

ПИК ДОБЫЧИ НЕФТИ И НАЧАЛО МИРОВОГО ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КРИЗИСА

Голоскоков А.Н.

*Институт проблем нефти и газа, Якутск, Россия
email: anton.new@mail.ru*

Основой современной экономики является энергия углеродных полезных ископаемых. Экономический рост во многом обеспечивается за счет наличия и использования легкодоступной и дешевой энергии нефти и газа. Долгое время цены на нефть оставались на низком уровне, но в последние 10 лет произошел резкий рост. С одной стороны рост цен можно объяснить возросшим спросом, а с другой – ограничением возможностей мировой добычи и приближением к пику добычи нефти. В статье говорится о шести косвенных признаках, свидетельствующих о приближении к пику добычи. И возможным в связи с этим началом развития мирового энергетического кризиса, и, как следствие, началом нового витка экономического.

Ключевые слова: пик добычи нефти, цены на нефть, спрос на нефть, добыча нефти, экономический кризис, энергетический кризис

Очевидно, что обеспеченность доступными энергоресурсами является фундаментальной необходимостью для развития нашей цивилизации. С самых ранних времен человек решал и решает проблему выживания и развития. Когда-то для выживания требовались усилия всего общества, и энергии всего общества хватало только на то, чтобы собрать или получить в результате охоты необходимое количество пищи. Появление земледелия и переход к оседлому образу жизни позволил обществу затрачивать меньше собственных (человеческих) сил для того, чтобы получить необходимое количество пищи. В результате, благодаря «избытку» свободных рук стали развиваться сферы деятельности, связанные не только с добычей пищи: государственность, армия, наука и тому подобное. Но, тем не менее, большая часть общества была занята в производстве продуктов питания. По мере дальнейшего развития общество открыло и стало широко использовать во всех сферах экономической деятельности энергию угля. Это позволило перейти на качественно новый уровень жизни. Большая часть работы с плеч человека перешла к стальным колесам и котлам парового двигателя. Общество стало располагать не только энергией дров и мускулов, но дополнительно эффективной энергией угля. Далее, через небольшой промежуток времени была открыта еще более эффективная энергия нефти, что радикальным образом изменило весь облик человеческой цивилизации.

лизации. Огромные запасы углеродной энергии позволили добиться прогресса во всех направлениях научно-экономической деятельности. И сейчас современным укладом жизни мы обязаны, прежде всего, углеродному топливу: более 80 % используемой в мире энергии – это энергия углеродов.

Современная экономическая система, опирающаяся на теорию временной стоимости денег, или по-другому на банковский процент, для нормального бескризисного функционирования требует постоянного экономического роста. Фундаментально теорию экономического роста исследовали в своих трудах Р. Солоу, П. Ромер, также Е. Домар, Р. Харрод и другие. Классически экономический рост определяется как долгосрочная тенденция увеличения реального выпуска на душу населения за счет следующих факторов:

1. наличие должных по качеству и количеству природных ресурсов;
2. научно-технический прогресс и увеличение эффективности труда;
3. трудовые ресурсы;
4. накопленный капитал.

Качество и количество природных ресурсов является основным фактором экономического роста, прямо и косвенно влияющим на экономический рост. Если прямое влияние наличия природных ресурсов очевидно, то косвенное влияние, помимо всего прочего, заключается в том, что открытие и внедрение более эффективных энергоресурсов повышает производительность труда, что в конечном итоге приводит к экономическому росту. Важно подчеркнуть, что экономический рост – это количественный показатель. Применительно к жизни общества экономической рост в конечном итоге означает увеличение потребления домохозяйствами: больше квадратных метров жилья, больше одежды, техники, развлечений и так далее.

Рост потребления домохозяйств обеспечивается за счет увеличения масштабов и эффективности производства, дополнительного выпуска промышленных товаров, предоставления услуг. Дополнительный реальный выпуск и произведенные услуги требуют дополнительной энергии, это очевидно. Таким образом, экономический рост непосредственным образом связан с ростом энергопотребления. Это отражается в сильной корреляции между валовым внутренним продуктом и энергопотреблением. Коэффициент детерминации душевого ВВП, расчи-

танного на основе валютных курсов, и энергопотребления по 77 странам в 1968 г. превысил 0,83 [1].

