

СОДЕРЖАНИЕ

Глава первая. Вводная	7
Спрос и предложение на рынке нефти	7
Цены на нефть	9
Товарные рынки энергоносителей	12
Новая структура отрасли	14
Энергетическая безопасность	17
Организационные принципы	18
Альтернативные источники энергии	21
Глава вторая. Спрос и предложение на рынке нефти	25
Почему нефть так дорога?	25
Нефтяной ценовой цикл: кошмар Франкля	30
Природа ресурса	31
Географическое распределение резервов и добычи нефти	40
Дискуссия о пике добычи нефти	44
Лестница растущих издержек	50
Глава третья. Ценообразование на рынке нефти	69
Теории ценообразования на невозобновляемые ресурсы	69
Маркерные или эталонные цены	75
Роль ОПЕК в установлении цен	77
Справочные цены	83
Спотовый рынок	85
Индексация цен	87
Ценообразование на нефть сегодня: реальный рынок	90
Физический и фьючерсный рынки	102
Глава четвертая. Товарные рынки энергоносителей	105
Как NYMEX выиграла в лотерее	105
Природа деривативов	108
Выгоды одновременной торговли финансовыми и физическими контрактами	111
В чем ценность биржи	113
Влияние правил и структуры рынка на торговлю	120

Взаимосвязь опционных и фьючерсных контрактов.....	123
Взаимосвязь биржевой и внебиржевой торговли	127
Достоинства фьючерсных рынков энергоносителей.....	130
Глава пятая. Новая структура отрасли.....	133
Теория большого взрыва	133
Определение структуры отрасли.....	139
Отступление. О прозрачности и ответственности перед обществом.....	144
Расцвет сервисных компаний.....	145
Конфликт политических целей: мотивы и возможности.....	147
Вертикальная интеграция	150
Глава шестая. Энергетическая безопасность.....	154
Национальная безопасность.....	154
Суверенные права.....	158
Политическое вымогательство	159
Глава седьмая. Организационные основы	161
Форма вытекает из функций	161
Изменяющиеся затраты.....	166
Высокие издержки официальных цен ОПЕС.....	166
Элементы специализации.....	174
Современная теория транзакционных издержек фирмы	182
Примеры отраслевой структуры.....	184
Специфика активов и революция ОПЕС	193
Роль правительства.....	194
Глава восьмая. Альтернатива нефти	196
Побеждая будущее	196
Переход к альтернативам	198
Сравнивая альтернативы.....	207
Синтетические виды топлива.....	213
Сжиженный природный газ	214
Водородные двигатели.....	216
Гибриды	218
Пик спроса на нефть	230
Нефть благословенная и проклинаемая	233
Библиография.....	236

ГЛАВА ПЕРВАЯ

ВВОДНАЯ

Спрос и предложение на рынке нефти

В конце президентского срока Джимми Картера один журналист спросил своего шефа, Хэмилтона Джордана, надо ли Картеру выдвигать свою кандидатуру в президенты на предстоящих выборах. Джордан высказался прямо: не следует идти на переизбрание в период энергетического кризиса.

Ничто так не возбуждает гнев общества, как повышение цен на бензин. Доступность нефти кажется естественной чертой современной жизни. Но так было не всегда. Нефть не являлась основой мировой экономики вплоть до второй половины XX в. Уголь был гораздо важнее. Нефть стала основным видом топлива в результате открытия крупномасштабных запасов на Ближнем Востоке в период перед началом и после окончания Второй мировой войны. Нефтяная отрасль получила в то время столько нефти, что смогла продавать ее дешево. Сейчас обстоятельства изменились. Некоторые считают, что зависимость современного мира от нефти сродни наркомании — никому не удается надолго избавиться от этой привычки. На пике рынка в 2008 г. дневное производство нефти по стоимости составляло 13 млрд долл., т.е. сумму, которая превышала годовой оборот многих отраслей. Когда нефтяные цены находятся на подъеме, общественность возмущается и поднимает ключевой вопрос: почему нефть стоит так дорого?

Ответ во многом определяется исключительными качествами нефти, делающими ее особенно выгодным источником энергии. Когда нефть найдена, она становится самым удобным

[Купить книгу на сайте kniga.biz.ua >>>](http://kniga.biz.ua)

из энергетических товаров с точки зрения добычи и использования. Потери при добыче и переработке нефти незначительны. Поскольку она жидкая, то может быть транспортирована при незначительных издержках разными способами и легко перерабатывается в топливо для двигателей. По сравнению с углем нефть менее объемна и более экологична. Эти свойства особенно цепны для использования на транспорте, который является важнейшим рынком для нефти.

Нефть — наиболее продуктивная форма энергии, но она требует больших долгосрочных инвестиций для добычи и переработки. Это другая сторона взаимосвязи, поднимающая в основном политические и социальные проблемы. Для того чтобы использовать нефть, потребители должны осуществить крупные инвестиции в специальное оборудование — автомобили, грузовики, печи и т.д. Инвестиции зависят от надежных поставок нефтепродуктов. Если возникает дефицит или цены взлетают, потребители чувствуют себя обманутыми. Негибкие инвестиции в добычу нефти и оборудование воздействуют на рынок. Инвестиции связывают всех, поскольку, когда цены растут, трудно быстро увеличить производство или снизить потребление. Механизм ценообразования не всегда эффективно балансирует спрос и предложение, что ведет к высокой волатильности цен.

Нефтяные ресурсы сконцентрированы в немногих ключевых странах, находящихся главным образом в удаленных частях света. А потребление нефти приходится в большей степени на развитые страны Северной Америки, Европы и Азии. К сожалению, их интересы весьма различаются. В историческом плане это служило мотивом для колонизации или другой формы контроля над нефтяными потоками. Озабоченность относительно поставок нефти способствовала также конфликтам между странами-потребителями по поводу доступа и цены.

Нефтяные кризисы 1970-х гг. заставили многих, включая президента США, опасаться нефтяного дефицита. Вместо этого в последующие два десятилетия потребители наслаждались избытком нефти. В новом столетии картина изменилась. Специалисты в области геологоразведки высказали опасения, что максимум нефтедобычи достигнут и эра великих открытий

прошла. Многие из них называли 2005 г. пиковым годом, после которого нефтедобыча начнет падать, что бы при этом ни предпринимали добывающие компании. До сих пор не доказано, правы или нет сторонники теории «нефтяного пика», однако в 2008 г. экстраординарный экономический рост вызвал напряжение всех производственных мощностей и цены на нефть достигли рекордного уровня.

Основной порок теории «нефтяного пика» — это учет исключительно традиционных источников нефти, которую легко найти и недорого добывать. Ресурсная база нетрадиционных источников углеводородов поражает воображение, многократно превышая современные оценки запасов нефти и газа, причем с перспективами на века, а не на годы. Эта диверсификация источников создает лестницу возрастающих издержек. И как только производители поднимаются на новую ступень, технология улучшается и издержки падают. Переработка обычной нефти в нефтепродукты обходится недорого и не поглощает много энергии, поскольку потери и экологическое воздействие относительно невелики. И напротив, переработка большинства нетрадиционных источников углеводородов в нефтепродукты требует много энергии и часто имеет нежелательные побочные эффекты. Например, для переработки нефтяных песков нужна примерно треть теплового содержания барреля нефти. Аналогично, производство этанола из сахара или кукурузы потребляет много энергии. Некоторые ученые утверждают, что требуется больше энергии для производства этанола из кукурузы, чем может быть извлечено из конечного продукта.

