

Погружение в африканскую зону Атлантического океана

Основные положения:

Глубоководные нефтегазоносные провинции стран Африки, расположенных к югу от Сахары, согласно прогнозам, к 2013 г. будут давать почти половину всего объема добычи углеводородов региона. На долю открытых в глубоководных зонах Нигерии и Анголы месторождений приходится большая часть запасов, но значительные глубоководные участки по-прежнему остаются неразведанными. Недавнее открытие гигантского месторождения Jubilee в Гане обусловило всплеск интереса к неисследованным областям глубоководных зон.

По прогнозам Wood Mackenzie, объем геологоразведочных работ в глубоководных областях Атлантического океана вдоль побережья Африки увеличится, принимая во внимание значительный потенциал указанных бассейнов. В дельте реки Нигер имеются многочисленные недостаточно разведанные структуры, однако для снижения рисков, связанных с бурением, необходимо более полное понимание сложного геологического строения сверх-глубоководных областей. Подсолевые пласты глубоководного бассейна низовой реки Конго, находящегося на территории Анголы и Конго, бурением не исследовались, но после успешных результатов разведочного морского бурения на подсолевые объекты в Бразилии, перспективы обнаружения углеводородов в этой зоне оцениваются как высокие. Тем не менее, подводные окраины материка вдоль побережий Африки и Южной Америки имеют разные нефтегазоносные комплексы пород, а подсолевые пласты глубоководного бассейна низовой реки Конго имеют мало общего с морскими подсолевыми пластами Бразилии. Предполагается, что крупные подсолевые структуры глубоководных зон Габона содержат газ, ценность и стоимость которого в Западной Африке становится все выше. Надежды на успешные результаты исследований в нефтегазоносной провинции Гвинейского залива, прежде всего, относятся к западной части Ганы и Кот-д'Ивуару, где к настоящему времени доказано наличие нефтегазоносных пород. В нефтегазоносной провинции Сенегал Либерия может оказаться следующей историей «глубоководного успеха»: в результате недавних сейсморазведочных работ там были обнаружены области возможного скопления углеводородов.

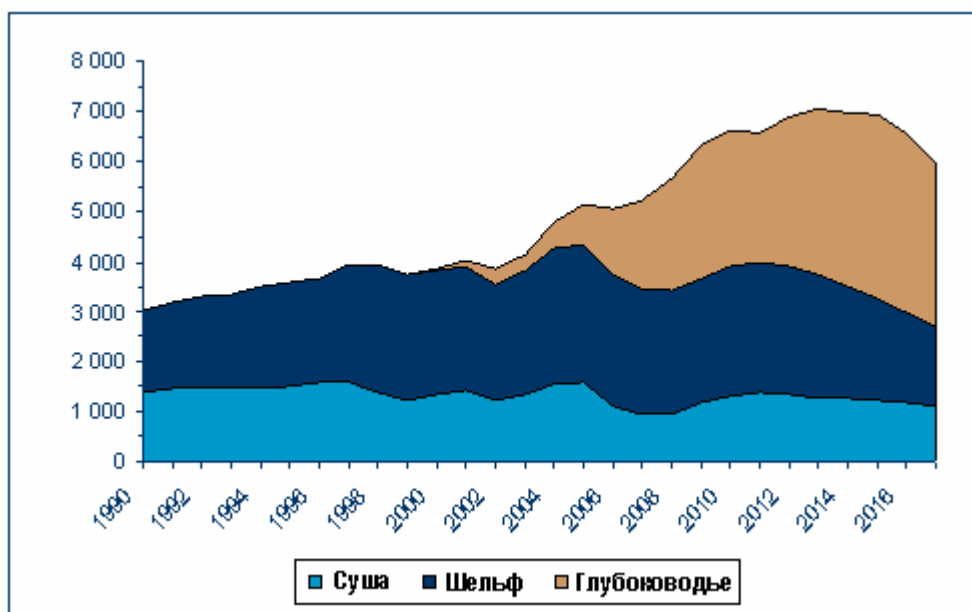
Африканское глубоководное побережье Атлантического океана относительно мало исследовано, по сравнению с другими глубоководными областями - например, Мексиканским заливом. Доступность территории и свыше 20 млрд. брл. еще не открытых запасов означают, что геологоразведочные работы в этом регионе будут активно вестись на протяжении многих последующих лет.