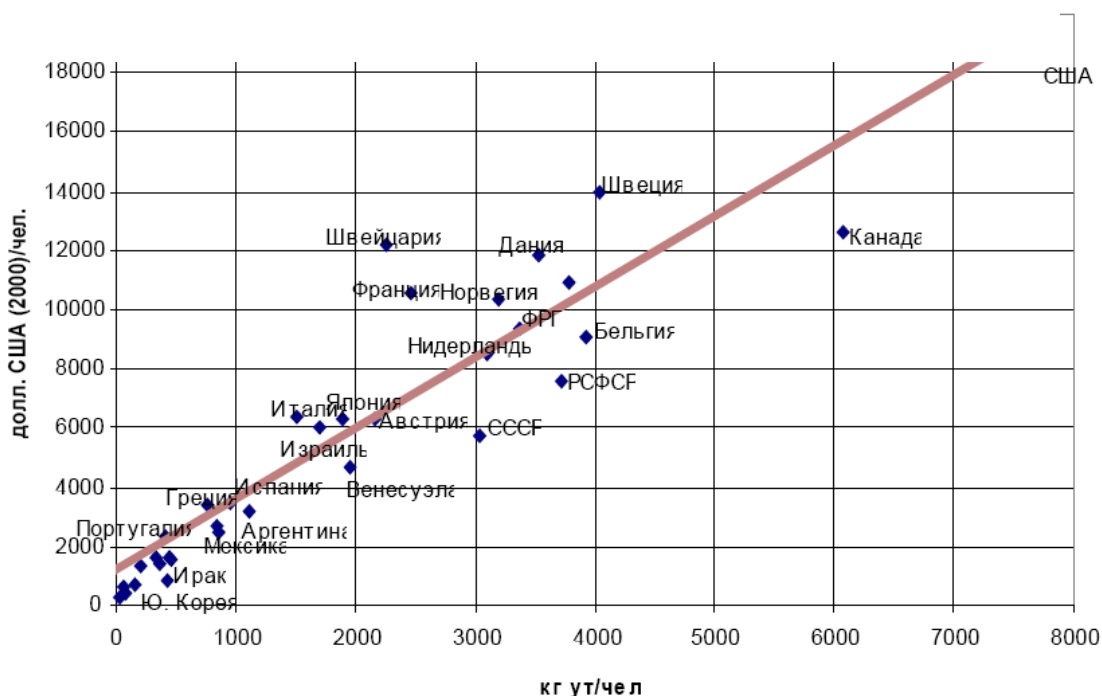


Рисунок 1. Связь ВВП, долл. США (в ценах 2000 г.) с потреблением энергетических ресурсов, кг ут/чел., в мире в 1968 г. (по П.Л. Капице с изменениями)

Поэтому, представляется логичным, что для обеспечения наибольших темпов экономического роста необходимо обеспечить низкую цену на энергию: чем меньше цена на энергию, тем энергия доступнее и тем устойчивее экономический рост. Если политические и экономические лидеры заинтересованы в экономическом росте, то они точно также должны быть заинтересованы в дешевых энергоресурсах, потому что дешевые энергоресурсы в долгосрочной перспективе залог экономического роста. Экономика прямо заинтересована в дешевых энергоресурсах, прежде всего в нефти и газе. Но если лидеры заинтересованы в дешевых энергоресурсах, и энергоресурсов, по словам этих же лидеров "на многие десятилетия вперед", то почему в настоящее время энергоресурсы стоят дорого? Возможно ответ заключается в том, что запасы легкодоступных энергоресурсов, прежде всего нефти, значительно истощились. Это в долгосрочной перспективе может привести к ограничению предложения энергоресурсов, что негативно ска-

жется на экономическом росте. Более того, сокращение предложения поставит в принципе под вопрос экономический рост как таковой.

В настоящее время развитие нашей цивилизации в некоторых аспектах носит экспоненциальный характер. В первую очередь это касается роста численности населения и энергопотребления [8]. Экспоненциальное развитие, очевидно, не может продолжаться бесконечно долго в силу объективного ограничения природными ресурсами: энергоресурсами, пресной водой, пригодной для возделывания землей. Очевидно, должен наступить перелом «экспонент». Одним из первых факторов, который внесет вклад в этот перелом, возможно, станет невозможность дальнейшего увеличения добычи нефти.

Сейчас в мире ежегодно всего потребляется около 11,1 миллиардов тонн топлива в нефтяном эквиваленте, наибольшая доля – 35 % приходится на нефть (рис. 2).