В рыночной экономике потребители энергии не любят испытывать дефицит, но если сторонники «нефтяного пика» правы, эти потребители столкнутся со все более высокими ценами из-за растущих издержек и экологических ограничений. Для многих из них это будет означать то же самое, что и дефицит.

Цены на нефть

Загадки, которые окружают цены на нефть, можно сравнить только с детективами Агаты Кристи, особенно когда цены

идут вверх. Подозреваемых хватает: спекулянты, Организация стран — экспортёров нефти (Organization of Petroleum Exporting Countries, ОПЕК) и Китай являются главными из них. Общество, по-видимому, сняло подозрения с ведущих нефтяных компаний, однако они были главными подозреваемыми в 1970-е гг. Безусловно, цены на нефть определяет соотношение спроса и предложения. Это, однако, слабое утешение для потребителей, которые зависят от разумных цен на нефтепродукты.

Существуют две основные теории установления цены на нефть. Традиционная точка зрения, представленная Гарольдом Хотеллингом, считает нефть истощающимся ресурсом фиксированного количества. Учитывая этот абсолютный лимит, нефть может потребляться медленно или быстро, но в конечном итоге запасы будут исчерпаны. Цены отражают спрос за несколько лет, пока предложение не исчезнет. Распределение нефти между текущим и будущим периодами зависит от годового спроса, общего количества ресурсов, издержек производства, альтернативных источников энергии и уровня процентных ставок. Если текущие цены слишком низки, производители станут закрывать скважины и продавать нефть позднее, когда цены сравняются с альтернативными издержками. Если цены поднимаются слишком высоко, производители увеличивают добычу, стремясь получить выгоду в виде лучшей рентабельности на вложенный капитал, тем самым понижая цены. Изменяющееся взаимодействие этих ключевых переменных определяет цену, которую каждый платит на бензозаправке.

Приверженец другой теории, Моррис Адельман, отрицает, что запасы нефти ограничены. Он утверждает, что текущий уровень добычи и уровень резервов, который его поддерживает, являются эластичными; они зависят от уровня технологии и побудительных стимулов для геологоразведки. Если цены на нефть растут, нефтедобытчики активно ведут разведку. Если цены падают, средства на разведку сокращаются, пока рынок вновь не перевернется. Если резервы сложно найти, цены на нефть будут расти, пока предприниматели не изобретут субституты. Согласно Адельману, переменные, определяющие цены в модели Хотеллинга, в большой степени «неизвестны и непознаваемы» и малозначимы для текущих цен на нефть.

Нефтяной рынок, как многие товарные рынки, ведет торговлю, опираясь на «эталоны» или «маркеры». Эталонные сорта важны для торговли, поскольку качество нефти весьма различно и каждый ее сорт имеет свою цену. Эталонный сорт определяет общую тенденцию. На современном рынке существуют два эталонных сорта: нефть марки *Light Sweet*, торгуемая в США, и североморская нефть (*Brent*), торгуемая в Великобритании. Эти сорта стали эталонными, поскольку Нью-Йоркская товарная биржа (New York Mercantile Exchange, NYMEX) и Межконтинентальная биржа (Intercontinental Exchange, ICE) выбрали их в качестве базисных сортов для фьючерсной торговли. ОПЕК осуществляла прямую фиксацию цен на нефть в течение десяти лет, но прекратила эту практику в 1986 г. в период рыночного коллапса. Сейчас ОПЕК регулирует рынок косвенным образом, путем установления квот на добычу нефти для своих членов. Члены картеля в течение десятилетий недостаточно инвестировали в ресурсную базу, и, соответственно, у них не оказалось свободных мощностей для удовлетворения всплеска спроса в 2008 г. В итоге взлетели цены, а потом последовал коллапс рынка.

Биржевая торговля нефтью начиналась несколько раз в истории отрасли, но ни одна из попыток не стала успешной вплоть до 1978 г., когда NYMEX начала торговлю печным топливом. Традиционно крупнейшие нефтяные компании устанавливали цены на разные сорта нефти, которые они желали продать или купить. Такая практика давала гибкость, поскольку они могли менять цены с учетом условий рынка. Но большую часть времени они были стабильными. Маленький спотовый рынок (около 5% от общего объема торговли) дополнял эту систему. Он служил балансом, позволяя нефтепереработчикам подстроить производство под меняющиеся условия.

Торговцы нефтью применяли несколько способов индексирования цен. В 1985 г. Саудовская Аравия индексировала свои цены на нефть по принципу «нетбэк» от цены нефтепродуктов с учетом маржи нефтепереработки. Причиной перехода к такой схеме стало желание Саудовской Аравии сохранить свою долю рынка в ухудшающейся ситуации. Гораздо чаще индексирование используется в контрактах на закупку. Выживание

в нефтяном бизнесе требует гибкости, особенно в условиях неустойчивости цен. Для ответа на эту угрозу торговцы привязывают контрактные цены к ценам, публикуемым в деловой прессе, или к котировкам фьючерсных бирж, избегая установления фиксированных цен, которые могут оказаться нереальными. В мире сложилось семь ведущих регионов торговли нефтью — Северное море, Каспийский регион, Средиземноморье, Западная Африка, Ближний Восток, Азия, Северная и Южная Америка. С появлением супертанкеров нефть может быть поставлена в любую точку мира по 2 долл. за баррель или менее того.

Из-за однородности рынка цены на нефть движутся вверх и вниз одновременно. Тем не менее существуют региональные различия, вызванные неодинаковым качеством нефти, возможностями транспортировки и разными институциональными условиями. В деловой прессе отслеживаются ключевые рынки и приводятся цены на все важнейшие сорта нефти.

Товарные рынки сегодня — это комплекс, состоящий из торговли реальным товаром и финансовых операций. Торговля реальным товаром заключается в покупке и продаже осаждаемых товаров. В случае с нефтью торговля осуществляется главным образом танкерными партиями либо поставками по нефтепроводу.

Товарные рынки энергоносителей

Объемы фьючерсной торговли нефтью огромны, они раз в восемь превышают физические поставки. Основная цель такой торговли заключается в управлении ценовым риском и определении ведущей тенденции, а не в поставке нефти от скважины на нефтеперерабатывающее предприятие. Фьючерсные контракты являются производными инструментами, т.е. стоимость этих контрактов — производная от стоимости лежащего в основе актива. Торговцы фьючерсами торгуют не товаром, а обязательствами на продажу или покупку товаров. К тому же контракты NYMEX базируются только на одном сорте нефти с поставкой в определенное место (марка *Light Sweet* — с поставкой в Күшинг, штат Оклахома). И хотя трейдер, торгуя фьючерсами,

устанавливает цену на дериватив, она точно соответствует ценам физического рынка и влияет на все сделки с нефтью.