Введение

Глубоководные нефтегазовые провинции вдоль африканского побережья Атлантического океана содержат одни из крупнейших месторождений нефти и газа на территории Африки к югу от Сахары. С учетом успешных результатов геологоразведки в глубоководных областях Нигерии и Анголы, предполагается, что на долю данного региона придется большой процент от общего объема добычи углеводородов в странах Африки, расположенных к югу от Сахары. По прогнозам, добыча на уже открытых коммерческих месторождениях достигнет своего пика в 2013 г., и составит чуть более 7 млн. брл/сутки. Из них 47%, как ожидается, будет добываться на глубоководных и сверх-глубоководных месторождениях. Помимо обнаруженных нефтегазоносных структур в глубоководных зонах Нигерии и Анголы, все больший интерес проявляется к неисследованным участкам этого региона. Этот интерес подстегнуло недавнее открытие на удаленном глубоководном блоке Ганы месторождения Jubilee с запасами около 1 млрд. брл.

Учитывая значительный интерес к глубоководной зоне Африканского побережья Атлантического океана, нами подготовлен обзор ведущейся в настоящее время деятельности и аспектов геологического строения ряда ключевых бассейнов. Это сделано для того, чтобы продемонстрировать наличие у них некоторого сходства, а также чтобы обратить внимание на имеющиеся между ними многочисленные отличия.

Ежегодный объем добычи жидких углеводородов в Западной и Центральной Африке, тыс. брл/сутки



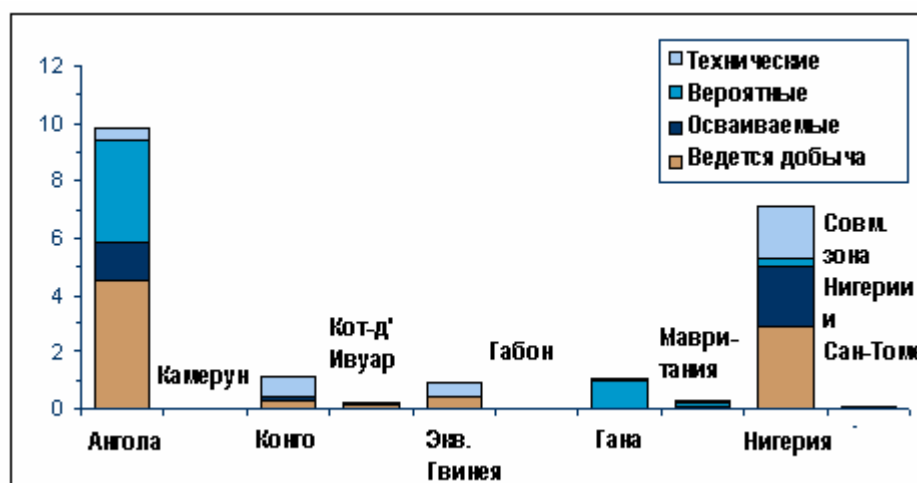
Источник: Wood Mackenzie PathFinder

Согласно методологии Wood Mackenzie, глубоководной считается зона, глубина моря которой превышает 400 м, а сверх-глубоководная зона характеризуется глубинами моря более 1 500 м. В настоящем обзоре глубоководные и сверх-глубоководные зоны рассматриваются совместно. Извлекаемые запасы жидких углеводородов глубоководных участков Африканского побережья Атлантического океана в настоящее время оцениваются в 24,6 млрд. брл., или 26 % от общих остаточных извлекаемых запасов Западной и Центральной Африки. Тем не менее, остаточные запасы жидких углеводородов распределены только между девятью странами, и более 82 % этих запасов обнаружены только в Анголе и Нигерии. Закрепивший за собой статус нефтедобывающей страны Западной Африки Габон не имеет глубоководных промышленных запасов углеводородов, хотя и располагает значительными глубоководными площадями.

