

Нефтяная промышленность и возобновляемые ресурсы

Petroleum industry and renewables

Patrick Corbett¹, Sandy Kerr², Bryce Richards³, Jon Side² и David Davies¹.

В данной статье мы рассматриваем деятельность крупных нефтяных компаний в секторе возобновляемых ресурсов. Нефтяные компании традиционно вкладывали в другие энергетические сектора (например, угольный, ядерный), однако в последние годы тенденция была направлена в нефтяной сектор. Низкая цена нефти на протяжении всего последнего десятилетия 20-ого века ограничивала масштабы спекулятивных инвестиций вне основного нефтяного и газового бизнеса. Большинство крупных компаний распродало другие рискованные предприятия, хотя были некоторые известные долгосрочные инвесторы в проекты, связанные с солнечной энергией. Поскольку мы входим в новое столетие, определенные крупные нефтяные и газовые компании вновь вкладывают в проекты, связанные с энергией из нетрадиционных (альтернативных) источников, чтобы стать более «энергетическими» компаниями в более широком смысле. Эта тенденция является результатом хорошего понимания будущих энергетических потребностей, большего давления и побуждения для уменьшения выбросов при собственной деятельности, и стимулирования социальной ответственности и других общих проблем устойчивого развития.

Растущее понимание в нефтяной промышленности программы устойчивого развития и итоговый отчет по экономическому, экологическому и социальному результату деятельности компании — «Тройной критерий» (Jowitt и другие, 2005) — приводит к формулировкам задач компаний, которые отражают более широкую программу энергетической деятельности компаний. Например, по критериям компании Shell необходимо уважать и защищать людей, обязывать и работать с заинтересованными сторонами, максимизировать прибыль сообщества, минимизировать воздействие на окружающую среду, эффективно использовать недра, максимизировать доходность. По критериям компании Total необходимо интегрировать деятельность в местном сообществе, минимизировать воздействие на окружающую среду, повышать ценность углеводородных ресурсов, разрабатывать новые энергетические источники, улучшать продукты и их использование. По этим стремительным формулировкам механизмы эффективности и использования возобновляемых ресурсов могут все больше использоваться для подтверждения акционерам восходящей деятельности компании.

Определение возобновляемого источника энергии

Королевское общество Эдинбурга (2006) в Исследовании энергетических проблем Шотландии определило возобновляемые источники энергии как «потoki энергии, которые возникают естественным путем и непрерывно в окружающей среде, такие как энергия ветра, волн и приливов. Такие источники по существу являются неистощими, в отличие от горючих полезных ископаемых, запасы которых ограничены».

Ясно, что солнечная энергия попадает в рамки этого определения. Гидроэлектрическая и геотермическая энергии потенциально ограничены, поскольку обе могут быть исчерпаны, но мы в нашем обзоре рассматриваем их кратко. Биологическое топливо требует посадки, уборки урожая и обработки, и таким образом можно полагать, что оно не попадает в рамки данного определения, с целью данного обзора. Компании стремятся к эффективному использованию энергии, поглощению и хранению углерода, что также снижает выбросы углерода, но эти темы не рассматриваются в данном обзоре.

Деятельность нефтяной компании

В наши дни относительно легко сделать обзор деятельности компании по тем материалам, которые размещены во Всемирной паутине. Обзор, сделанный в каждом из последних трех лет выявляет некоторые интересные тенденции (таблица 1) касательно возобновляемых источников энергии в нефтяной промышленности.

Пока данная таблица довольно субъективна, поскольку поисковые службы имеют тенденцию обнаруживать смесь внутренних/внешних документов, комментариев/отчетов, деятельности/наблюдений, и даже отрицательных комментариев, мы можем использовать таблицу в качестве отправной точки. Возможно верхний уровень деятельности европейских компаний и общее возрастание деятельности с каждым годом — существенные тенденции. Мы полагаем, что комментарии ExxonMobil 2004 года были скорее отрицательными по отношению к большим инвестициям в возобновляемые источники (в значительной степени из-за неудачных инвестиций в более ранние годы, которые были приостановлены, поскольку ExxonMobil сосредоточился на капиталовложениях в нефть и газ). Однако позже эти комментарии стали практически нейтральными, если фактически не доказывают положительного отношения. Мы будем использовать классификацию таблицы 1 для рассмотрения видов деятельности, в которые фактически вовлечены большие компании.

Компания	2004	2005	2006	1
Shell	1150	1250	1182	
BP	150	167	200	
Total	105	148	153	
ChevronTexaco	36	51	72	
ExxonMobil	-40	10	30	
ConocoPhillips	5	12	31	

Таблица 1. Обзор количества поисковых откликов при поиске выражения «возобновляемые источники» на веб-сайтах крупных нефтяных компаний с использованием их собственных поисковых служб.