Наличие фьючерсных бирж дает значительные выгоды. На современном рынке они являются основными способами определения цены, площадкой, на которой желающие купить нефть взаимодействуют с теми, кто хочет ее продать. На многих рынках торговля идет за закрытыми дверями, и ни активность рынка, ни ее результаты не видны. Напротив, фьючерсные рынки полностью прозрачны. Покупателям или продавцам иногда не нравится результат, но зато они имеют возможность наблюдать за процессом. Большой объем торговли нефтяными фьючерсами создает ликвидность. Каждый может купить или продать нефть с помощью кнопки компьютера. Это защищает потребителей, поскольку нефть всегда доступна по рыночной цене. Являясь организованным рынком, фьючерсные биржи уменьшают кредитный риск. В случае ухудшения позиции трейдера биржа закрывает контракт прежде, чем возникнет угроза дефолта. Торговля фьючерсами, как и любая другая деятельность на рынке деривативов, переносит риск на тех, кто лучше готов к его принятию. Используя фьючерсные рынки, нефтепереработчики, потребители нефти или любой другой могут закрепить для себя цену товара или процентную ставку, избежав волатильности цен.

Не все фьючерсные контракты успешны. На самом деле они по большей части проваливаются. Для успеха фьючерсного контракта требуются следующие характеристики:

- 1) неопределенность цены;
- 2) однородность товара (при этом необходима корреляция разных сортов и географических рынков);
- 3) значительное число активных торговцев;
- 4) относительно высокая стоимость товара;
- 5) рынок не должен быть регулируемым.

Когда на NYMEX началась торговля нефтяными контрактами, федеральные власти как раз планировали отказаться от контроля над ценами и других методов регулирования. Первым распоряжением президента Рейгана в январе 1981 г. стало прекращение программы по регулированию нефтяного рынка.

Время выбрали отлично, поскольку цены находились на пике и их снижение в последующие пять лет означало успех политики либерализации.

На фьючерсных биржах ведется торговля контрактами на месяцы вперед, а также опционами — правами на покупку или продажу в будущем по определенной цене. Контракты заключаются на срок до восьми лет. Информация о ценах на них является важным сигналом для нефтедобывающих компаний, помогая оптимизировать инвестиционные решения. Когда цены будущего ниже цен ближайших месяцев, то на языке отрасли такая временная структура называется «бэквардейшн» (перевернутый рынок). Напротив, если дальние цены выше ближних, этот рынок называется «контанго».

Обычно рынок находится в ситуации контанго, но при возникновении внезапного высокого спроса может изменяться на бэквардейшн. Это возникает при чрезвычайных ситуациях — ураганы или другие стихийные бедствия.

Фьючерсные биржи существуют вместе с внебиржевой торговлей. Они определяют общую ценовую тенденцию, а внебиржевая торговля выявляет относительный уровень цен на разные сорта нефти, добываемые в различных частях мира. Оба типа торговли взаимно дополняют друг друга. Не имея достоверных относительных цен, торговцы не могли бы использовать фьючерсные контракты для хеджирования. В свою очередь, без ликвидного и прозрачного рынка для торговли эталонным сортом нефти внебиржевой рынок менее эффективен.

Новая структура отрасли

Нефтяная промышленность развивается циклически, несмотря на постоянное ожидание неминуемого дефицита. Она расширяется или сжимается в ответ на избыток или недостаток нефти в краткосрочной перспективе. Недостаток обычно провоцирует рост цен, и отрасль отвечает на это увеличением добычи и геологоразведки. Соответственно, успехи в освоении месторождений дают новые объемы нефти, спрос снижается, цены падают и отрасль сокращается. Ритм этого цикла

трудно понять, но он измеряется десятилетиями, а не годами. Каждое поколение заново изучает возможности и опасности роста и сокращения.

В большинстве стран правительства неохотно сдают позиции и дают карт-бланш нефтяным компаниям в их деятельности. В странах, зависящих от импорта, власти часто рассматривают нефть как стратегический продукт и изыскивают меры для обеспечения поставок. Лидеры стран — экспортёров нефти опасаются повышенной эксплуатации своих ресурсов, все больше осознавая преимущества владения нефтью.

Первоначально интересы потребителей преобладали над возможностями поставщиков. В XX в. правительства ряда стран, имеющих стратегический интерес к поставкам нефти, финансировали или каким-либо другим образом контролировали многие из современных нефтяных корпораций. BP в Великобритании, Total во Франции, ENI в Италии являются тому примерами. Образованная элита из стран — экспортёров нефти осознала, к своему ужасу, смысл высказывания колониальной эпохи XIX в.: «Ради бога, не говорите местным, сколько это стоит». Прошли десятилетия, прежде чем страны-экспортёры смогли установить свой контроль, и тогда мир нефти изменился необратимо. В водоворотах современной отрасли переплелись общественные и частные интересы. В сущности, существуют четыре типа нефтяных компаний. Во-первых, традиционные международные НК*, базирующиеся преимущественно в странах-потребителях и часто имеющие вековую историю. Они принадлежат частным инвесторам, и влияние государства ограничено регулированием и надзором. Международные НК действуют по всему миру, получая выгоду от инвестиционных возможностей или развивающихся рынков.

Во-вторых, это национальные НК. Они принадлежат государству и им контролируются. Это относится прежде всего к странам ОПЕК. Многие национальные НК возникли в качестве министерств, но после ухода международных НК с определенных рынков заменили их в текущих операциях и инвестиционной деятельности. В других случаях государство выкупало

* НК — нефтяная компания. — Прим. ред.

активы у соответствующей международной НК и вводило местный персонал в штат новой фирмы. За редким исключением, национальные НК не выходят за пределы своего рынка и просто управляют местными ресурсами, часто обеспечивая главный источник поступлений в бюджет.

Когда после самого сильного спада в 1998 г. цены на нефть стали расти, возник новый вид компаний. Примером такой компании является китайская Petro China. В этом случае государству принадлежит большая часть акций, однако частным инвесторам разрешено их покупать. Эти компании можно классифицировать как государственно-частные предприятия, по аналогии с американскими компаниями в области ипотечного кредитования Fannie Mae и Freddie Mac.

Хотя это относительно недавняя тенденция, но идея не нова и отсылает к покупке британским правительством компании British Petroleum (BP) в период Первой мировой войны. Современная ситуация является своеобразной проверкой для такой организационной структуры. В прошлом финансирование государства шло на убыль в условиях слабого рынка, когда бремя субсидий возрастало.

За небольшим исключением, страны ОПЕК потеснили международные компании из наиболее перспективных с точки зрения нефтяных ресурсов регионов. Это имело одно последствие — падение численности занятых и быстрый рост сервисных компаний в нефтяном секторе. Годовой оборот компании Slumberger в 2007 г. составлял 233 млрд долл., и только у трех международных НК эта цифра была выше. Страны ОПЕК охотно заключают контракты с западными сервисными компаниями, но осторожничают в сделках с международными.

Низкие цены на нефть в конце 1990-х гг. способствовали консолидации международных НК. В то время как их число сокращалось, количество государственно-частных и сервисных компаний росло. Постепенные сдвиги год за годом привели к изменению исторически сложившейся структуры международных НК. Вертикальная интеграция разрушалась, поскольку компании все более специализировались, концентрируясь на своих прибыльных секторах. Наоборот, государственно-частные предприятия стремятся сохранить интегрированную структуру.

Такие компании, как Petro China, OMV в Австрии и ONGC в Индии, активно осваивают ресурсы за рубежом, обеспечивая поставками нефти свои перерабатывающие мощности.

