



**В. Г. Бурлака,**

кандидат экономических наук, старший научный сотрудник  
отдела экономики и организации высоких технологий  
ГУ «Институт экономики и прогнозирования НАН Украины»

## БАЗОВЫЕ ИННОВАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОРЫВА В ЭНЕРГЕТИКЕ

*В статье рассмотрены базовые инновации в энергетике, показано их значение и влияние на энергобезопасность страны в условиях глобального финансового и экономического кризиса, предложены направления модернизации энергетики в Украине с учетом достижений мирового опыта.*

*Ключевые слова:* энергоинновации, нефтедобыча, запасы нефти, шельфы мирового океана, инвестиции, цена, кризис, энергоносители, буровые платформы.

**В. Г. Бурлака**

**БАЗОВІ ІННОВАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЧНОГО  
ПРОРИВУ В ЕНЕРГЕТИЦІ**

*У статті розглянуто базові інновації в енергетиці, показано їх значення і вплив на енергобезпеку країни в умовах глобальної фінансової та економічної кризи, запропоновано напрями модернізації енергетики України з урахуванням досягнень світового досвіду.*

*Ключові слова:* енергоінновації, нафтовидобуток, запаси нафти, шельфи світового океану, інвестиції, ціна, криза, енергоносії, бурові платформи.

**V. G. Burlaka**

**BASIC INNOVATIONS OF THE TECHNOLOGICAL  
BREAK-THROUGH IN THE POWER SECTOR**

*The article deals with basic innovations in the power sector and highlights their importance and influence on this country's energy safety under the global financial and economic crisis. The author proposes several guidelines for the modernization of Ukraine's power sector taking into account the world experience.*

*Key words:* energy investments, oil production, oil deposits, world ocean shelves, investments, price, crisis, energy carriers, drilling platforms.

**Постановка проблемы.** Характерной особенностью текущего этапа в развитии мировой экономики являются периодически повторяющиеся глобальные нефтяные кризисы, возникающие в результате несоответствия возрастающей потребности рынка в нефти производственным возможностям добывающих ее компаний. Украина, которая позже других стала на путь развития рыночных отношений в экономике, нуждается в увеличении своих энергетических ресурсов, в том числе за счет использования высоких технологий добычи нефти на шельфе морей.

**Анализ последних исследований и публикаций.**

Вопросам инновационного развития экономики посвятили свои многочисленные исследования и публикации такие известные отечественные ученые, как А. Шидловский [1], И. Карп [2], М. Ковалко [3], В. Кухарь [4], А. Ключев, Б. Крупский, В. Скляр, а также иностранные – Б. Кузык [5], Ю. Яковец [5], С. Фейгин, В. Школьников, Е. Радченко.

Изучение опубликованного материала позволило сделать вывод о том, что в Украине категория «базовые инновации» в энергетике еще слабо изучена, а предложения о приоритетах в ее развитии зачастую носят декларативный характер и не обоснованы экономически.

В то же время большая часть зарубежных исследователей, отмечая прогресс в модернизации мировой энергетики в целом, увязывает его с более широким использованием базовых инноваций, особенно в нефтяном секторе.

**Целью статьи** является определение с учетом достижений мировой практики инновационных приоритетов в модернизации энергетики Украины.

**Основные результаты исследования.** Глобализация энергетического рынка отражает изменения в энергопотреблении и источниках его удовлетворения как единой целостной системы с присущими ей пропорциями, закономерностями и тенденциями циклического развития. Важное место в этом механизме отводится энергетическим революциям, сопровождающимся эпохальными инновациями и кластером базовых инноваций, составляющих энергетическую основу движения общества к прогрессу [5]. Для определения тенденций на рынке энергоносителей

лей были проанализированы данные, опубликованные журналом «*l'Energie*» (Франция) [6]. Результаты исследования показали, что за 1947–1999 гг. было зарегистрировано 78 энергоинноваций, которые по направлениям использования распределялись следующим образом: нефтедобыча – 16, или 20,5%, нефтепереработка – 8, или 10,35%, газовый сектор – 3, или 3,9%, уголь – 4, или 5,1%, атомные станции – 3, или 3,9%, подземное хранение углеводородов – 3, или 3,8%, электричество – 11, или 14,1%, транспорт энергоносителей – 4, или 5,1%, возобновляемая энергетика – 10, или 12,8%, транспорт (автомобильный и авиа) – 13, или 16,7%, и прочие – 3, или 3,8%.