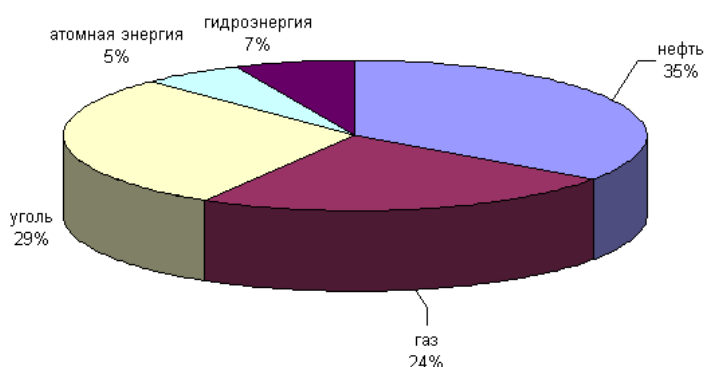


Рисунок 2. Долевое распределение первичных энергоресурсов в мировом энергопотреблении, 2009 год (данные British Petroleum statistical review of world energy 2010)

Ведется очень много разговоров о перспективах добычи нефти и о возможном пике добычи нефти в ближайшие десять лет [2, 3, 4, 10, 11]. Но точного ответа на вопрос «когда случится пик добычи?» никто дать не может, в том числе и по той причине что нет полных данных о запасах нефти в странах-нефтеэкспортерах (например, в России информация о запасах нефти является государственной тайной). Обозначим некоторые косвенные признаки, которые указывают на пик добычи нефти в ближайшем будущем и возможность развития энергетического кризиса, связанного с пиком добычи нефти:

1. Рост цен на нефть (и как следствие на газ). Последние 30 лет прошлого века цены на нефть оставались на низком уровне (рис. 3).

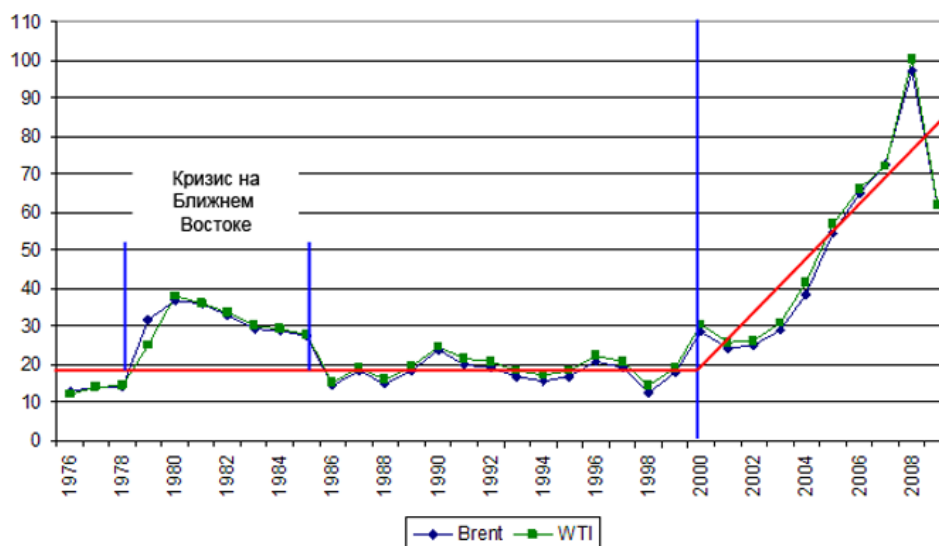


Рисунок 3. Динамика среднегодовых цен на нефть, \$/баррель (данные British Petroleum statistical review of world energy 2010)

За исключением шести лет нефтяного кризиса 80-х, который был обусловлен политическими причинами, цена на нефть оставалась в пределах 20\$/барр. В 90-х все экономисты уверенно говорили, что «эра дешевой нефти будет как минимум до 2030», то есть цена не выше 20\$/барр. сохранится еще на три десятилетия. По факту, начиная с 2000 года, цена выросла многократно, достигнув в 2008 своего пикового значения в 147\$/барр. Разумеется, в этом велика роль так называемой «спекулятивной составляющей». Этим, а также повышенным спросом со стороны стран Азиатско-Тихоокеанского региона (АТР) чаще всего и объясняют такой рост цен на нефть. Но что мешало странам-производителям нефти, увеличить добычу в соответствии с увеличившимся спросом, а регуляторам финансовых рынков внести коррективы и минимизировать спекуляции на рынке нефти? От низкой цены на энергоресурсы выигрывает вся мировая экономика, и, прежде всего, развитые страны, которые и определяют мировую политику и правила торговли на биржах. Ответ может заключаться в том, что сейчас в разработку вовлекается все больше и больше сложных месторождений, как по характеристикам коллекторов, так и по качеству нефти, и себестоимость разработки таких месторождений ока-

зывается выше 20\$/барр. Также высокую себестоимость в пределах 40-70\$/барр. в зависимости от региона и залежи имеет разработка шельфовых месторождений и залежей битуминозных песков. Существует много факторов, способствующих росту цен на нефть, автор считает важнейшими среди них это сокращение запасов легкой нефти, необходимость внедрения методов увеличения нефтеотдачи на зрелых месторождениях (что ведет к росту себестоимости), вовлечение в разработку запасов нетрадиционной нефти.