Энергетическая безопасность

Почему же энергетическая безопасность является проблемой, учитывая, что для обеспечения поставок нефти существуют эффективные товарные рынки? Этот вопрос редко задается, хотя большинство стран — потребителей нефти осуществляют крупные инвестиции в альтернативные источники энергии.

Частично ответ уходит в историю. Доступ к нефти являлся решающим для многих сражений в ходе Второй мировой войны и стал причиной конфликтов в истории отрасли. Большая часть этих ситуаций относится к прошлому, сейчас военные сталкиваются с небольшими региональными конфликтами или короткими войнами. Но беспокойство осталось, и политики нередко напоминают о выгодах энергетической независимости. До настоящего времени политика ускоренного развития альтернативных источников энергии не принесла больших успехов. В последние два десятилетия XX в. нефтяная зависимость США удвоилась, несмотря на усилия президентов Никсона и Картера по консервации собственных ресурсов и стимулированию внутренних альтернативных источников энергии.

Правительства большинства стран, зависящих от импорта нефти, осознали, что их экономика подвержена риску при высоких ценах на нефть, даже если потребители в состоянии платить за топливо. Индивидуальные потребители часто чувствуют то же самое, будучи привязанными к своим автомобилям, грузовикам, тракторам и системам отопления, использование которых зависит от цен на топливо.

Прошло более трех десятилетий с той поры, когда арабские страны, члены ОПЕС, недовольные политикой Нидерландов и США, начали использовать «нефтяное оружие». Поскольку нефть однородна, оружие было легко проигнорировано. Но даже неэффективное оружие может изменить политическую ситуацию. Хотя США и помогают Израилю, они

пробудили в арабских нефтедобывающих странах стремление к усилению своего влияния, и это является сегодняшней реальностью внешней политики.

Организационные принципы

В определенные периоды компании распределяют ресурсы по разным рынкам, а также осуществляют внутриотраслевые инвестиции. Экономист Рональд Коуз* размышлял над этим вопросом и пришел к заключению: если транзакционные издержки работы на рынке слишком высоки, фирма идет на расширение сфер своей деятельности. Когда эффективность рынка повышается, фирма сужает сферу деятельности и специализируется. Если рынки неэффективны, фирмы стремятся к вертикальной интеграции по производственной цепочке для обеспечения полного контроля за производственным процессом — от добычи сырья до выпуска конечного продукта.

Другой экономист, Пол Франкль, считал, что структуру отрасли определяет природа самой нефти. Основная идея экономистов начала XX в. — форма вытекает из функции. Франкль увязал эту идею с традиционным экономическим взглядом, заключающимся в том, что экономия на масштабе при транспортировке нефти ведет к концентрации рынка и вертикальной интеграции. Идеи Франкля были популярны среди ведущих нефтяных компаний, однако часто подвергались критике со стороны экономистов, которые видели в них желание обосновать стремление компаний к незаслуженному рыночному господству.

Необычные характеристики нефтяной отрасли ставят ее в особое положение по сравнению с другими перерабатывающими отраслями. Как отмечал Франкль, нефть имеет жидкую форму и легко воспламеняется, следовательно, требует

* Рональд Гарри Коуз — американский экономист, лауреат Нобелевской премии по экономике 1991 г. «за открытие и прояснение точного смысла транзакционных издержек и прав собственности в институциональной структуре и функционировании экономики». Основной труд — «Природа фирмы» (The Nature of Firm), 1937. — Прим. ред.

специального обращения. Старожилы отрасли также описывают ее как «непрерывный поток». Нефть течет от скважины к нефтепереработчикам и далее к потребителям без остановки. Если поток прерывается, как это было после ураганов «Катрина» и «Рита», дефицит проявляется очень быстро. Нефтяная отрасль представляет собой непрерывный поток, однако это не единственный пример: электроэнергетика, газовая отрасль, транспорт, спортивная и зрелищная индустрия — все они зависят от выполнения графиков и расписания.

Революция, проведенная ОПЕС, и ее последствия демонстрируют верность точки зрения Коуза. Оправданно или нет, но в 1973 г. ОПЕС предложила более строгую структуру отрасли. Нефтяной картель пытался заменить внутрифирменные поставки ведущих нефтяных компаний на долгосрочные контракты, базирующиеся на официальных ценах для каждой страны. Такая система действовала около пяти лет, но иранская революция и быстрорастущий спотовый рынок прервали эту практику. Многие члены ОПЕС аннулировали контракты на поставку, не особо при этом переживая, и оставили покупателей на мели. Неполная и непрозрачная информация добавила неопределенности. Согласно Коузу, транзакционные издержки покупки нефти существенно выросли.

Неэффективный рынок является проклятием для одних и благоприятной возможностью для других. В данном случае NYMEX заполнила брешь, предложив как управление риском, так и достоверную информацию о цене. Не случайно отрасль сместилась в сторону фьючерсной торговли и тем самым разрушила ценовую стратегию ОПЕС. Как только возникла новая структура рынка, транзакционные издержки торговли нефтью снизились.

До развития спотовых нефтяных рынков и фьючерсной торговли целью большинства крупных нефтяных компаний было достижение баланса между добычей нефти, ее переработкой и сбытом. Тенденция к интеграции больше всего проявлялась на мировом рынке, где защита контрактных обязательств была наиболее слабой. Хотя данный процесс сделал каждую компанию устойчивее, снизилась эффективность управления из-за многообразия требуемых для него навыков. Как только процесс

покупки и торговли нефтью стал проще и дешевле, менеджеры различных сегментов отрасли смогли сконцентрироваться на своих основных обязанностях. Иными словами, если рынки функционируют без сбоев, специализация компаний позволяет им улучшить показатели прибыльности.

Сейчас мировой рынок нефти находится в фазе зрелости, издержки ведения торговых операций чрезвычайно низки. Нефть, добываемая по всему миру, может быть продана также везде. Таким образом, выгоды вертикальной интеграции заметно снизились. И наоборот, газовые компании на мировом рынке часто сталкиваются с ситуацией, которую специалисты определяют как «проблему специфики активов». Инвестиции в энергетику являются капиталоемкими и обычно имеют небольшую альтернативную стоимость — классический пример необратимых затрат. До сооружения нефтепровода множество опытных фирм конкурируют за тот или иной проект. Точно так же всегда есть выбор потенциальных месторождений. Однако, как только инвестиционный проект завершен, число конкурентов сокращается до нескольких участников. Например, если газовая компания разрабатывает месторождение и прокладывает нефтепровод к распределительному предприятию, то она зависит от выполнения покупателем его контрактных обязательств. Если покупатель отказывается, то производителю, имеющему на руках неисполнимый контракт, не остается ничего другого, как идти на снижение цены.

Международное регулирование в настоящее время имеет решающее значение, поскольку трансграничные проекты в области энергетики являются основным способом связать наиболее плодородные ресурсы с лучшими рынками. После Второй мировой войны регулирование в области торговли улучшилось благодаря некоторым соглашениям и международным организациям, помогающим обиженной стороне восстановить справедливость.

Были также разработаны схемы инвестирования, регулирующие интересы сторон. Причем отказ от обязательств для участников стал весьма затруднительным. Такие схемы часто требуют инвестиций от всех сторон, тем самым выравнивая интересы.