Всего в инновационном мировом процессе за прошедшее 50-летие в области энергетики принимали участие 10 стран, в том числе на долю США приходилось 37 инноваций, или 47,4%, Великобритании – 7, или 8,9%, Франции – 13, или 16,7%, Германии – 5, или 6,4%, Японии – 5, или 6,4%, Дании – 3, или 3,8%, Канады – 2, или 2,6%, Швеции – 2, или 2,6%, бывшего СССР – 1, или 1,2%, Нидерландов – 3, или 3,8%. Из проведенного анализа следует, что наиболее инновационными являются нефтяной сектор (нефтедобыча, нефтепереработка и транспорт углеводородного сырья) и возобновляемая энергетика. В то же время самый высокий рейтинг стран по такому показателю, как регистрация инноваций, имеют США (0,47), Франция (0,17), Великобритания (0,09), Германия (0,06) и Япония (0,06).

В 2010 г. нефть преобладала в энергобалансе многих стран – производителей нефти и составляла в среднем от 10 до 65%, в том числе в Саудовской Аравии – 62,4%, Мексике – 51,7%, Индонезии – 42,6%, Иране – 40,5% (в Украине – 9,8%) [7–8]. Наряду с этим, удельный вес нефтепродуктов в обеспечении транспортного сектора экономики Японии, Италии, США, ФРГ, Великобритании и Франции в общем энергопотреблении достиг 36–46% [9]. Усиление зависимости экономики ведущих в промышленном отношении стран от рынка энергоносителей сопровождалось периодическими нефтяными кризисами, вызванными значительным повышением цен на углеводо-

родное сырье. Наибольшие колебания цен на нефть наблюдались в периоды 1970–1979 гг. и 2000–2009 гг., когда их пиковые значения достигали 100 долл./барр. [8]. К дестабилизирующим факторам рынка нефти, кроме конъюнктурных, следует отнести падение производства нефти в связи с военными действиями в Ираке, стихийными природными явлениями в зоне Мексиканского залива и нестабильной политической ситуацией в Венесуэле и некоторых странах Африки и Ближнего Востока. Основным фактором, противодействующим ослаблению мирового рынка энергоносителей, была активная инновационная деятельность, особенно в нефтяном секторе, подкрепленная адекватными инвестициями. Так, по данным Международного энергетического агентства, для развития мировой энергетики на период до 2030 г. необходимо привлечь \$16,4 трлн. капитальных инвестиций. В то же время за прошедшее пятилетие затраты на бурение шельфовых скважин выросли до \$189 млрд. в 2010 г. [10].

Энергетическая безопасность в современных условиях во многом определяется уровнем обеспеченности запасами углеводородов [4]. Так, за последнее десятилетие прирост разведанных нефтяных запасов в целом соответствовал объемам их разработки и по состоянию на конец 2010 г. составил 188,8 млрд. т.

Проанализировав данные, приведенные в табл., можно сделать вывод о том, что значительное увеличение мировых запасов нефти (в 8,3 раза) имело место в 1950–1970 гг., т. е. тогда, когда наблюдался подъем мировой экономики и рост потребления нефти (в 8,5 раза). После мирового энергетического кризиса к 1980 г. мировые запасы по сравнению с 1970 г. несколько снизились, тогда как добыча нефти увеличилась только на 20%. В результате разнонаправленности отмеченных показателей их соотношение упало с 36 до 29 лет соответственно. В дальнейшем, после 1980 г. происходил интенсивный поиск нефтяных месторождений на шельфе морей и освоение этих месторождений. В результате инновационно-инвестиционного развития добычи нефти соотношение запасов к добыче возросло с 29 лет в 1980 г. до 48,2 лет в 2010 г.