Глубоководные геологические провинции Африканского побережья Атлантического океана

Африканское побережье Атлантического океана может быть разделена на пять геологических провинций, каждая из которых имеет свои отличительные особенности. Единственной провинцией, в которой до настоящего времени не были обнаружены запасы углеводородов, является Береговая провинция Западной Африки, куда входят глубоководные зоны Либерии, Сьерра Леоне и Гвинеи. Следующие пять геологических бассейнов привлекают наибольший интерес к своим глубоководным зонам: Бассейн дельты реки Нигер, Бассейн Нижнего течения реки Конго, Бассейн Габона, Бассейн Кот-д'Ивуара и Мавританский Морской Бассейн.

Остаточные извлекаемые глубоководные запасы жидких углеводородов в разбивке по странам, млрд. брл.



Источник: Wood Mackenzie PathFinder

Бассейн дельты реки Нигер

До настоящего момента в богатых углеводородами глубоководных зонах дельты реки Нигер было пробурено 73 разведочных скважины с коэффициентом результативности разведочного бурения 57 %. Пятнадцать месторождений освоены или в настоящее время осваиваются. Список гигантских глубоководных месторождений включает месторождение *Vonga*, эксплуатацию которого осуществляет компания *Shell*, месторождение *Agbami*, разработку которого ведет компания *Chevron*, и месторождение *Erha*, разрабатываемое компанией *ExxonMobil*. В среднем величина месторождения с коммерческими запасами составляет 264 млн. баррелей.

Дельта реки Нигер начала формироваться в течение первоначального образования южной части Атлантического океана 160 миллионов лет назад, и состоит из осадочных последовательностей, толщина которых превышает 10 километров. Первичной материнской породой в глубоководной зоне дельты реки Нигер являются Акатские отложения, которые состоят из богатых органическими веществами черных сланцев. Основной породой-коллектором в дельте является пористый песчаник *Агдадских отложений*. Многие залежи углеводородов откладывались в наружной части дельты, где глубоководные русла и выносы формировали огромные песчаные коллекторы. Глубинные подвижки глинистых пород образовывали складки осадочных последовательностей, которые являются первичным механизмом удержания углеводородов. Кроме того, глубоководные комплексы морских выносов, состоящие из перемежающихся сланцев и песчаников, образовывали великолепные литологические ловушки.

До настоящего времени поисково-разведочные работы велись главным образом на небольших глубинах комплекса дельты, а неразведанные ловушки и перспективные участки, как предполагается, расположены глубже в осадочных породах. Кроме того, еще предстоит разведать крупные образования песчаных продуктивных пластов в западной части уклона дельты Нигера, прилегающие к месторождениям *Vonga* и *Erha*. В сверх-глубокой части комплекса дельты тектонические нарушения («подошвенные взбросы») не до конца понятны, и может потребоваться еще несколько лет геологических и геофизических исследований прежде, чем будет начато бурение.