2. Производство сырой нефти в мире сейчас находится «на плато» с максимумом 73,71 млн. барр. в день в 2005 году (рис. 4). Общий рост производства жидкого топлива в мире идет за счет ШФЛУ, нефти из битуминозных песков и биотоплива. Очевидно, нет никакой логики в том, чтобы развивать затратные, экологически грязные производства (в случае с битуминозными песками), если имеется в достатке традиционная нефть, как и было всё прошлое столетие. Автор считает, что самым логичным объяснением отсутствия роста добычи при наличии спроса является то, что страны-производители традиционной нефти испытывают определенные сложности в этом вопросе, даже с условием вовлечения в разработку тяжелых месторождений. На фоне этого совсем пессимистично выглядит заявление короля Саудовской Аравии, что он намерен приостановить разработку новых месторождений, для того чтобы «сохранить нефть для будущих поколений» [6].

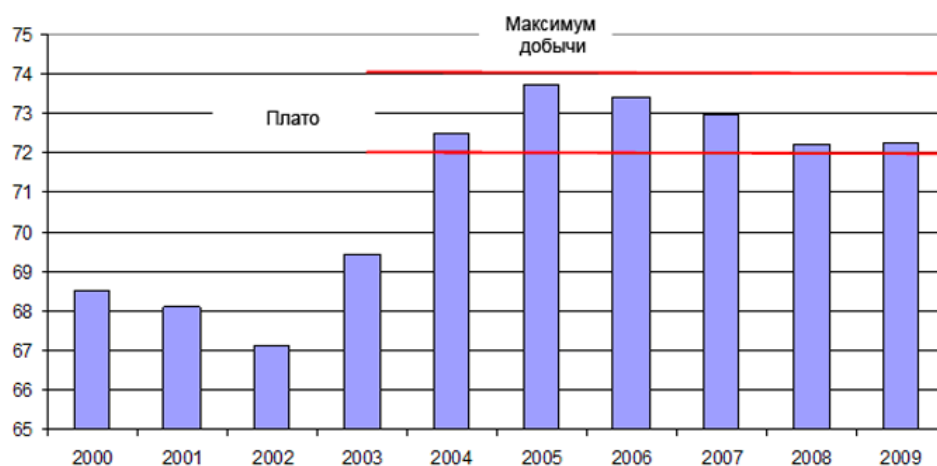


Рисунок 4. Динамика производства сырой нефти, млн. барр. в день (данные US Energy Information Administration)

3. Структура запасов нефти меняется в худшую сторону. Не смотря на развитие техники, методов геофизики, усилий и инвестиций, направленных на разведку, масштабного прироста легких запасов не наблюдается, а наоборот, будущее нефтедобычи связывается с тяжелой нефтью на суше, добычей на шельфе (в том числе арктическом) и добычей глубоководной нефти. Россия по объему добычи нефти является второй крупной страной после Саудовской Аравии. В настоящее время в России существует проблема структуры разведанных запасов нефти: в текущих разведанных запасах нефти доля трудноизвлекаемой нефти превысила 60 % [5]. В связи с этим возрастает добыча тяжелой нефти: в 2005 г. было добыто 42,5 млн.т. тяжелой и сверхтяжелой нефти. Трудноизвлекаемыми эти нефти являются или по условиям залегания или по качеству сырья. К этой категории следует отнести и большую часть запасов нефти в подгазовых залежах. Если к этому еще добавить выход с добычей в малоосвоенные районы со сложными климатическими условиями и практическим отсутствием хозяйственно-транспортной инфраструктуры, то добыча может оказаться на грани экономической эффективности. В определенной степени это и мировая проблема. Ухудшение структуры запасов неизбежно в будущем скажется в повышении цен на нефть.