Альтернативные источники энергии

Исследователи в течение десятилетий думали о переходе от ископаемых источников энергии к надежным альтернативным. В 1950-х гг. это было скрытым содержанием программы президента Эйзенхауэра «Мирный атом» (Atoms for Peace). Тем не менее видение тогда и сейчас — это разные вещи. Будущий переход к другим источникам энергии есть не что иное, как вызов для XXI в. Несовершенный, как любой намек из будущего, он показывает чудо технологий, рождающихся в муках в лабораториях и на предприятиях всего мира.

Футуристы по-разному прогнозируют будущее энергетики. Неомальтизм видят в теории падения нефтедобычи символ экономического и социального коллапса, апокалиптическое будущее мира без нефти. Другие оптимистически предсказывают будущее, в котором человечество станет жить в гармонии с природой, а не побеждая ее.

Имеются два разных примера смены вида топлива, показывающих, как это может происходить. В XIX в. в лампах применялся китовый жир. С ростом спроса китобои расширили добычу от Арктики до Антарктики. Рост дефицита привел к снижению добычи и росту цен. Это, в свою очередь, способствовало появлению альтернативы — керосина, производимого из нефти. Такой переход был прямым и простым, поскольку условия поставки и инфраструктура не изменились. В существовавших в то время лампах можно было использовать керосин вместо китового жира.

Переход от угля к нефти в качестве основного источника энергии был более сложным. Поскольку форма и свойства двух видов топлива радикально различаются, потребовалось полное изменение инфраструктуры производства, транспортировки и использования. Применение нефти существенно отличается от применения угля. Нефть легко воспламеняется в двигателях внутреннего сгорания. Помимо прочего, это привело к изменению всех характеристик транспорта; стало экономически выгодно использовать для перевозки и на предприятиях малые транспортные средства, а не мощные паровые машины.

Английский академик XIX в. Уильям Стенли Джевонс утверждал, что толчком к промышленной революции послужили быстрые улучшения в конструкции парового двигателя и использование угля. Если тот же результат достигается с применением более легких материалов, с меньшим числом деталей и меньшими затратами энергии, то производительность повышается, что в конечном итоге означает более высокий уровень жизни. Это и есть суть наступающего перехода от нефти к другим источникам энергии. Многие новые технологии значительно эффективнее существующих. Сначала они могут быть дороже, но история показывает, что в долгосрочном плане они оказываются дешевле.

Инженеры обычно дают оценку эффективности нового источника энергии или технологии без учета широкого воздействия этого выбора. Нужно принимать во внимание многие аспекты. Есть ли необходимая база для основного источника? Например, недорого обойдется перевод автомобилей на природный газ, но ресурсов газа может быть недостаточно. Прямые издержки, несомненно, учитываются в первую очередь. Некоторые варианты (например, синтетическое топливо) требуют незначительных изменений в инфраструктуре потребления. Это дает им первоначальное преимущество. Однако высокая стоимость и экологические ограничения могут свести его на нет. Другие источники энергии (например, термоядерная энергия) выглядят изящно в теории, но не доказаны на практике. Проблема надлежащего хранения всегда являлась важной стороной использования энергии и была самым главным преимуществом нефти. Способы организации хранения газа и электроэнергии улучшаются, но все еще проигрывают по сравнению с жидким топливом. Экологические последствия и выбросы углекислого газа являются мощными ограничителями для применения угля. Сегодня энергетическая безопасность остается важнейшим фактором, определяющим выбор.

Основные отрасли применения нефти (транспортный сектор и автомобильная промышленность) заинтересованы в развитии альтернатив. До недавнего времени электромобили казались наиболее вероятной альтернативой благодаря

прогрессу в технологии производства аккумуляторов и успеху гибридных двигателей. Тем не менее различные варианты требуют пересмотра с учетом веса и объема источника энергии и общей эффективности конструкции. Используя эти критерии, электродвигатели с источником питания от батарей, бортовыми генераторами или топливными элементами имеют значительное преимущество в эффективности по сравнению с двигателем внутреннего сгорания.

В течение нескольких следующих лет автомобильная промышленность планирует произвести и продать разнообразные автомобили: гибридные (в том числе подключаемые гибриды), электромобили. Скорость поступления новых типов машин будет зависеть от цены на нефть. Эти машины стоят дороже традиционных, но имеют значительно более низкие текущие издержки. С учетом сегодняшнего уровня затрат при цене нефти выше 100 долл. за баррель для потребителей становится выгодным приобрести более дорогостоящие машины. Впервые найдены вполне реальные замены нефти. Они не будут внедрены немедленно, но этого и не требуется, поскольку традиционных запасов нефти хватит на десятилетия.

Сторонники теории нефтяного пика считают, что мир использовал около половины традиционной нефти за 151 год. Это означает, что при любых сценариях нефтяная промышленность сможет активно работать весь XXI в. В крайнем случае использование нефти будет ограничено сферами, для которых существует мало субститутов, — авиационное топливо, топливо для тяжелых грузовиков и т.д.

Для эффективного перехода от нефти к альтернативным источникам энергии потребуется в буквальном смысле бесчисленное множество изменений в производстве и потреблении, превосходящих все, что могут вообразить самые креативные бюрократы. Цены способствовали переходу от китового жира к керосину и от угля к нефти. Аналогично, ценовой механизм должен дать добро переходу от нефти к альтернативам, если такой переход будет эффективным.

Даже если поставки традиционной нефти упадут, а цены вырастут, это еще нельзя считать признаком окончания

периода экономического роста и процветания. Если прав был профессор Джевонс и увеличивающаяся эффективность энергетики является двигателем экономического развития, значит, важнейшая роль нефти заключалась в том, чтобы стать основой для экстраординарного экономического роста мировой экономики после Второй мировой войны. Рост экономического развития и благосостояния открыл двери человеческим возможностям. Колossalный запас знаний и творческий потенциал человека, несомненно, помогут открыть жизнеспособные альтернативы исчезающей нефти.

ГЛАВА ВТОРАЯ

СПРОС И ПРЕДЛОЖЕНИЕ НА РЫНКЕ НЕФТИ

Почему нефть так дорога?

В июле 2008 г. оживление царило в торговом зале биржи NYMEX, возбужденные трейдеры предлагали цену на уровне 147 долл. за баррель нефти — самую высокую за всю историю торговли. Это безумие стало кульминационной точкой долгой восходящей тенденции цены нефти. В 1998 г. нефть торговалась по цене менее 11 долл. за баррель. За последующие десять лет производители нефти насладились 14-кратным ростом цен (рис. 2.1). В этот безумный день казалось, что никто в мире не мог существовать без нефти. Возникла паника. Она была другой по форме, но не менее острой, чем те, что случались ранее. Например, когда в период Первой мировой войны Уинстон Черчилль, бывший в то время первым лордом Адмиралтейства Великобритании, национализировал Англо-персидскую нефтяную компанию (сейчас British Petroleum, BP), чтобы обеспечить необходимые поставки для Королевского флота. Опасение лишиться нефти из-за блокады индонезийских поставок, организованной США, стало главным мотивом нападения Японии на Перл-Харбор. Наличие нефти — это самое важное условие для современной индустриальной экономики, и потребность в ней испытывает каждый. Если это так, то что же делает нефть столь значимой и в чем причина неустойчивости ее цены?