Значительные изменения произошли и в структуре запасов нефти по отдельным регионам. В частности, соотношение запасов к добыче по странам Южной и Центральной Америки в 2010 г. достигло 83,9 лет (в 1980 г. – 20 лет), а по странам Ближнего Востока – уменьшилось с 118 лет в 1987 г. до 82 лет в 2010 г. В то же время сопоставление данных рис. об объемах запасов нефти за 1990 г., 2000 г. и 2010 г. показало, что наиболее высокие темпы роста этого показателя отмечались по странам Южной и Центральной Америки, Африки, Европы и Евразии, тогда как в странах Ближнего Востока, АТР и Северной Америки происходило его снижение. Изменение доли отдельных стран и континентов в формировании мировых запасов нефти происходило из-за активного участия в освоении месторождений углеводородов на шельфе морей.

Таким образом, многолетняя инновационная деятельность позволила организовать добычу нефти на шельфе морей, которую можно считать характерным примером технологического прорыва. Сегодня глубоководный шельф выступает доминирующим фактором в создании

необходимого уровня мировых запасов нефти, обеспечивающего потребности экономического развития стран в углеводородном сырье [11].

В освоении акватории мирового океана выделяют три основных этапа. Первый этап охватывает период до 1982 г. и характеризуется разработкой инновационных технологий добычи нефти на шельфе морей, в том числе в районе Персидского залива и Северного моря [12].

Благодаря развитию техники и технологии морской добычи нефти, интенсификации нефтедобычи на суше и переходу к интенсивным способам геолого-разведочных работ были заложены основы к последующему прогрессу, реализованному на втором и третьем этапах. Рост мировых цен на нефть во время глобального нефтяного кризиса 1970-х годов форсировал добычу нефти на Аляске и Северном море. Таким образом достижения НТП в соединении с высокими ценами на нефть позволили успешно внедрить инновационную технологию добычи нефти в экстремальных условиях и увеличить за 1970–1984 гг. долю добываемой на шельфе нефти до 93,3% в странах Западной Европы и до 51,6% – в Латинской Америке.

Второй этап, который продолжался с 1983-го по 2005 год, на шельфе ежегодно открывалось около 100 месторождений углеводородного сырья. Падение мировых цен на нефть в 1986 г. привело к снижению рентабельности этого сектора и одновременно стимулировало нефтедобывающие страны Запада к более интенсивному внедрению высоких технологий. Последнее способствовало сокращению сроков освоения месторождений нефти за 1970–1990 гг. в британском секторе Северного моря с 4 до 2 лет, а расходов на их освоение – более чем на 75%. Все это потребовало очередного увеличения затрат на НИР, особенно в районе Северного моря, где 12 наиболее крупных нефтедобывающих компаний за 1995–1999 гг. увеличили свои расходы более чем на 25%, а их суммарные затраты превысили \$5 млрд. В то же время падение цен на нефть после 1986 г. стимулировало повышение интереса к бурению горизонтальных скважин.

За этот период количество стран, предлагающих шельфовые блоки для добычи нефти, возросло с 95 в 1985 г. до 133 в 2005 г., а число заключенных контрактов увеличилось с 2,3 тыс. до 8,5 тыс., или в 4 раза. Вместе с тем наблюдалась активизация поисковой деятельности на шельфе стран Западной Африки, Бразилии и Каспийского моря.

Третий этап – с 2006 г. по 2010 г. – характеризуется

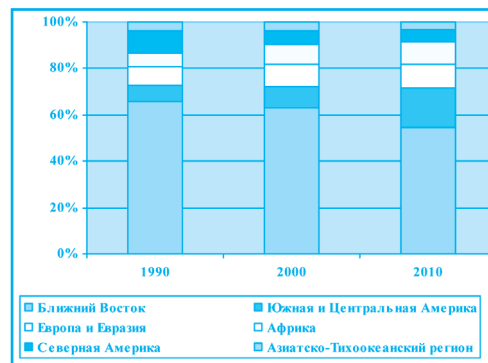


Рис. Распределение запасов нефти по регионам мира за 1990 г., 2000 г. и 2010 г., в % к итогу

Источник: BP Statistical Review of World Energy 2011 [8]