4. США открыли для разработки шельфовые месторождения Тихого, Атлантического океанов, которые долгое время были «под замком» официально «по экологическим причинам». Но после масштабной аварии в мексиканском заливе в апреле 2010 года на глубоководной платформе Deep Horizon, конгресс был вынужден запретить дальнейшую разработку шельфовых месторождений до момента разработки регламентов безопасности. Нет сомнения в том, что в недалеком будущем запрет будет снят, но сам факт того, что шельфовые месторождения были открыты для разработки, говорит о том, что других более выгодных масштабных перспектив добычи на земле у США нет. Кроме того, сам по себе шаг к увеличению добычи глубоководной нефти говорит о том, что в правительстве США уверены, что цены на нефть в будущем останутся высокими, то есть доля трудноизвлекаемой нефти в мировой добыче будет увеличиваться.

5. Активно продвигаются проекты возобновляемой энергетики. По всему миру формируются программы развития ветровой, солнечной энергетики и биотоплива. Лидерами выступают США, Китай и в Европейский союз. Так, например

в Европе к 2020 году планируется увеличить долю возобновляемых источников энергии до 20 %. Официально это объясняется "сокращением антропогенного воздействия на климат и сокращением выбросов CO₂ в атмосферу". Но для того чтобы эти программы заработали, и возобновляемая энергетика стала конкурентоспособной, необходимы высокие цены на нефть и газ. А рост цен в свою очередь отрицательно сказывается на экономическом росте. При всём при этом исследования по антропогенному воздействию на климат являются спорными, о чем много говорилось, поэтому, в некоторой степени нелогично выглядит спешка в развитии возобновляемой энергетике (с созданием объективных сложностей для экономики). С другой стороны, если принять во внимание возможность сокращения добычи нефти в ближайшие два десятилетия, то такой повышенный интерес к возобновляемой энергетике становится логичным и понятным.

6. Прогнозы роста потребления жидкого топлива все скромнее и скромнее с каждым годом. Хотя, казалось бы, сколько оптимизма должно быть на фоне громадных перспектив насыщения стран АТР энергоресурсами. Так, Китай в 2009 году потребил 404 млн. тонн нефти (в России добыча нефти в 2009 составила 494), но исходя из потребления нефти на душу населения, в Китае потребление составляет около 300 кг. в год на человека, тогда как в Европе в среднем 1,5 тонны. По этому критерию Китаю как минимум необходимо дополнительно нефти в объеме соответствующему трехкратному объему добычи в России. И это только если взять Китай, но схожая ситуация почти во всей Азии [7]. В этом смысле прогнозы по росту потребления нефти год от года должны усиливаться, но происходит наоборот – прогнозы скромнее год от года (рис. 5).

Та же самая ситуация с прогнозами Международного энергетического агентства (МЭА). В ежегодном отчете «World Energy Outlook 2009» по сравнению с 2006 годом прогноз потребления жидкого топлива в 2030 году сократился на 12 млн. барр. в день с уровня 117 до 105 [12, 13]. Объясняется это мировым экономическим кризисом и замедлением мировой экономики. Автор считает, что снижение прогнозов в первую очередь связано с высокой неопределенностью будущего прироста запасов. В прогнозе МЭА 2009 приведены объемы добычи с месторождений, которые еще только предстоит найти: к 2030 объем добычи нефти с еще не найденных месторождений составляет 19 млн. барр. в день (рис. 6). То есть,

если не снизить прогноз добычи с уровня 117, то специалистам из МЭА пришлось бы добавить к найденному объему еще дополнительно 12 млн. барр. в день, что вызвало бы ряд сложных вопросов.

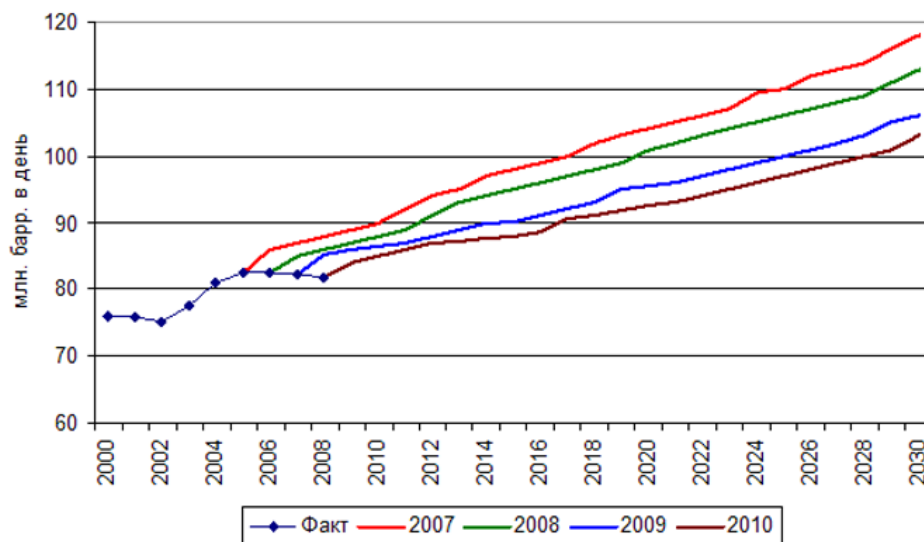


Рисунок 5. Прогнозы потребления жидкого топлива в мире (данные US Energy Information Administration)