¹ Institute of Petroleum Engineering, Heriot-Watt University, Riccarton, Edinburgh, EH14 4AS.

² International Centre for Island Technology, Heriot-Watt University, Stromness, Orkney.

³ School of Engineering and Physical Sciences, Heriot-Watt University, Edinburgh, EH14 4AS.

Shell

Shell Renewables (Shell, 2006) был образован в 1997 г. (как одна из пяти основных фирм Shell Group) и нацелен на альтернативные источники энергии, заявляя самый широкий портфолио альтернативных источников энергии по сравнению с любой крупной компанией, ведет деятельность, связанную с биологическим топливом, водородом, солнечной энергией и энергией ветра. Shell утверждает, что является одним из крупных разработчиков энергии ветра (партнер по проекту, мощность энергии: 750 МВт, 350 МВт из которых — доля Shell). Компания полагает, что увеличение мощности ветра требует двигаться дальше от берега, поскольку дальше сила ветра усиливается, могут быть использованы большие турбины и воздействие на ландшафт ниже. Shell WindEnergy занимался ветровыми электростанциями на расстоянии от берегов Великобритании (партнер по разработке недалеко от берега Blyth) и береговой ветровой электростанцией в Испании (La Muela), участвует в прибрежных разработках в Нидерландах (Windpark Egmond-aan-Zee), управляет нефтеперерабатывающим заводом в Германии (Гамбург), имеет программы, находящиеся в стадии разработки, в США (Rock River, Wyoming; White Deer, и Brazos Texas; Cabazon и Whitewater California; Colorado Green, Colorado), и имеет дальнейшие планы, связанные с Великобританией (ветряная электростанция London Agroy с потенциалом в 1000 МВт в устье Темзы), Францией (прибрежная зона Liberon в Средиземноморье) и Китаем. Shell WindEnergy нацелен на разработки коммунального масштаба, которые прибавляют существенную мощность к сетке в этих областях. Они не производят турбины.



Рис. 1. Представление базовой платформы Shell на юге Северного моря, установленной в 2006 г. Ветряные и солнечные устройства питают базовую платформу и установлены просто по коммерческим причинам (Sweeney, личн. беседа). Сама установка была основана на технологии прибрежной ветровой электростанции.

Shell Solar — ведущий разработчик технологий следующего поколения, связанных с солнечной энергией, включая тонкопленочную технологию компании Shell Copper Indium Diselenide (CID) — медь-индий-диселенид. Компания нацелена на ускорение солнечных элементов для разработки конкурентоспособного преимущества перед своими конкурентами. CIS — металлический раствор, послойно распыленный на стеклянные листы. Их гладкий черный вид хорошо подходит для городских районов. Дальнейшие разработки могут ожидать в результате нового сотрудничества с крупным производителем стекла. Shell вел сельские исследования в Шри-Ланке, Индии, Филиппинах, Китае и Индонезии, в

областях, где сообщества не имеют или имеют ограниченный доступ к энергетическим сетям. Shell свернул свои исследования, связанные с кремнием, в данной области и мог бы даже попробовать оставить исследования, связанные с солнечной энергией, продавая свое право на CIS.

Дополнительно в поддержку разработки возобновляемых источников энергии, Shell спонсирует ежегодный конкурс на разработку технологий с низким выбросом углерода (Shell Springboard). Shell также начал вкладывать в технологии возобновляемых ресурсов в секторе прибрежных месторождений нефти и газа в Северном море (рис. 1).

BP

Стратегия компании BP в этом секторе сосредоточена в подразделении BP Alternative Energy, основанной в 2005 г., и хорошо рекламируется как адресация четырех приоритетов: использование в качестве источника энергии солнца, водорода, ветра и природного газа (Edwards, 2006). Компания BP выразила желание стать мировым лидером в низкоуглеродистом получении энергии и планирует потратить 8 миллиардов долларов США в течение более 10 лет на проекты, связанные с альтернативными источниками энергии. BP укрепила свои позиции, связанные с солнечной энергией, в течение последних 30 лет, однако только совсем недавно этот бизнес стал выгодным. Интересно, что BP вступила в бизнес, связанный с солнечной энергией, после покупки Lucas Energy Systems в 1980 г., вместе с Amoco, купившем Solarex (обоснованный в 1973 г.) и Solar Power Corporation, принадлежащий компании Exxon, в 1984 г., эти инвестиции, являются базой сильной позиции BP Solar в рассматриваемом секторе сегодня.