[<<< Купить книгу на сайте kniga.biz.ua >>>](http://kniga.biz.ua)

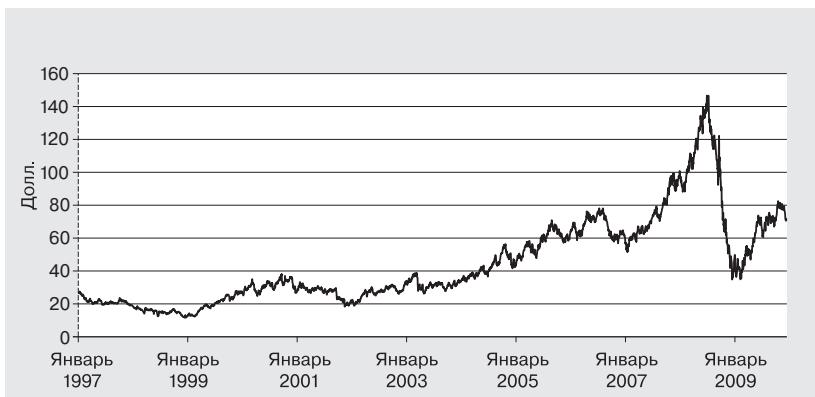


Рисунок 2.1. Спотовые котировки цены на нефть на бирже NYMEX за 1998–2008 гг.

Из всех источников энергии нефть является наиболее дешевой и удобной для переработки и потребления. Древесина и уголь слишком объемны для транспортировки, к тому же при их сжигании происходит загрязнение атмосферы. Генератор электрического тока должен быть соединен с потребителем, и до настоящего времени хранение электроэнергии обходится слишком дорого. Поставки природного газа требуют газопровода, и хотя альтернативы существуют, но они тоже весьма дороги. Эффективные способы транспортировки как газа, так и электроэнергии требуют создания сети — большой инфраструктуры с постоянными издержками. И нефть подвижна. Океанские танкеры, нефтепроводы, железнодорожные вагоны и грузовые цистерны — все эти средства транспорта могут перевозить нефть. Нефтепродукты легко делятся на небольшие партии. По сравнению с другими вариантами транспортировки топлива они относительно безопасны в использовании. Наиболее важно то, что нефть имеет высокую удельную энергоемкость. Благодаря своим свойствам она является идеальным топливом для транспорта, и сегодня это ее основной сектор рынка.

Полвека назад Пол Франкль отметил необычные свойства нефти и характеристики, которые выделяют ее из других источников энергии и прочих видов сырья. Он отметил, что керосин и мазут легко превращаются в газ, который при сгорании дает

свет и тепло. Бензин и дизельное топливо в смеси с воздухом обеспечивают зажигание двигателя. Более того, нефть необходима в качестве смазочного материала. В те времена было весьма затруднено хранение газа, а нефть могла храниться в сжиженном виде и при необходимости легко превращалась в газ. Франкль пояснял: «Особая ценность жидкых углеводородов объясняется тем, что они легко превращаются в газ» [20, с. 13]*. Далее он указывал на недостатки угля и древесины: «...твёрдое топливо необходимо сначала скжечь для получения пара и только после этого давление пара обеспечит движение механизма. Используя газ или вещество, которое легко может быть в него превращено, мы убираем отдельную фазу по превращению энергии и производим энергию наиболее коротким способом» [20, с. 14].

По мнению Франкля, нефть как источник энергии имеет более высокое качество, однако ее жидкое состояние придает ей необычные свойства; кроме того, требуется специальное оборудование для ее транспортировки, переработки и сбыта. Обычно такое оборудование достаточно дорого, но оно компактно, и после значительных предварительных вложений последует экономия на трудозатратах. Поскольку нефтяное оборудование было столь специальным и дорогостоящим, Франкль сделал вывод, что для отрасли необходима широкомасштабная вертикальная интеграция: все стадии производства и распределения должны сосредоточиваться у единого собственника; при этом отрасль надо концентрировать в нескольких крупных компаниях.

Экономисты, менее знакомые с отраслью, часто критиковали эту точку зрения, считая Франкля апологетом отрасли, известным своими монополистическими взглядами. Однако Франкль основывал выводы на технологиях и методах экономического анализа, доступных для того времени. Современные возможности экономической науки позволяют глубже проникнуть в сущность проблемы организационной структуры отрасли.

По воспоминаниям Генри Форда, в 1986 г. Томас Эдисон похвалил юного Форда за выбор конструкции автомобиля:

* См. Библиографию. — Прим. ред.

«Молодой человек, это стоящая вещь, и вы сделали ее. Пусть так и будет. Электромобили должны находиться недалеко от заправочной станции. Электроаккумулятор имеет слишком большой вес. Автомобиль на паровом двигателе невозможен, поскольку необходимо иметь котел и огонь. Ваш автомобиль самодостатчен, имеет свою собственную систему энергообеспечения — без огня, без дыма, без котла и без пара. Это действительно вещь, оставьте все как есть». В 1900 г. в трех крупнейших городах США было 2370 автомобилей, но большая часть из них работала от пара или электродвигателя и только 400 — на бензине. Двигатель внутреннего сгорания в действительности начал применяться в 1908 г., когда Форд стал производить автомобиль Model T. Он работал на жидкое топливо и имел мощный двигатель, в котором можно было применять бензин или этанол. Особенno важно стало то, что Форд производил Model T на конвейере с весьма низкими издержками, который был разработан для массового рынка. Эдисон бился более десятилетия в поисках достойного аккумулятора, но по стоимости и надежности не смог найти ничего лучше свинцово-кислотного. К несчастью, данный аккумулятор оказался слишком тяжел в качестве основного для электромобиля, и прошло более ста лет до появления лучшего аналога. Крупное последнее препятствие на пути к господству двигателя внутреннего сгорания устранили в 1911 г., когда система электрозажигания заменила заводную ручку. Однако следует отметить, что Генри Форд не считал бензин конечным топливом для своего автомобиля. Он первым применил топливо на спиртовой основе в 1930-е гг., будучи озабочен истощением источников нефти.

Нефть, бензин, авиа- и дизельное топливо не всегда были столь важны, как сегодня. В XIX в. уголь имел большее значение для промышленности. В первые годы нефтеперерабатывающие компании в основном стремились получить из нефти керосин. Остальные нефтепродукты, включая бензин, часто рассматривались как бесполезные, которые переработчики сжигали либо спускали в реки, загрязняя водоемы. На керосин был высокий спрос в качестве топлива для фонарей, он заменил китовый жир, который с каждым годом дорожал и становился дефицитным. Важными причинами изобретения двигателя внутреннего

сгорания и использования его в машинах были широкая доступность и низкая стоимость бензина. В 1880 г. цена керосина составляла 7 центов за галлон, в то время как нафта* и бензин продавались по 4 цента.

К 1904 г. все эти продукты стали продаваться по одной цене, но по-прежнему весьма дешево, по 7 центов за галлон, что сейчас эквивалентно 1,76 долл. Другими словами, нефть стала важным сырьем, прежде всего потому, что была в избытке и дешева. В настоящее время как огромная сфера производства и распределения, так и столь же мощный комплекс использования (автомобили, грузовики, нефтехимическая отрасль и т.д.) зависят от наличия нефти.