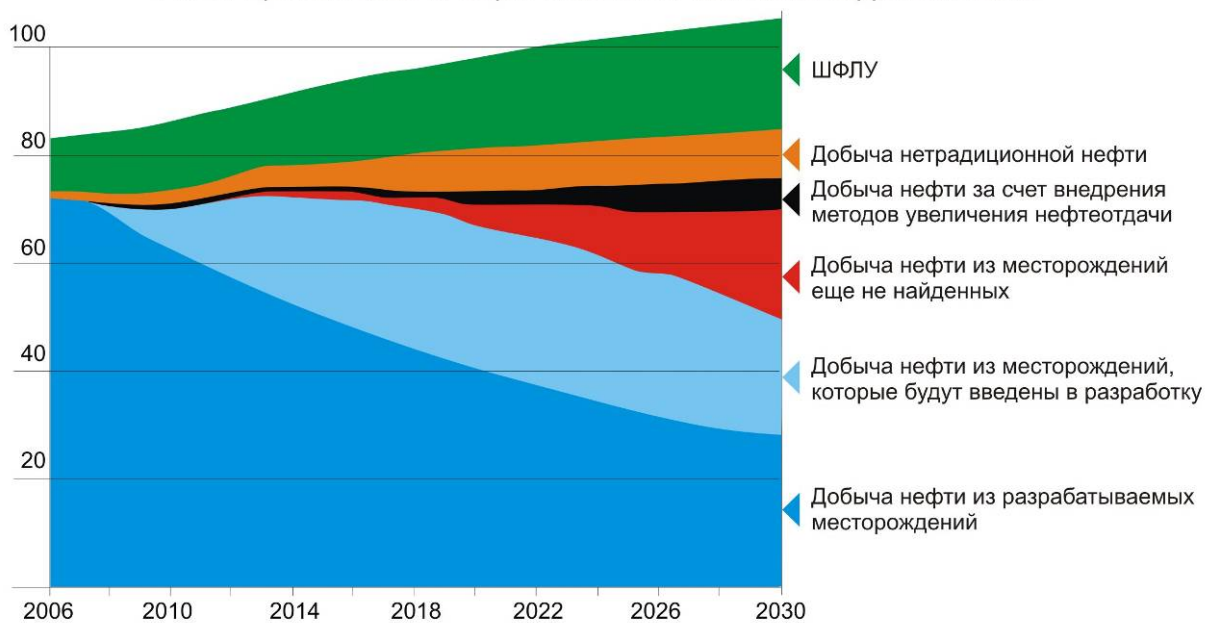


Рисунок 6. Прогноз добычи нефти МЭА 2009, млн. барр. в день

Кроме этого, даже такой уровень добычи в прогнозе, по мнению ученых из шведского университета Уппсалы, является завышенным [14]. Исследовательская группа провела анализ прогноза МЭА, сопоставили с реальными наблюдаемыми данными по темпу падения добычи, сроками ввода в эксплуатацию месторождений и пришли к выводу, что прогноз чрезмерно оптимистичный и представили свой. Основываясь на имеющихся данных, шведские ученые утверждают, что в скором будущем начнется спад добычи нефти и производства жидкого топлива (рис. 7).