BP Solar (BP, 2006a) производит, проектирует и устанавливает фотоэлектрические солнечные электрические изделия. В 2006 г. компания установила оборудование в более чем 160 странах и эксплуатационных объектах в США, Испании, Индии и Австралии с расчетной выходной мощностью 200 МВт. Последние проекты, освещенные на веб-сайте компании, включают Германию, Индию, Анголу, Австралию, Филиппины, США и Китай. Шеньженский проект Green Garden, связанный с солнечной энергией, расчетная мощность 1 МВт — самая большая фотоэлектрическая система электричества Китая — одного из мировых наиболее быстро растущих рынков солнечной энергии. BP ищет новые методы для разработки более дешевых кремниевых технологий (BP, 2006b).

В результате деятельности BP, связанной с энергией ветра, до настоящего времени были разработаны две электростанции в Нидерландах. Первая станция, в Роттердаме, была открыта в 2002 г. и обеспечивает 22.5 МВт для нефтеперерабатывающего завода. Вторая станция, установленная в перевалочном складе для нефти и нефтепродуктов в Амстердаме, выдает мощность в 9 МВт. Также проектируется электростанция в Великобритании с семью турбинами. BP планирует нарастить свой бизнес с 30 МВт сегодня до 450 МВт в течение следующих трех лет. Компания стремится стать одним из мировых лидеров, использующих ветер в качестве источника энергии, к 2015 г. Положение компании подкреплено тем, что оно имеет в распоряжении огромные участки в США, где размер планируемых ветряных электростанций будет в 10 раз превышать размер построенных до настоящего времени станций. Последнее соглашение BP с Clirreg Windpower по обеспечению потенциальной мощности 2250 МВт дополнительных турбин для своего глобального портфолио проектов использования ветра (BP, 2006b) укрепляет вкладывание в данный сектор.

Total

Компания Total докладывает о своей деятельности в области возобновляемых ресурсов разделе Corporate Social Responsibility (CSR) — социальная ответственность корпорации — своей веб-страницы (Total, 2006). Total вел деятельность, связанную с солнечными элементами, еще в 1983 г. через дочернюю компанию Total Energie (ныне Tenesol). Total принимает участие в двух крупномасштабных проектах электрификации, в Южной Африке и Марокко.

Total ведет множество проектов, связанных с ветряными электростанциями, в северной Франции. Первый на нефтеперерабатывающем заводе Marduck, около Дюнкера с установленным оборудованием выходной мощностью 12 МВт, обеспечивающим электричеством нефтеперерабатывающий завод, через электрическую сеть, позволяет протестировать различные технологии для береговых и прибрежных разработок. Планируется разработка самой крупной во Франции береговой ветряной электростанции (90 МВт) в области Aveugon. Его реклама использует лозунг «наша энергия — ваша энергия» и изображение воздушных турбин под надписью «приводя новые ветры перемен».

Позже, Total выступила в роли важного инвестора в морской возобновляемый источник энергии. В 2006 г. компания объявила об инвестициях в Scotrenewables Marine Power, основанной в Оркни морской энергетической компании, для разработки турбин, использующих энергию приливов. Это последовало после инвестиций в волновую энергетическую установку в Испании в 2003 г. по технологии Ocean Power Technologies из США. Total имеет соглашение со своими партнерами по станции в Испании, Iberdrola, по исследованию потенциала морских электростанций вдоль французского побережья (Total, 2005).

В гидроэлектроэнергии Total делает ставку на гидроэлектростанцию в Аргентине, которая выдает 1400 МВт, что составляет около 8 % всей потребляемой энергии в Аргентине.

ChevronTexaco

ChevronTexaco — одна из немногих крупных американских нефтяных компаний, в которой имеется подразделение, ведущее исследования, связанные с возобновляемыми ресурсами (ChevronTexaco, 2006). Проекты, связанные с возобновляемыми источниками, ведутся в двух группах: Emerging Energy and ChevronTexaco Energy Solutions. Эти группы созданы и инвестируются для интеграции возобновляемых ресурсов в расширенную энергетическую стратегию, в дополнение к использованию возобновляемых ресурсов при деятельности самой компании. С 1999 г. компания ChevronTexaco потратила 60 миллионов долларов США на инвестиции в проекты, связанные с возобновляемыми ресурсами.

В области энергии ветра ChevronTexaco ведет проект в Мексиканском заливе, связанный с повторным использованием прибрежных платформ для запуска проекта с потенциальной мощностью в 25-50 МВт. Этот проект обеспечил бы мощностями прибрежные работы, а излишек был бы продан в энергетическую сеть. В Техасе и Колорадо также ведутся проекты мощностью 50 МВт по использованию энергии ветра на старых нефтедобывающих объектах для обеспечения энергией ведущиеся работы. ChevronTexaco также владеет 31 % ветряной электростанции в Роттердаме, управляемой BP (см. про BP выше).