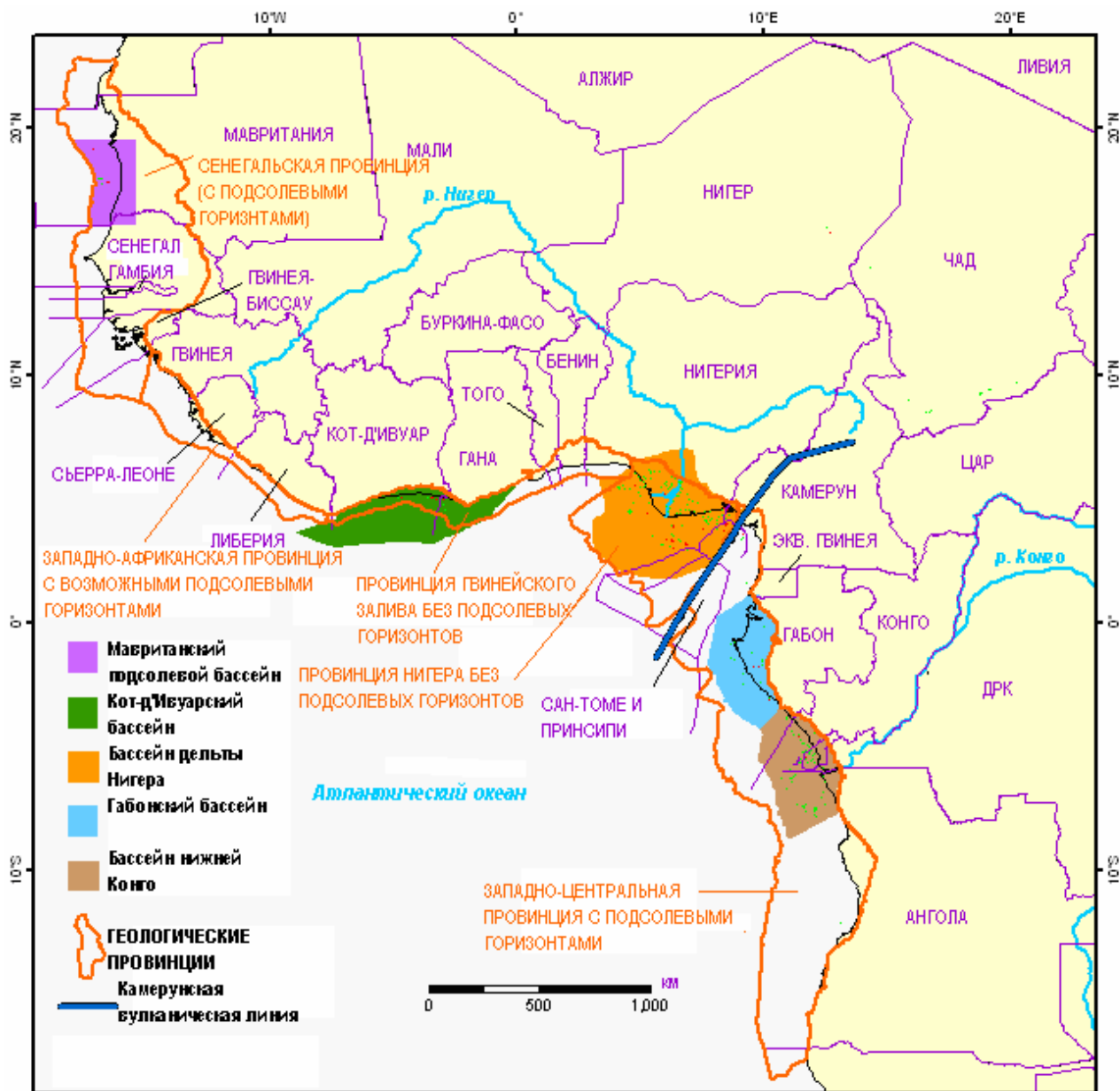
Бассейн нижнего течения реки Конго

Бассейн нижнего течения реки Конго является наиболее разведанным глубоководным бассейном Африканского континента к югу от Сахары. Общее число пробуренных разведочных скважин составляет 155, средний коэффициент успешности бурения которых равен 58 %. Освоено или осваиваются 38 месторождений. Основными глубоководными месторождениями Бассейна нижнего течения реки Конго являются *Dalia-Camelia* и *Girassol*, эксплуатацию которых осуществляет компания *Total*, и месторождение *Kizomba*, разрабатываемое компанией *ExxonMobil*. В среднем величина запасов коммерческого месторождения в глубоководной зоне Анголы составляет 174 млн. брл., тогда как в Конго этот показатель равен 81 млн. баррелей.