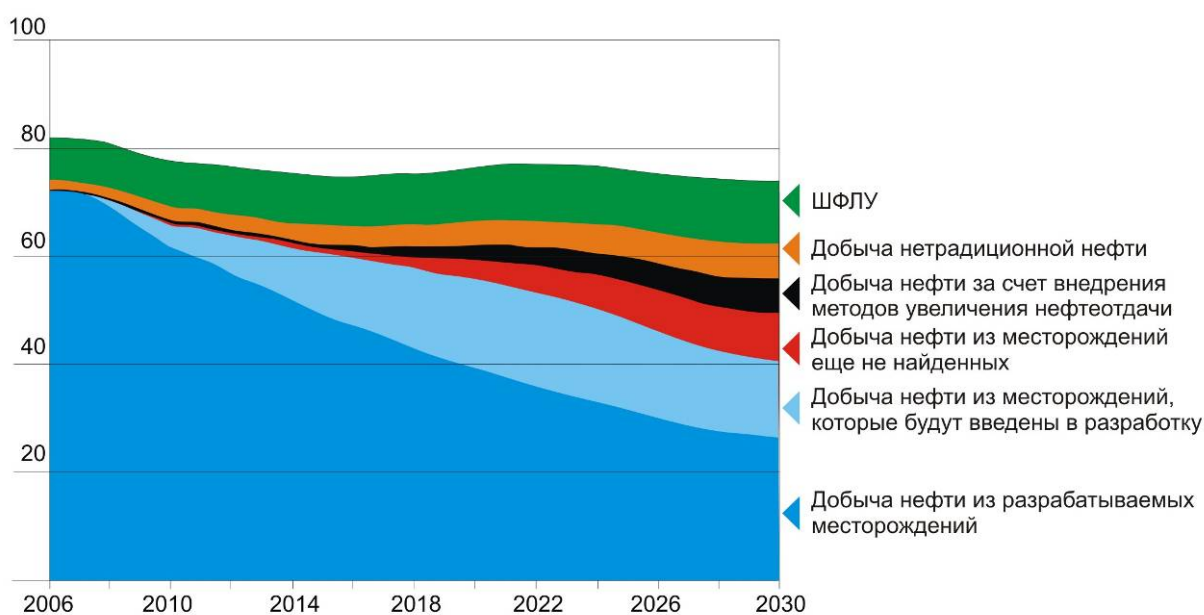


Рисунок 7. Прогноз добычи нефти университета Уппсалы 2008, млн. барр. в день

Начало мирового энергетического кризиса (если таковой случится) будет связано с прохождением пика добычи нефти. Формально пик добычи совсем не обязательно должен совпасть с максимумом добычи, возможно правильное будет говорить об окончании плато добычи. Но важным остается то, что после прохождения пика (или по окончании плато), добыча нефти начнет сокращаться. При этом следует учитывать, что заявления аналитиков касаются того, что мировых запасов нефти в настоящее время «хватит на 40-50 лет» вносят некоторое смысловое искажение в вопрос обеспеченности запасами. Оставим пока важную проблему качества запасов, и посмотрим на этот вопрос со следующей стороны. Сокра-

щение добычи будет не одномоментным, а постепенным начиная с года, когда будет пройден пик добычи. При этом очевидно, кризисные явления в мировой экономике начнутся задолго до того, как производство нефти сократится до нуля. Экспертно оценим, что мировой энергетический кризис войдет в острую фазу уже при сокращении добычи нефти на 30 % от текущего уровня в 73 млн. барр. в день. При коэффициенте падения добычи 3,4 % в год (согласно анализу МЭА коэффициент падения добычи на уникальных месторождениях, прошедших пик добычи [9]), для этого потребуется всего 10 лет. Фактически нефти в земле останется еще на десятилетия вперед, но экономика уже будет затронута серьезным кризисом.

Будет ли возможен экономический рост в условиях сокращения предложения нефти? Во всяком случае, это будет труднодостижимо, так как ключевой фактор экономического роста – качество и количество природных ресурсов, будет негативно влиять на экономический рост. Поэтому этот негатив, во-первых придется компенсировать, и во-вторых придется искать источник роста в других факторах. Вполне возможно, что в связи с энергетическим кризисом произойдет смена экономической парадигмы, вынужденно произойдет. В настоящее время парадигма перманентного экономического роста привела к тому, что удовлетворяются не просто человеческие потребности и желания, а уже капризы – а это всё затраты энергии. По мере того, как предложение энергоресурсов будет сокращаться, потребление вынужденно станет более рациональным, а значит произойдет сокращение спроса в количественных показателях. Это в свою очередь означает сокращение производства, что приведет к росту безработицы и росту социальной напряженности. Решение этих вопросов будет уже невозможно старыми методами. Поэтому потребуется сначала сформулировать новую экономическую парадигму и далее перейти к ней. Возможно, это окажется «экономическое развитие вместо экономического роста». Здесь под развитием подразумевается постоянная борьба за энергоэффективность и за качество продукции с той точки зрения, чтобы вещи служили максимально долго. По причине энергодефицита новые рабочие места необходимо будет создавать в тех сферах социальной деятельности, которые требуют минимального количества энергии, и, по возможности, так или иначе способствуют развитию общества – прежде всего это наука, образование, культура.