В 2003 г. ChevronTexaco установило солнечные установки в Калифорнии для обеспечения энергией работы на месторождении нефти (500 кВт). ChevronTexaco вложило капитал в Koparka, американскую компанию, для разработки дешевой трансформирующейся солнечной энергии.

ChevronTexaco также ведет значительную деятельность в области геотермальной энергии, посредством недавно приобретенной Unocal, но эта технология в настоящее время выпадает за рамки данного обзора.

ExxonMobil

Компания ExxonMobil является одной из первых инвесторов в солнечную энергию, однако она почувствовала, что низкая прибыль в данной области не может гарантировать дальнейшие инвестиции акционеров, и ее фирмы в данном секторе были распроданы (подразделение Exxon, связанное с солнечной энергией было продано Amoco, см. про BP выше). Это отразилось в негативной деятельности в области возобновляемых ресурсов в 2004 г. (таблица 1), поскольку большинство комментариев подчеркнуло тот факт, что ExxonMobil не отвлекается на инвестиции в альтернативные источники энергии. Гринпис указал, что ExxonMobil не вкладывает в возобновляемые ресурсы (ExxonMobil, 2006a), несмотря на то, что инвестировал 500 миллионов долларов США до 1990-ых. ExxonMobil же утверждает, что максимальный вклад биологического топлива, ветра и солнечной энергии в глобальные энергетические запасы в 2030 г. будет составлять всего 2 % (ExxonMobil, 2006b). С другой стороны, ExxonMobil очень активен в разработке технологий по повышению эффективности использования энергии, а также является крупным инвестором в технологии, связанные с аккумуляторами для гибридных автомобилей. Компания также является большим спонсором (с передачей 100 миллионов долларов США в течение 10 лет) проекта «Глобальный климат и энергия» в Стэнфордском университете, который включает исследование биологического производства водорода, разработку нано-материалов для топливных элементов к новым фотоэлементам, позволяющим извлекать солнечную энергию с низкими затратами. ExxonMobil является партнером по новой платформе Cutter Platform в Северном море (рис. 1).

ConocoPhillips

ConocoPhillips обладает восходящим портфолио технологий для инвестиций в «... технические программы, которые формируют будущий энергетический ландшафт, включая возобновляемые источники энергии...» Однако имеется немного деталей относительно специальных проектов (ConocoPhillips, 2006)

Другая нефтяная производственная деятельность в области возобновляемых источников энергии.

Talisman развивает первую ветряную электростанцию в Северном море, снабжающую инфраструктуру на нефтяном месторождении (Beatrice Wind Farm Demonstrator Project) с партнерами Scottish и Southern Energy. Проект ветряной электростанции Beatrice связан с установкой двух турбин летом 2006 г. В установках такого типа и в такое время используются возможности, представленные старыми разработками и инфраструктурами в Северном море, которые могут быть повторно использованы в качестве установок для накопления первичной электроэнергии.

Technology Ventures Group — дочерняя компания Norsk Hydro — является акционером в Pelamis (Norsk Hydro, 2006), первой коммерческой установкой для

получения энергии от волн, проект стоимостью 8 миллионов долларов США, реализуемый Enersis, в 5 км от побережья Португалии. Norsk-Hydro является крупным производителем энергии с использованием ГЭС с годовой добычей 9 ТВт/ч. Для приветствия данного факта, Hydro все больше и больше оказывает предпочтение другим возобновляемым источникам энергии. Расширение электростанции Tuin в западной Норвегии обеспечит 200 ГВт/ч, а ветряная электростанция Havnøyavlen в северной Норвегии будет давать 120 ГВт/ч. Энергетическое подразделения Hydro предпринимает активные шаги по продвижению новых проектов, связанных с энергией ветра.

В *Бюллетени Американской ассоциации геологов-нефтяников* недавно появилось сообщение о природных источниках энергии, предлагающее использовать различные возобновляемые и альтернативные источники топлива (биомасса, солнечная и геотермальная энергии) для питания станков-качалок. Широкое использование возобновляемых источников энергии при работах на нефтяных месторождениях является интересной разработкой.