Показатель	1950	1960	1970	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2010
Мировые запасы нефти, млрд. т	11,0	42,0	92,0	90,9	105,9	136,2	134,1	147,4	159,9	188,8
Мировая добыча нефти, млрд. т	0,4	0,9	2,6	3134,8	2862,1	3167,2	3271,6	3595,0	3906,6	3913,7
Соотношение запасов к производству, лет	28	47	36	29	37	43	41	41	40,9	48,2

Источник: BP Statistical Review of World Energy 2011 [8]

тем, что практически все страны, имеющие выход к морю, проводили нефтеразведку на шельфе. Динамическое развитие добычи нефти на шельфе сопровождалось ростом пробуренных скважин, количество которых к 2010 г. достигло 12 тыс. (\$50 млрд.). В отличие от рынка скважин, пробуренных на суше, который начал постепенно снижаться в 2007–2009 гг., рынок скважин на море начал свой рост после 2004 г. и продолжался вплоть

до 2010 г. Только в течение 2006–2010 гг. крупные и очень крупные месторождения нефти были открыты в глубоководных частях шельфовой зоны США, Бразилии, Австралии, а также в Китае, России и Мексике (всего более чем в 50 странах). На глубоководном и сверхглубоководном шельфе средний объем запасов углеводородного сырья новых месторождений составил 150–160 млн. барр. н.э., что втрое превышает аналогичный показатель для мелководных морских зон и суши [13]. Уже в начале 2010 г. действовало более 10 тыс. контрактов на блоки, размер которых вырос до 12 млн. кв. км. Кроме того, было достигнуто увеличение средней глубины скважины с 3,1 до 4 км и более, а глубины воды над уровнем моря – с 450 до 600 м. За 2000–2010 гг. около 70% новых мировых запасов нефти было открыто на морском шельфе. На конец 2009 г. мировые доказанные запасы нефти на шельфе составили 42 млрд. т, или более 20% мирового уровня с учетом битуминозных песков Канады [12].

Что касается работ на арктическом шельфе, то в данном регионе, располагающем значительными запасами углеводородного сырья, отсутствует необходимая инфраструктура, что сдерживает разработку уже открытых месторождений [13].

Украина значительно отстает от многих стран в освоении месторождений нефти на шельфе Черного и Азовского морей. Сегодня добыча нефти на Крымском полуострове выросла до 10,8 тыс. т в год. В то же время освоение нефтяной площади Субботина на прикерченском шельфе Черного моря стоимостью 3,55 млрд. грн. позволит увеличить ежегодную добычу нефти и довести ее до 1 млн. т. [14–15]. По оценке зарубежных специалистов, украинский сектор только Черного моря может содержать до 8 млрд. барр. нефти. Вместе с тем, по данным НАК «Нефтегаз Украины», запасы нефти в стране составляют 137 млн. т и ресурсы – 705 млн. т, в том числе в акватории Черного и Азовского морей – 3 млн. т и 156 млн. т соответственно. Медленное освоение потенциально богатых на нефть территорий шельфов морей в Украине зарубежные эксперты объясняют нестабильным инвестиционным климатом. В настоящее время Украина заключила соглашение с компанией «Ванко Прикерченское» (США) о разделе продукции на 15% глубоководного украинского шельфа, предусматривающее выполнение восьмилетней программы, результатом которой должно стать бурение 6 скважин. В случае, если нефть или газ будут найдены в коммерческих объемах, инвестиции в этот проект могут достичь нескольких миллиардов долларов США. Проявляют свой интерес к поиску нефти на морском шельфе Украины и такие известные компании, как «Exxon-Mobil», «Chevron», «ТНК-ВР», «Petrobras». Не только Украина надеется на поиск новых месторождений нефти на морском шельфе Черного моря – крупные шельфовые программы разрабатываются в Турции и Румынии. Болгария намерена приступить к бурению, а Грузия ждет результатов бурения очередной скважины на турецкой стороне. Россия готовится к бурению в водах Азовского моря, между Крымом и г. Сочи на Черном море, а также в Абхазии. Для бурения скважин в районе Черного моря используются как собственные, так и арендованные (норвежские и др.) платформы компаний. Так, затраты на аренду платформы «Leiv Eiriksson» и ее работу оцениваются в \$1 млн. в сутки. В то же время для компаний, ведущих разведку на шельфе Турции, стоимость бурения каждой скважины, по первоначальной оценке, составляла \$50 млн., затем она возросла до \$70 млн. В современных условиях стоимость скважины компании «Petrobras» может повыситься до \$120 млн. или даже \$150 млн. Если применить турецкий опыт к Украине, то ей может понадобиться \$720–900 млн. только на покрытие стоимости бурения шести скважин [16].