Основные выводы

Современным укладом жизни наше общество обязано энергии углеродных полезных ископаемых. Энергопотребление прямо связано с экономическим ростом. Следуя этой логике, все политические и экономические лидеры заинтересованы в дешевых энергоресурсах. Но в последние десять лет энергоресурсы имеют тенденцию дорожать, что прямо противоречит интересам промышленно развитых стран.

Рост цен на нефть связан с сокращающимися запасами легкой нефти и увеличению в добыче доли тяжелой нефти. Будущее нефтедобычи связывается с тяжелой, шельфовой и глубоководной нефтью. В целом же, можно выделить шесть признаков того, что мировая добыча нефти в скором времени пройдет пик добычи (который может быть не в виде максимума, а в виде плато), после чего начнется общемировое сокращение добычи нефти.

В случае если не найдется соответствующего по объемам и качеству энергоресурса-заменителя нефти, то после пика добычи нефти в мире начнет развиваться энергетический кризис.

Под давлением мирового энергетического кризиса вынужденно произойдет смена мировой экономической парадигмы. Новая парадигма должна будет установить принципы функционирования экономики в условиях сокращающегося предложения энергоресурсов. Это стратегически важный вопрос, возможно, совсем недалекого будущего.

Литература

1. Коржубаев А.Г. Нефтегазовый комплекс России в условиях трансформации международной системы энергообеспечения / науч. ред. А.Э. Конторович. СО РАН, Ин-т нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука. - Новосибирск : ГЕО, 2007. 270 с.

2. Kjell Aleklett. Peak oil in Davos: Oh yes it is, oh no it isn't // Energy Bulletin. URL: <http://www.energybulletin.net/51450/> (дата обращения 01.03.2010).

3. The Oil Crunch // Taskforce on Peak Oil & Energy Security (ITPOES). URL: http://peakoiltaskforce.net/wp-content/uploads/2010/02/final-report-uk-itpoes_report_the-oil-crunch_feb20101.pdf (дата обращения 10.03.2010).

4. Ibrahim Sami Nashawi, Adel Malallah, Mohammed Al-Bisharah. Forecasting World Crude Oil Production Using Multicyclic Hubbert Model // *Energy & Fuels*, 2010, 24 (3). URL: <http://pubs.acs.org/stoken/presspac/presspac/full/10.1021/ef901240p> (дата обращения 25.03.2010).

5. Якуцени В.П., Петрова Ю.Э., Суханов А.А. Динамика доли относительного содержания трудноизвлекаемых запасов нефти в общем балансе // *Нефтегазовая геология. Теория и практика*. 2007. №2. 11 с.

6. Приказ короля: Саудовская Аравия прекращает разработку новых нефтяных месторождений // Портал «Нефть России». URL: <http://www.oilru.com/news/188263/> (дата обращения: 6.07.2010).

7. BP statistical review of World Energy 2010 // URL: <http://www.bp.com/statisticalreview/> (дата обращения 1.09.2010).

8. Tim Morgan. Dangerous exponentials. A radical take on the future // URL: http://www.tlpr.com/Documents/strategyinsights/tp0510_TPSI_report_005_LR.pdf (дата обращения: 20.06.2010).

9. World energy outlook 2008 // URL: <http://www.iea.org/Textbase/npsum/WEO2008SUM.pdf> (дата обращения: 20.06.2010)

10. The Joint Operating Environment // United States Joint Forces command URL: http://www.jfcom.mil/newslink/storyarchive/2010/JOE_2010_o.pdf (дата обращения 1.09.2010).

11. Sustainable Energy Security // Chatham House, Lloyd's risk insight. URL: http://www.chathamhouse.org.uk/files/16720_0610_froggatt_lahn.pdf (дата обращения 1.09.2010).

12. World energy outlook 2009 // URL: http://www.worldenergyoutlook.org/docs/weo2009/WEO2009_es_english.pdf (дата обращения 1.09.2010).

13. World energy outlook 2006 // URL: <http://www.iea.org/textbase/nppdf/free/2006/weo2006.pdf> (дата обращения 1.09.2010)

14. Kjell Aleklett, Mikael Höök Kristofer Jakobsson, Michael Lardelli, Simon Snowden and Bengt Söderbergh. The Peak of the Oil Age – Analyzing the world oil production Reference Scenario in World Energy Outlook 2008 // URL: <http://dx.doi.org/10.1016/j.enpol.2009.11.021> (дата обращения 1.09.2010).