В отличие от бассейна дельты Нигера, бассейн нижнего течения реки Конго содержит мощный соленосный горизонт – *Езангийские/Лоемийские отложения аптского яруса*, который разделяет осадочную последовательность на две части. Отложения, перекрывающие соленосный горизонт, происходят из дельты реки Конго, образовавшейся в поздне меловой период (~100 миллионов лет назад). В глубоководной зоне Бассейна нижнего течения реки Конго вся добыча ведется из подсоловых осадочных отложений, сложенных озерными и морскими сланцевыми материнскими породами, с путями миграции, образованными в результате тектонических нарушений, и турбидитовыми каналами и резервуарами в местах выноса подстилающих пород бассейна. Перемещение солей играло важную роль в распределении осадочных отложений дельты Конго; в результате такого перемещения образовались структурные и стратиграфические ловушки.

В Бассейне нижнего течения реки Конго глубоководная подсолевая последовательность осадочных пород еще не разбурилась. Недавно открытые месторождения в подсолевых осадочных породах в Бразилии, такие, как месторождение Турі, подстегнули надежды на открытие запасов углеводородов в Анголе и Конго. Однако состав надсолевых нефтегазоносных пород в Бразилии не идентичен составу подсолевых нефтегазоносных пород в Бассейне нижнего течения реки Конго. Правда, существуют также предположения, что подсолевая материнская порода Бассейна нижнего течения реки Конго не подверглась воздействию температур, необходимых для образования углеводородов. В предсолевой последовательности пород многие перспективные участки уже разбурены.

Карта геологических провинций Африканского побережья Атлантического океана и отдельных бассейнов



Источник: Wood Mackenzie (на основе определений Геологической службы США)

Бассейн Габона

Несмотря на сходную с Бассейном нижнего течения реки Конго стратиграфию, 19 глубоководных разведочных скважин, пробуренных в Бассейне Габона, оказались сухими. Материнская порода в подсолевой последовательности глубоководной зоны Бассейна Габона является незрелой; углеводородов в ней не образовалось. Здесь также присутствует мощный соледержащий горизонт (Езангийские отложения), обнаруженный в глубоководных осадочных последовательностях на территории Габона. Построение сейсмических изображений через солевые отложения является непростой задачей, однако в глубине бассейна были обнаружены огромные подсолевые структуры, которые могут содержать большие запасы газа. На суше Габона обнаружены подсолевые нефтеносные пласты, где были открыты значительные запасы нефти, такие, как, например, гигантское месторождение Rabi. Тем не менее,

материнские породы глубоководной зоны Габона не столь продуктивны, как в Бассейне дельты Конго, а турбидитовые резервуары не столь обширны.

До недавнего времени перспективы глубоководных запасов газа не вызывали в Западной Африке большого интереса. С применением новых технологий, таких, как плавучие установки СПГ и ряд проектов по строительству береговых комплексов СПГ, осуществляемых в Нигерии и Экваториальной Гвинее, компании могут задуматься о возможности приобретения сверх-глубоководных участков на территории Габона, лицензии на право разработки которых планируются к выдаче в 2009 году.

Бассейн Кот д'Ивуара

Геологическая провинция Гвинейского залива тщательно не изучена; в Гане и Кот д'Ивуаре пробурены лишь 18 глубоководных разведочных скважин. Открытие гигантского месторождения Jubilee с вероятными запасами категории доказанные+вероятные в 1 млрд. брл. породило волну интереса к данному региону. До Jubilee, в бассейне были открыты только четыре месторождения, средний размер которых не превышал 69 млн. баррелей.

Бассейн Кот д'Ивуара по своему геологическому строению отличается от бассейнов на западе Центральной прибрежной провинции, так как он не содержит каких-либо солевых отложений и структурно подчинен трансформному сдвигу, идущему диагонально по отношению к береговой линии. Материнской породой меловой нефтеносной системы является морской аргиллит позднемелового периода. Коллекторные породы представлены, главным образом, турбидитовыми песчаниками и системами подводных выносов. Ловушки представлены чередующимися тектоническими блоками и различными структурными и стратиграфическими ловушками.