Деятельность сектора возобновляемых источников энергии при нефтяной промышленности

Фотоэлектричество

Нефтяная промышленность имеет длинную историю внедрения фотоэлектричества (ФЭ). В середине 1980-ых, ARCO Solar (филиал ARCO в США) был крупным в мире производителем ФЭ. ARCO Solar был приобретен компанией Siemens AG (Германия) в 1990 г., которая в свою очередь обратила его в вспомогательную компанию нефтяной промышленности, сделав его частью Shell Solar в 2001 г. Сегодня Shell Solar производит ФЭ-продукты в Японии, США и Германии, а также имеет научно-исследовательские лаборатории, ведущие исследования в области ФЭ, по всему миру. Нефтяные компании также начинают устанавливать ФЭ в своем оборудовании (например, платформа Shell Cutter Platform на юге Северного моря, рис. 1). Однако в начале 2006 г., кремниевое производство и опытные элементы Shell Solar были куплены немецкой вновь созданной компанией Deutsche Cell (часть SolarWorld), и снова в торговых журналах было упомянуто, что Shell Solar пытается продать свою тонкопленочную технологию CIS, которую они покупали у компании Siemens в 1990 г. несмотря на существенные новые усовершенствования в эффективности.

Начало деятельности компании Total в секторе солнечной энергии относится к 1983 г. и созданию Total Energie, переименованной в Tenesol в 2005 г. Теперь это совместное предприятие, наполовину принадлежащее Total и наполовину Electricité de France (EDF). Участие компании Total в секторе ФЭ охватывает производство солнечных элементов (через принадлежащий им пакет 47.8 % бельгийского вспомогательного предприятия Photovoltech), разработку систем и программы электрификации сельских местностей.

Основанная в Великобритании компания BP Solar была большим игроком в промышленности ФЭ в течение многих лет, и BP сильно полагалась на свое внедрение ФЭ для «зеленого» рекламирования и маркетинга. Компания устанавливала ФЭ панели на изогнутых крышах своих бензозаправочных станций, которые привлекли существенный интерес благодаря привлекательному дизайну. Кроме того, институт BP в Кембриджском

университете – выдающаяся установка с питанием от солнечных батарей (<http://www.BPi.cam.ac.uk/>). Однако предыдущая доля BP Solar в производстве ФЭ элементов размером 12.6 % в 2002 г. теперь снизилась к 5.3 % в 2005 г. вследствие агрессивного расширения немецких и японских компаний. Даже при этих условиях, BP Solar значительно увеличивала свою мощь в производстве кристаллического кремния на своих предприятиях в США, Испании, Австралии и Индии за эти годы, однако чистое увеличение мощности с учетом свертывания производства тонкопленочных элементов отразилось в более медленном расширении повсюду по сравнению с сегодняшними лидерами в производстве кристаллического кремния (Япония), Kyocera Solar (Япония) и Q-Cells (Германия).

Кроме того, как упомянуто выше, несколько решений компании (или головной компании), главным образом свертывание производства тонкопленочных элементов, снизили темпы роста компании в течение этих лет. Во-первых, после слияния BP с Amoco, BP Solar приобрело одного из крупнейших производителей ФЭ в Америке — Solarex. (Solarex ранее приобрел подразделение Exxon, занимающееся солнечной энергией, в 1984 г.). Это приводило к тому, что BP Solar производило пять различных типов ФЭ (три типа кристаллического кремния и два тонкой пленки) в это время (1999-2002). Возможно, это будет удивительным, они решили отойти от производства двух типов тонкой пленки и оставили стандартные моно и много кристаллические трафаретные печатные линии элементов, а также свою собственную высокоэффективную линию «Saturn», которая использует лазерную нарезку для производства элементов высшего сорта. Как часть объединения в 2003 г., BP Solar закрыла свои отдельные основанные в Великобритании научно-исследовательские предприятия, передав эту работу другим предприятиям в США и Испании.

Позже компания объявила (BP, 2006b) о многомиллионном сотрудничестве BP Solar и Калифорнийского технологического института (Caltech) для выращивания кремния в решетках нанотрубок, что может открыть путь к радикальному новому способу производства солнечных элементов. Это последовало после более раннего сотрудничества с Университетом Лиссабона для выращивания кремниевых кристаллов прямо в форме ленты (BP, 2006b). Эти разработки показывают приверженность компании BP к сокращению стоимости производства кремниевых пластин.



Рис. 2. Солнечные панели BP Solar, установленные на крыше Олимпийской Деревни в Сиднее, Австралия. Фотоэлектрическая станция, соединённая с электросетью, отводит энергию назад в электрическую сеть в течение дня и берет из сети ночью, делая его наиболее быстро растущим рынком ФЭ.

Компания	2000	2001	2002	2003	2004	2005	Категория
Sharp	50	75	123	198	324	428	1
Q-Cells	-	-	-	28	75	166	2
Kyocera	42	54	60	72	105	142	3
Sanyo	17	19	35	35	65	125	4
Mitsubishi	12	14	24	40	75	100	5
Schott Solar	14	23	30	42	63	95	6
BP Solar	42	54	74	70	85	88	7
Suntech	-	-	-	-	28	82	8
Motech	-	-	-	-	35	60	9
Shell Solar	28	39	58	73	72	59	10

Таблица 2. Ведущие производители ФЭ элементов/модулей (MВт), см. PV news, № 25, 3 марта 2006 г. (Maycock и Bradford, 2006). Заметьте, как позиции BP Solar и Shell Solar соскользнули в низ таблицы в течение последних нескольких лет.