Поскольку потребители ограничены определенными типами автомобилей, отопительных систем и другого оборудования, спрос на нефть невосприимчив к цене, или, как говорят экономисты, неэластичен по цене. Это означает: когда цены на нефть растут, потребители снижают объем потребления, но в меньшей степени, чем относительный рост цен. Иными словами, когда цены на нефть идут вверх, поведение потребителей не очень меняется, они просто платят больше, экономя на других потребностях. При этом производители могут получить высочайшие доходы и максимальную прибыль даже при снижении объемов производства. Для нефтепродуктов, используемых в средствах транспорта, краткосрочная ценовая эластичность чрезвычайно низка. К примеру, когда с 2006 по 2008 г. цена на бензин удвоилась, его потребление снизилось только на 5%. Незначительное влияние высоких цен бензина и дизельного топлива на объем их потребления заставило многих наблюдателей полагать, что для современного общества нефть необходима и незаменима. В действительности это весьма далеко от правды. Существует много субститутов традиционной нефти как со стороны спроса, так и предложения.

* Нафта — прямогонная бензиновая фракция. — Прим. ред.

Нефтяной ценовой цикл: кошмар Франкля

Исторически нефтяные цены были подвержены циклическим изменениям, повышаясь и падая в ответ на внезапное увеличение спроса либо открытие крупного месторождения. В XIX в. нефтяной рынок был особенно неустойчив, до тех пор пока Джону Рокфеллеру не удалось установить контроль путем консолидации нефтепереработки и транспортировки. Однако монополия Рокфеллера была разрушена в 1911 г. антимонопольным ведомством. В любом случае сфера деятельности компании Standard Oil не охватывала добычу, и отпускные цены на нефть резко колебались. Открытие в 1930 г. крупного месторождения в Восточном Техасе сделало нефть чрезвычайно доступной, и цена на нее была весьма низка. Тем не менее это не сдержало цены надолго, поскольку спрос быстро увеличился.

В течение XIX и в начале XX в. нефтяная промышленность переходила от пира к голоду. Пол Франкль отмечал, что нефтяной рынок не мог перестраивать сам себя: «Лихорадочное процветание быстро сменялось полным коллапсом». По мнению Франкля, расширение деятельности крупных нефтяных компаний привело к решению этой проблемы, и с 1930-х по 1970-е гг. на рынке доминировали только несколько производителей. Они осуществляли все виды деятельности в данной отрасли (разведку и добычу, транспортировку, переработку и сбыт) и являлись достаточно крупными, что позволяло получать выгоду за счет сокращения издержек при увеличении масштаба производства.

Но вертикальная интеграция не смогла предупредить нефтяной кризис 1970-х. Когда он произошел, большинство месторождений с низкими издержками на добычу оказались расположеными в регионах, где природные ресурсы находятся в руках государства, а не частного капитала. На месте одной проблемы возникла другая. Уменьшилось количество поставщиков, тем самым увеличилась их рыночная сила. Это привело к политизации решений, касающихся объемов добычи и цен. Такие изменения в отрасли проявились в создании межправительственного объединения — международного картеля в лице ОПЕС. По мере роста его влияния контроль со стороны

нефтяных компаний падал. В отличие от предыдущего периода деятельность ОПЕК на нефтяном рынке привела к экономической катастрофе, превращая его в объект с непредсказуемыми ценовыми взлетами и макроэкономическими кризисами. Кошмар Франкля вновь вернулся.

Цикличность цен является следствием неэластичности взаимозависимости спроса и предложения в краткосрочном периоде. Тип машин и оборудования, жестко зависящих от нефти, привязал потребителей к конкретным видам топлива. В то же время месторождение, нефтепровод и мощности нефтепереработки ограничивают возможности поставки производителя. Когда производственные мощности задействованы полностью или почти полностью, предельные издержки производства дополнительной единицы продукции резко возрастают. Если увеличение спроса опережает развитие инфраструктуры добычи и переработки, рынку требуется резкое изменение цены для исправления ситуации. Много раз страны ОПЕК (и в особенности Саудовская Аравия) пытались стабилизировать рынок путем изменения объемов производства в соответствии с рыночной ситуацией. Но в середине 1980-х Саудовская Аравия отказалась от своей роли «буферного поставщика». До настоящего времени попытки ОПЕК управлять ценой путем сдерживания добычи участниками картеля или увеличения ее при повышении цен проваливались. Более того, когда потребление нефти выросло в Китае, Индии и других быстроразвивающихся странах, ОПЕК не увеличила добывающие мощности, и в результате в 2008 г. произошел резкий взлет цены, за которым последовал не менее драматичный ее коллапс.

Природа ресурса

Традиционные залежи нефти располагаются преимущественно в осадочных породах. Специалисты в области геологии соглашаются с тем, что нефть и газ возникли в результате сжатия сгоревших органических веществ, которые горели на значительной глубине в течение миллионов лет¹. Нефть перемещается из источников на возвышении и собирается в резервуары,

образованные пористыми песчаниками или карбонатами, и задерживается плотными веществами — сланцами или солями. Поскольку нефть находится под высоким давлением, бурение резервуара заставляет ее течь в бур скважины и далее на поверхность. Для определенного типа отложений чем больше давление и степень прохождения нефти, тем выше будет скорость потока и ниже стоимость добычи (рис. 2.2).

В определенный момент после полной разработки резервуара давление начинает стабилизироваться или падать, и скорость потока нефти снижается. Нефтяники называют это падением добычи. Темп падения рассчитывается в процентах снижения добычи в год по сравнению с прошлым годом. Существует много технических возможностей для поддержания давления и замедления падения добычи.

Но такие технологии весьма дороги, и издержки добычи растут вместе с возрастом месторождения. Это происходит по двум причинам. Во-первых, восстановление уровня добычи на зрелом месторождении обычно предполагает бурение новых скважин, что очевидно увеличивает издержки. Через эти новые скважины подаются вода или газ с целью поддержания давления для добычи нефти со старых, истощающихся скважин. Во-вторых, дополнительные затраты требуются на закачиваемые материалы и энергию для их подачи в резервуар. Такие затраты колеблются и в основном зависят от возраста месторождения, качества нефти и сложности геологической структуры. На рисунке 2.3 показана добыча нефти на месторождении Норт Слоуп на Аляске (Alaska North Slope), иллюстрирующая типичный производственный цикл крупного нефтяного месторождения.

В случае с Аляской открытие месторождения Прудо Бэй способствовало развитию множества дополнительных видов деятельности. После обнаружения нефти геологи установили размеры месторождения и оценили запасы. Первоначальный план добычи регламентировал максимальный объем в 1,5 млн баррелей ежедневно. Темп добычи должен был сохраниться до 1984 г., после чего предполагалось естественное снижение, которое было оценено в 9% ежегодно. Однако серия дополнительных мер, включающих обустройство новых скважин, использование попутного газа и другие виды деятельности,