Предполагается, что после открытия месторождения Jubilee в Гане, объем глубоководных поисково-разведочных работ существенно увеличится. Jubilee было обнаружено в восточной части бассейна Кот д'Ивуара, и вероятнее всего, что компании, ведущие поисково-разведочные работы, будут также заинтересованы в бурении разведочных скважин в глубоководной зоне Кот д'Ивуара к западу от этого месторождения.

Мавританский Соляной Бассейн

В Сенегальской провинции было пробурено только 28 разведочных скважин, большинство из которых (22) пробурено в Мавританском Соляном Бассейне. Месторождение Chinguetti, которое разрабатывается компанией Petronas, является единственным эксплуатируемым месторождением; планируется также разработка двух других месторождений (Tevet и Tiouf), где оператором является компания Petronas. Средний объем запасов этих трех месторождений равен 85 млн. баррелей.

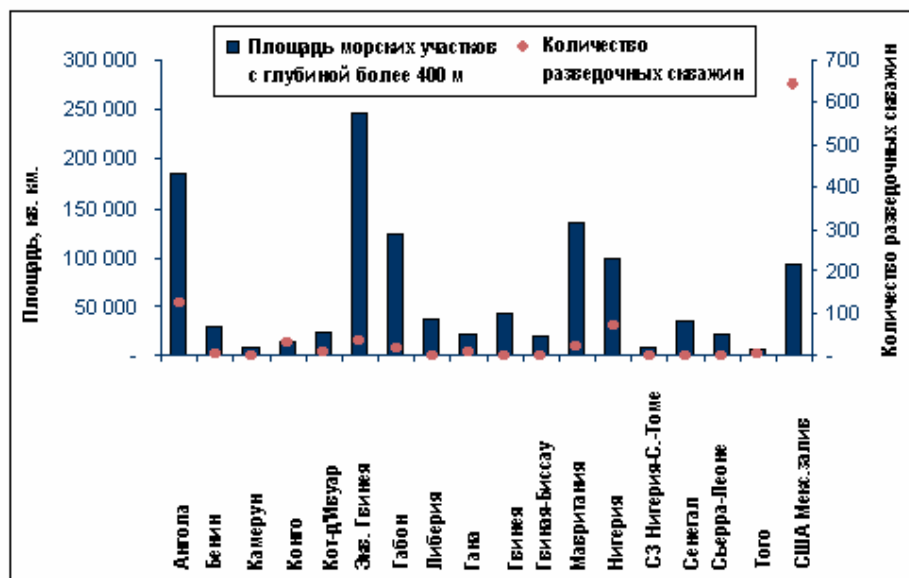
Мавританский Соляной Бассейн представляет собой пассивный рифтовый бассейн подводной континентальной окраины. Этот бассейн содержит солесодержащий горизонт триасового периода (~245 миллионов лет), который гораздо старше Езангийского солесодержащего горизонта в бассейнах нижнего течения реки Конго и Габона. Материнская порода бассейна представлена морскими аргиллитами позднемелового периода, где образование углеводородов имело место только с наступлением Миоцена. Коллекторные породы представляют собой песчаники и карбонатные породы третичного периода, в которых роль покрывки играют аргиллиты. Ловушки представлены солесодержащими структурами в подсолевой стратиграфии. В подсолевых осадочных породах месторождений не обнаружено. Ограниченность залежей углеводородов в Мавританском морском бассейне может быть обусловлена несвоевременностью образования углеводородов и их миграцией, и отсутствием эффективных непроницаемых пород-покрывок. Насколько известно, сланцевая материнская порода является зрелой лишь на небольшом участке в центре бассейна. Плохая пористость и проницаемость пластов-коллекторов в бассейне также может быть причиной, что подтверждается сложностями, с которыми пришлось столкнуться на месторождении Chinguetti.