Подход BP Solar противоположен тому, которого придерживались начинающие производители ФЭ (такие как Q-Cells). Пять лет назад они не существовали, а теперь они делают так много денег, производя кремниевые солнечные элементы, что покупают тонкопленочные технологии для обоснования своих позиций в ФЭ промышленности в будущем.

Итальянская нефтяная компания Eni также является давним участником ФЭ промышленности. В течение многих лет, Eurosolare (теперь переименована в EniTechnologie) являлась одним из ведущих европейских производителей ФЭ. Однако она теперь осталась далеко позади более новых начинающих компаний, таких как Q-Cells и Solar World (Германия).

Корпорация Mobil Solar Energy была куплена компанией ASE, которая является теперь частью RWE Schott Solar.

Производство ФЭ теперь вышло из своей оболочки «домашней промышленности» и теперь есть намного больше, чем «зеленый» маркетинговый аппарат. Сегодня, промышленность ФЭ использует больше кремния, чем вся промышленность микроэлектроники и больше стекла, чем автомобильная промышленность. Текущие цены на электричество в Калифорнии делают ФЭ экономически жизнеспособной альтернативой! Доминирование ФЭ промышленности нефтяными компаниями в 1980-ых и в начале 1990-ых больше не наблюдается. BP и Shell все еще появляются в десятке лучших мировых производителей ФЭ, однако их быстро настигло агрессивное расширение японских компаний, производящих электронику, и немецких начинающих компаний. Кроме того, есть несколько китайских производителей, которые вскоре будут иметь большую производительность, чем BP или Shell.

В отчете Credit-Lyonnaise, определяющим 15 лучших компаний, производящих и устанавливающих ФЭ оборудование, в которые стоит инвестировать (Rogol, 2004), нет ни одной фирмы, принадлежащей нефтяным компаниям. Поэтому, интересно спросить, «что означает длительная приверженность нефтяной промышленности к ФЭ»? В более раннем отчете конца 1990-ых, Shell прогнозировало, что 50 % всех мировых энергетических запасов будут обеспечивать возобновляемые источники

(Van Der Veer, 1997). Еще неизвестно, какое место сегодняшняя нефтяная промышленность будет занимать в энергетической индустрии завтра без значительных инвестиций в солнечную энергию.

Ветер

Развитие сектора энергии ветра находится на более зрелой стадии по сравнению с «новыми» технологиями возобновляемых ресурсов. Раннее технологическое развитие в 1970-ых и 80-ых привело к появлению полностью коммерческого сектора энергии ветра, такого, что ветряные турбины теперь являются знакомой частью нашего ландшафта. К 2005 г. Мощность установленного ветряного оборудования по всему миру составляла около 60000 МВт, больше половины этого оборудования было установлено в Евросоюзе (Cameron 2006). Средний ежегодный прирост устанавливаемых мощностей составляет 28 %, с капиталовложением 8 миллиардов Евро в 2004 г. (GWEC 2005). Данный сектор быстро становится крупным работодателем. К 2002 г. 31 000 человек были непосредственно заняты производством ветряных турбин (больше 80 % из них в Германии, Испании и Дании) (Jacobsen 2004). Оценки показывают, что к 2020 г. по всему миру будет установлено оборудование, извлекающее энергию ветра, с выходной мощностью 1250 ГВт (GWEC 2005).

Основная технология извлечения энергии ветра хорошо осмыслена. Поэтому научные исследования и разработки в этом направлении нацелены на оптимизацию технологии, в особенности на повышение эффективности посредством экономии площадей и повышения надежности. Эти усилия по повышению эффективности в 2 раза снизили стоимость электроэнергии, получаемой от ветра, в 1990-ых гг. (Neij и др., 2003). В отличие от когда-то разрабатываемого промышленного оборудования крупных размеров, сейчас стремятся производить устройства небольших размеров. Во многих случаях устройства небольшого размера на месте проявляются как более эффективный источник питания, как для индустриального, так и для внутреннего пользования.

Деятельность нефтяной промышленности в области энергии ветра можно в общем случае разделить на три категории:

- Установка устройств извлечения энергии ветра в качестве источников электроэнергии для инфраструктур



Рис. 3. Pelam — устройство извлечения энергии волн, принадлежащее компании Ocean Power Delivery, проходит испытания в море. Pelam поддерживается компанией Norsk Hydro. (Фотография приводится с разрешения ООО Ocean Power Delivery).

на месторождениях, особенно для прибрежных платформ.