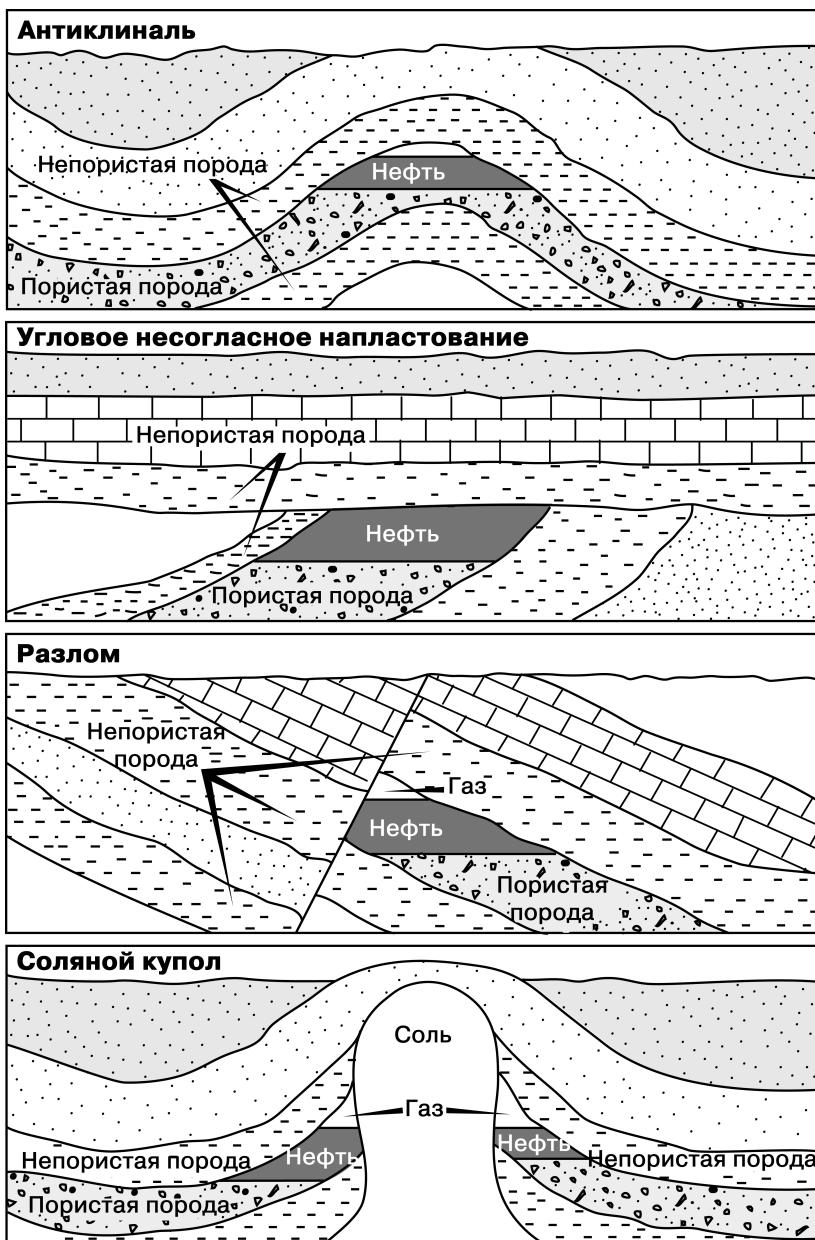


Рисунок 2.2. Нефтяное месторождение в разрезе

дополнила первоначальный план, поддерживая объемы производства, как это показано светло-серым цветом на рисунке 2.3. Наряду с дополнительными объемами нефти месторождение стало давать также газоконденсатные жидкости, показанные на рисунке тонкой полосой. Гораздо более важными направлениями стали разведка и разработка новых месторождений вокруг Прудо Бэй. Развитие инфраструктуры существенно увеличило стимулы к разведке новых месторождений, поскольку такие проекты могли использовать существующие нефтепроводы и перерабатывающие предприятия.

С самого начала развития нефтяной промышленности в отрасли имелось в наличии множество как крупных, так и мелких месторождений на разных стадиях разработки, дающих продукт в диапазоне от «натурального бензина» до очень плотной дегтеобразной субстанции, которая становилась жидкостью только после нагревания².

Существование столь большого разнообразия свойств месторождений и самой нефти затрудняет определение структуры издержек и продуктов на выходе. Однако очевидно: чем выше качество нефти и резервуара, тем вероятнее увеличение темпов естественного падения добычи.

Первое крупное месторождение нефти в США было открыто в 1859 г. в Пенсильвании при бурении скважин вблизи

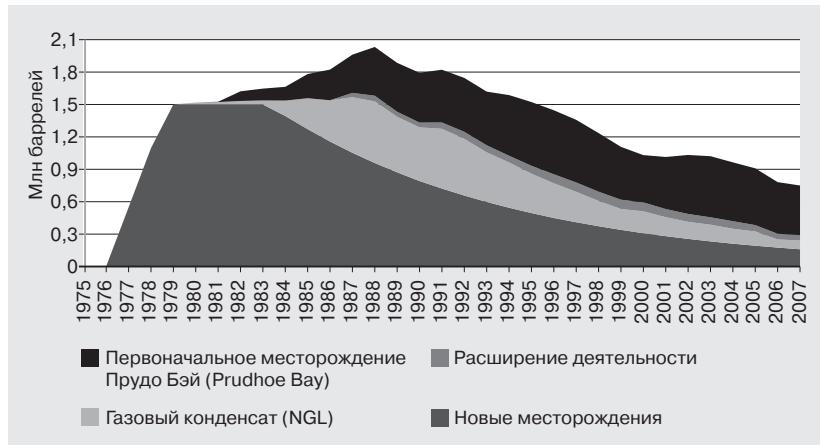


Рисунок 2.3. Добыча нефти на месторождении Норт Слоуп в 1975–2007 гг.

выходов нефти и сопутствующих ей продуктов. Эта скважина все еще работает, но только обеспечивая туристов нефтью в качестве сувенира. Большинство самых лучших по качеству месторождений нефти, открытых в XIX в., уже закрыты, скважины истощились. И напротив, некоторые месторождения тяжелой нефти в Калифорнии, имеющие высокие издержки добычи, дают нефть с 1890 г. С течением лет профили производства менялись вместе с изменением цен и технологий. При нагревании тяжелая калифорнийская нефть течет из традиционных нефтяных скважин и далее по нефтепроводу. Наиболее часто этот процесс осуществляется путем закачки пара в резервуар, после чего нефть вытекает на поверхность.

Нефть низкого качества имеет высокие издержки добычи, при этом поставки с таких месторождений более чувствительны к уровню цен, чем с месторождений, где качество выше. В ближайшие десятилетия ожидается падение качества нефти, поскольку первыми разрабатывались самые лучшие месторождения. Это повлияет на эластичность цены предложения в долгосрочном плане и на поведение рынка. Чем большая доля добычи приходится на месторождения с высокими издержками и тяжелой нефтью, тем ниже будет ценовая эластичность.

В первый период развития отрасли разведка в основном велась стихийно, полагаясь на удачу. Открытие крупного месторождения могло мгновенно обогатить компанию, в то же время 90% всех пробуренных скважин являли собой «сухие дыры», что привело к многочисленным банкротствам. Сейчас, благодаря лучшему изучению перспектив обнаружения нефти и геологических особенностей в сочетании с лучшими технологиями, риск геологоразведочных работ снижается. Тем не менее непредсказуемая природа открытий по-прежнему является двигателем научного развития отрасли.

После Второй мировой войны разведка нефти велась главным образом на Ближнем Востоке, где геологическая структура весьма разнообразна, что способствовало концентрации здесь многих крупнейших на Земле залежей углеводородов.

Из 24 самых больших месторождений нефти в мире с запасами более 10 млрд баррелей 16 находятся в Персидском заливе. Их открытие, включая крупнейшее в Саудовской Аравии