Результаты сейсмических исследований 2D, проведенных недавно в Сенегальской провинции на территории Либерии, показали наличие значительных структур, сходных с нефтегазоносным комплексом пород месторождения Jubilee, которые может содержать крупные залежи углеводородов. При этом солесодержащий горизонт в Сенегальской провинции может оказаться ценным с точки зрения определения глубоководных структур в Мавритании, Сенегале и Гвинее.

Выводы

Глубоководные нефтегазоносные провинции вдоль Африканского побережья Атлантического океана различаются по своим геологическим характеристикам, это влияет на их перспективность. Наиболее интенсивные геологоразведочные работы в глубоководных зонах Африканского побережья Атлантического океана ведутся в Бассейне дельты Нигера и в Бассейне нижнего течения Конго, где предстоит бурение на многочисленных перспективных участках. Недавнее открытие месторождения-гиганта Jubilee в Гане вызвало прилив интереса к ранее неизученным глубоководным участкам в Гвинейском заливе и Сенегальской провинции. Гана, Кот д'Ивуар и Либерия с недавних пор стали привлекать к себе повышенный интерес нефтегазовых компаний. Кроме этого, новые глубоководные нефтегазоносные породы могут существовать в неисследованных подсоловых последовательностях в Анголе, Конго и Габоне.

Глубоководные участки и количество разведочных скважин



Источник: Wood Mackenzie PathFinder

По сравнению с глубоководной зоной Мексиканского залива, Африканская часть Атлантического океана гораздо больше по площади, и при этом на ней пробурено значительно меньшее количество скважин. Это, наряду с прогнозируемыми лишь только в четырех бассейнах еще не открытыми запасами в объеме 20 млрд. брл., означает, что геологоразведочным работам в регионе уготовано светлое будущее.

Еще не открытые запасы глубоководных месторождений

Бассейн	Страны	Еще не открытые запасы (млн. брл.)
Кот д'Ивуарский	Кот д'Ивуар, Гана	2 300
Нижнее течение реки Конго	Ангола, Конго	12 450
Мавританский соляной	Мавритания	410
Дельта Нигера	Нигерия	5 200

*Данные о еще не открытых запасах Габона отсутствуют. Оценки Wood Mackenzie еще не открытых запасов основаны на экстраполяции кривой отношений и оценках будущего разведочного бурения на период до 2025 года.

Источник: Wood Mackenzie Exploration Service

Питер Макинтош	Стюарт Уильямс	Родри Томас
peter.mackintosh@woodmac.com	stewart.williams@woodmac.com	rhodri.thomas@woodmac.com
+44 131 243 4372	+44 131 243 4534	+44 131 243 4218

Настоящий отчет опубликован и остается интеллектуальной собственностью Wood Mackenzie Limited ("Wood Mackenzie"). Настоящий отчет предоставляется клиентам Wood Mackenzie на условиях соглашений о подписке между клиентом и Wood Mackenzie; использование данного отчета регулируется условиями таких соглашений. Wood Mackenzie не предоставляет никаких гарантий и не берет никаких обязательств касательно актуальности и исчерпывающего характера информации, представленной в данном отчете. Также не предоставляется никаких гарантий по поводу функциональности или совместимости настоящего отчета с какой-либо техникой, оборудованием или программным обеспечением. Ничто в этом отчете не является предложением о покупке или продаже ценных бумаг, равно как и не может рассматриваться в качестве рекомендации к такой покупке/продаже или инвестиции. Ни один из материалов Wood Mackenzie не является исчерпывающим анализом финансового состояния, активов и обязательств, прибылей и убытков и перспектив какой-либо компании или предприятия, равно как и ничто в таких отчетах не может рассматриваться в качестве комментария или руководства к оценке относительной стоимости ценных бумаг какой-либо компании или предприятия.