- Инвестиция в коммерческих разработках {развитии} фермы ветра.
- Инвестиции в промышленные разработки ветряных электростанций.
- Инвестиции в промышленные разработки для использования энергии ветра в комплексе с нефтью или газом на существующих электростанциях.

Новая платформа Shell Cutter, упомянутая выше, является хорошим примером питания энергией ветра работ, связанных с добычей нефти. Этот тип деятельности может иметь хорошее коммерческое восприятие, достигаемое рентабельным снижением выброса углерода. Это особенно имеет место с введения норм на выбросы углеводорода в Евросоюзе, где газовые турбины — единственный альтернативный источник энергии. Использование альтернативной энергии в рамках добычи нефти и газа может стать хорошей практикой, однако это не является подтверждением стратегического развития сектора возобновляемых источников энергии.

Нефтяные компании, вкладывающие капитал в промышленные разработки, связанные с энергией ветра, доказывают значительную приверженность к энергии ветра. Например, Total развивает прибрежный проект установки 30 турбин с выходной мощностью 90 МВт в районе Aveugon Франции. Norsk-Hydro обосновал отдельную компанию Sarepta Energi, занимающуюся энергией ветра. Shell в настоящее время располагает ветряной энергией мощностью более 350 МВт, которая, как ожидают, достигнет 500 МВт в 2007 г. В то время как этот вклад быстро растет, это все еще довольно скромно по сравнению с добычей нефти. Например, ветряные турбины мощностью 500 МВт производят электричество, эквивалентное 800000 баррелей нефти в год. В 2005 г. добыча Shell составила 3.52 миллиона баррелей нефти в сутки.

Третий уровень внедрения появляется в форме разработок энергии ветра, которые используют инфраструктуру нефтяной и газовой отрасли. Проблема стыковки с внешними электрическими сетями часто ограничивает новые промышленные разработки, связанные с энергией ветра. Имеется много районов с хорошим ресурсом ветра, отдаленных от имеющихся сетей электроэнергии. В таких случаях затраты на

увеличение сети и кабели могут экономически быть оправданы только при очень крупных разработках. Наличие площадей и рамки планирования также ограничивают разработку, особенно когда ресурс ветра находится в районе, где ведется охрана природы, или районе, близком к поселениям людей.

Во многих случаях установки ветряных электростанций на нефтяных и газовых месторождениях имеются электрические сети высокого напряжения и можно устанавливать станции на уже имеющихся электростанциях (в прибрежных районах) с меньшим количеством плановых рамок. В 2003 г. Total поручило разработку ветряной электростанции Marduck мощностью 12 МВт рядом с нефтеперерабатывающим заводом Total в Le Flanders на севере Франции. Разработка полагает внедрение уже имеющихся объектов и электрической сети нефтеперерабатывающего завода. Другие промышленные сектора имеют подобные возможности. Портовые промышленники были особенно быстры в разработке ветряных турбин на волнорезах, границах гавани и смежных территориях.

Разработка прибрежной электростанции компанией Talisman в районе своего нефтяного месторождения Beatrice в Северном море является довольно новой разработкой. Месторождение Beatrice распространяется примерно на 12 миль от берега к востоку от северной Шотландии до глубины воды 45 м. Месторождение очень близко расположено к берегу, а также характеризуется малыми глубинами по сравнению со многими другими месторождениями Северного моря. Добыча началась в сентябре 1981 г. Нефть экспортируется через 87-километровый трубопровод на юг в Nigg на шотландском материке. Сырая нефть этого месторождения имеет низкий газовый фактор, из-за чего требуется использование электрических погружных насосов. Это также означает, что имеется небольшое количество газа для получения электричества на месте. Вследствие этого платформа Beatrice связана с британской сетью электричества через 33 кВ донный электрический кабель. Во время написания статьи (август 2006 г.) Talisman устанавливал две ветряные турбины мощностью 5 МВт в качестве демонстрационного проекта, которые будут соединены с имеющейся сетью с напряжением 33 кВ. Эти ветряные турбины — наибольшие коммерчески доступные турбины в мире на самой глубокой ветряной электростанции в мире. Если демонстрация пройдет

успешно, Talisman имеет планы разработки на 1000 МВт, требующие инвестиций на 1.6 миллиардов долларов США.

Энергия ветра предлагает много возможностей для нефтяной промышленности. Они колеблются от принятия технологии извлечения энергии ветра как метода получения источника энергии *на месте* для питания эксплуатационных работ, связанных с добычей нефти и газа до полномасштабных промышленных разработок. Существующая инфраструктура на нефтяных и газовых месторождениях может предоставить удивительные возможности. Имеющиеся объекты и существующие электрические сети теперь эксплуатируются. Однако большее количество инновационных возможностей, таких как извлечение водорода из прибрежного ветра, может обеспечить дальнейшую совместную деятельность нефтяной промышленности и индустрии возобновляемых ресурсов.

