разреза представлена слоистыми песчаниками с пористостью до 23%. Над песчаниками залегают богатые органикой аргиллиты (общее содержание органического углерода 12.67%) с конкрециями устриц и гатропод и лигнитовых горизонтов.

Богатые органикой глины в районе Broomwell: В районе Broomwell хорошо разведанные лигнитовые глины (общее содержание органического углерода 5.57%) могут быть видны на склоне. Глины и вышележащие пески образуют линию. Глины схожи с глинами в районе Litchfield. Они содержат конкреции с множеством маленьких моллюсков. Переслаивание аргиллитов, богатых органикой, и тонких слоев раковин свидетельствует либо о принесении раковин извне, либо чередование морских условий, насыщенных и обедненных кислородом.

PCJ Лаборатория: Аналитическая лаборатория и хранилище данных нефтяной корпорации Ямайки открылась в 1980 году. Эта лаборатория также включает



Чешуйчатая косая слоистость (?речная, ?приливная) глинистых сланцев, богатых органикой в формации Guys Hill в Broomwell.



Рудистовые известняки с высокой первичной пористостью, формация Guinea Corn, Cabbage Hill.

петрологическую лабораторию. Сейчас предпринимаются попытки улучшить длительное хранение материалов и создать базу данных для хранения информации.

Нефтяная геология

Возможно, особый интерес представляет собой скважина Content # 1. Там наблюдается несколько сотен метров глин с повышенным значением общего содержания органического углерода и высоким значением HI. В 1983 году Родригез зарегистрировал это значение, равным 15% с соответствующим HI порядка 500 для формации Eocene Chapelton, что свидетельствует о присутствии материнских пород. Скважина Content # 1 расположена на обрамлении бассейна Walton.

Последние газопроявления

В течение 1980х наблюдался выход газа из реки в районе Marchmont Inlier. Этот процесс бы проанализирован с целью, установить, какое происхождение имеет газ – биогенное или термогенное. Один из анализов подтверди первый вариант, хотя позже была произведена переинтерпретация. Спустя время, точное положение газопоявления стало неизвестно. В феврале этого года была организована экскурсия Гавином Хантером из PCJ для того, чтобы изучить местоположение любых газопоявлений в районе inlier. После сбора данных оказалось, что газопоявления из пород мелового возраста в районе Marchmont Inlier достаточно часто встречаемое явление в областях, окружающих Bruce Hall и Retrieve.

В процессе экскурсии наблюдались периодические выделения пузырьков в нескольких местах. Возможно, это явление происходило из-за маленьких скоплений медленно аккумулирующихся газовых ловушек под непроницаемыми породами (поэтому пузырьки не наблюдались до тех пор, пока в этих скоплениях было давление). В тоже время, некоторые места, о которых говорится в отчете, также имеют газопоявления. Два таких места были исследованы и оказались зонами активного газопоявления.

В обоих этих местах (Yaws House и Blue Hole), по курсу около пяти минут, наблюдался газ, который проявлялся в виде периодических пузырьков в русле реки. Длительность появления пузырьков была порядка 3-4 секунд. В тоже время, два места, о которых было сказано в отчете, имели длительность проявления пузырьков до минуты и больше. Самый большой газовый пузырек был порядка 3 см в диаметре и удалился на расстояние порядка 5 м. Проанализировав эти места, можно предположить, что другие три также будут обладать газопоявлением (одна из них с периодическим пузырением) и требуют дальнейшего исследования.

Река Great River, которая разделяет границы между областями St James и Westmoreland, считается достаточно хорошо обогащенной кислородом. Коренные породы выходят на поверхность вдоль большей части русла реки, а покрывающие их аллювиальные отложения достаточно незначительной мощности. Данные из разных районов подтверждают то факт, что локальные газопоявления имеют термогенное происхождение и требуют повторного анализа.

Литература

Ahmad R., Lal. N., and Sharma, P.K. [1987] Fission-track age of ignimbrite from the Summerfield Formation, Jamaica. Caribbean Journal of Science, 23, 444-448.

Cameron, N., Milsom, J., Mitchell, S.F. [2004] The realisation

of the hydrocarbon potential of Jamaica. Phase 1: setting the scene. The JEBSCO Alliance.

Coates, A.G. [1965] A new section in the Maestrichtian Guinea Corn Formation near Crawle River, Clarendon. Journal of the Geological Society of Jamaica (Geonotes), 7, 28-33.

Draper, G. [1987] A revised tectonic model for the evolution of Jamaica. In: Ahmad R. (Ed.), Proceedings of a Workshop on the Status of Jamaican Geology. Geological Society of Jamaica, Special Issue, 151-169.

Kauffman, E.G. and Sohl, N.F. 1974. Structure and evolution of Antillean Cretaceous rudist frameworks. Verhandlungen Naturforschenden Gesellschaft Basel, 84, 399-467.

Kumar, A. and Grambast-Fessard, N. [1984]. Maastrichtian charophyte gyrogonites from Jamaica. Micropaleontology, 30, 263-267.

Mitchell, S.F. [1999] Stratigraphy of the Guinea Corn Formation (Upper Cretaceous) at its type locality between Guinea Corn and Grantham (northern Clarendon, Jamaica). Journal of the Geological Society of Jamaica, 33, 1-12. Mitchell, S.F. [2000] SS03 Facies analysis of a Cretaceous- Paleocene volcanoclastic braid-delta. GSTT 2000 SPE conference proceedings, 1-9.

Mitchell, S.F. [2002] Palaeoecology of corals and rudists in mixed volcanoclastic-carbonate small-scale rhythms (Upper Cretaceous, Jamaica). Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 186, 237-259.

Mitchell S.F. [2004a] Sedimentary and tectonic evolution of central Jamaica. In: Bartolini, C., Buffler, R.T., and Blickwede, J.F. (Eds). The Circum-Gulf of Mexico and the Caribbean: Hydrocarbon Habitats, Basin Formation, and Plate Tectonics. American Association of Petroleum Geologists, Memoir 79, 605-623.

Mitchell S.F. [2004b]. Lithostratigraphy and palaeogeography of the White Limestone Group. Cainozoic Geology.

Mitchell, S.F. and Blissett, D. [2001] Lithostratigraphy of the late Cretaceous to ?Paleocene succession in the western part of the Central Inlier of Jamaica. Caribbean Journal of Earth Science, 35, 19-31.

Robinson E. and Mitchell, S.F. [1999] Upper Cretaceous to Oligocene stratigraphy in Jamaica. In: S.F. Mitchell (Ed.), Contributions to Geology, University of the West Indies Mona, 4, 1-47.

Steuber T., Mitchell, S.F., Buhl, D., Gunter, G., and Kasper, H.U. [2002] Catastrophic extinction of Caribbean rudist bivalves at the Cretaceous-Tertiary boundary. Geology, 30, 999-1002.

Underwood C.J. and Mitchell, S.F. [2000] Serratolamna serra- ta (Agassiz) (Pisces, Neoselachii) from the Maastrichtian (Late Cretaceous) of Jamaica. Caribbean Journal of Earth Science, 34, 25-30.