Энергия моря

Индустрия морской энергии менее развита по сравнению с сектором солнечной энергии и энергии ветра, и роль множества ведущих нефтяных компаний (например, Total, Norsk-Hydro), отражает важность оценки потенциала. Прибрежный опыт нефтяной промышленности также является ключевым аспектом поддержки молодых секторов промышленности, хотя конкуренция прибрежного оборудования (например, лодок) создает дополнительные проблемы для индустрии возобновляемой энергии моря.

Гидроэлектричество

Из крупных компаний Total делает инвестиции в проект, связанный с гидроэлектричеством: завод Piedra de Aguila в Аргентине. Norsk Hydro — крупный производитель гидроэлектричества в Норвегии, мощность 9 ТВт/ч.

Выводы

- Нефтяная промышленность — важнейший игрок в индустрии возобновляемых ресурсов, с ростом деятельности в секторе энергии ветра и моря, хотя в секторе солнечной энергии, где она была доминирующим игроком, она уступила свою когда-то ведущую роль.
- Многие нефтяные компании делают инвестиции в более обширные источники энергии, которые включают возобновляемые источники. Также очевидно, что компании уходят из некоторых секторов.
- Нефтяная промышленность наращивает использование возобновляемых источников при работах на нефтяных месторождениях.
- Международная деятельность крупных нефтяных компаний создает возможность развития индустрии возобновляемых источников энергии по всему миру.
- Фиксированные текущие высокие цены на нефть и нацеленность компаний на обеспечение нефтью и газом по разумной стоимости, могли бы подвергнуться сомнению, имеют ли крупные нефтяные компании организационную структуру для эффективного принятия этих более новых отраслей промышленности.

Благодарности

Авторы благодарят университетских и индустриальных коллег за комментарии к различным версиям данной статьи.

Ссылки на литературу

BP [2006a]
<http://www.BP.com/sectiongenericarticle.do?categoryId=2006538>.
 BP [2006b] *Frontiers*, August.

Cameron A. [2006] Changing winds: BTM's world market update, *Renewable Energy World*, Jul-Aug, 56-66.
 ChevronTexaco, [2006]
<http://www.chevron.com/cr%5Freport/2004/environmental/case%5Fstudies/renewable%5Fenergy.asp>
 ConocoPhillips [2006]
<http://www.conocophillips.com/et/index.htm>.
 Edwards, L. [2006] Alternative Energy, Growing Low Carbon Power, presented at EAGE/SPE Europec, Vienna.
 ExxonMobil [2006a]
http://www.exxonmobil.com/UK-English/Newsroom/UK_NR_VP_Viewpoint_StopEsso_july2005.asp.
 ExxonMobil [2006b] Tomorrow's Energy, ExxonMobil Report, 24p.
 GWEC [2005] *Wind Force 12 Report*. Global Wind Energy Council, EWEA, Brussels.
 Jacobsen [2004] Wind Energy the Facts, Vol 3 Industry and Employment. EWEA, Brussels.
 Jowitt, P. W., Panagiotakopoulos, P., Paschke, G. U., and Turner, D. [2005] A Triple Bottom Line Reporting Framework for Property Development Portfolios, Proceedings of The International Conference on Managing Urban Land, Land Quality Press, Nottingham. ISBN 0-954747-1-0, 174-179.
 Maycock, P., and Bradford, T. [2006] *Renewable Energy World*, July-August, 68-81.
 Neij L, Dannemand A. and Durstewitz M. [2003] Experience Curves: a tool for energy policy appraisal and design. *Presented to the EU/IEA Workshop*, January 22-24, IEA Paris.
 Norsk Hydro [2006] http://www.hydro.com/en/press_room/news/archive/2002_03/wave_energy_en.html. Rogol, M., S. Doi, and A. Wilkinson [2004] *Solar Power Sector Outlook*, CLSA Asia-Pacific Markets. Royal Society of Edinburgh [2006] *Inquiry into Energy Issues for Scotland*, Final Report, available on www.royalsoced.org.uk.
 Shell [2006] <http://www.shell/home/framework?siteId=rw-br>.
 Talisman [2006] <http://www.beatricewind.co.uk/home/>. Total [2005] Total Partners development of Wave Power, a renewable energy. Press Release, Paris, June 20. Total [2006] http://www.total.com/en/corporate-social-responsibility/special-reports/climate-change/projects-climate-change/renewable_energies_7817.htm.
 Van der Veer, J. [1997] Shell International Renewables, Press Release from Shell International, London.