В настоящее время в мировой практике широко применяется аренда морских буровых судов, минимальная величина которой в 2010 г. составляла 125 тыс. долл./сутки, средняя – 388,2 тыс.долл./сутки и максимальная –

594 тыс.долл./сутки. Аренда самоподъемных платформ достигает 28 тыс.долл./сутки, 116 тыс.долл./сутки и 398 тыс.долл./сутки и полупогружных платформ – 83 тыс.долл./сутки, 360 тыс.долл./сутки и 647 тыс.долл./сутки соответственно.

Под влиянием мирового кризиса спрос на буровые платформы к концу 2008 г. начал падать. В результате на финансовом и нефтяном рынках ставкам за аренду буровых платформ стала присуща тенденция к снижению.

С учетом сложившейся ситуации на мировом рынке буровых платформ Украине следует при планировании работ по освоению шельфов Черного и Азовского морей более взвешенно подходить к альтернативным возможностям решения этой проблемы, в том числе за счет привлечения крупнейших корпораций – «Chevron», «Exxon-Mobil», «Petrobras», «BP» и др. Кстати, названные компании уже ведут поиск нефти и газа в турецком секторе Черного моря [17–18].

**Выводы.** Для обеспечения роста экономики первостепенное внимание необходимо уделить инновационно-инвестиционному развитию энергетики и важнейшей ее составляющей – нефтяному сектору. Повышение эффективности капитальных вложений в энергетику на современном этапе во многом будет зависеть от структурной перестройки топливно-энергетического комплекса Украины в сторону повышения доли нефти до достигнутого среднемирового уровня 33,6% и соответствующего снижения удельного веса природного газа до 23,8%.

В связи с многофакторностью, определяющей уровень добычи нефти, особое внимание в Украине следует обратить на использование потенциальных возможностей ее добычи на шельфах Черного и Азовского морей с применением базовых технологий и буровых установок ведущих в этой области транснациональных нефтяных компаний («Chevron», «Exxon-Mobil», «Petrobras», «BP», «Total»).

#### Литература

1. Шидловський А. К. Енергетичні ресурси та потоки / [А. К. Шидловський, Ю. О. Віхорев, В. О. Гінайло та ін.] ; за ред. А. К. Шидловського. – К. : Українські енциклопедичні знання, 2003. – 472 с.
2. Карп И. Н. Нефтегазовый сектор Украины и его роль в Черноморско-Каспийском межрегиональном сотрудничестве / И. Н. Карп // Экологические и ресурсосбережение. – 2003. – № 11. – С. 3–10.
3. Паливно-енергетичний комплекс України на порозі третього тисячоліття / за заг. ред. А. К. Шидловського, М. П. Ковалка. – К. : Українські енциклопедичні знання, 2001. – 400 с.
4. Ковалко М. П. Енергетична безпека України: чинники впливу, тенденції розвитку / М. П. Ковалко, А. К. Шидловський, В. П. Кухар. – К. : Українські енциклопедичні знання, 1998. – 160 с.
5. Кузык Б. Н. Россия – 2050: стратегия инновационного прорыва / Б. Н. Кузык, Ю. В. Яковец. – М. : Экономика, 2004. – 633 с.
6. Martin J.-M. Innovations energetiques au cours des dernieres decennies / J.-M. Martin // Revue de l'Energie. – 1999. – № 508. – С. 364–372.
7. L'energie dans le monde: panorama strategique des grands secteurs. – Paris : Les Echos Etudes, 2001. – P. 91.
8. BP Statistical Review of World Energy 2011. – www.bp.com. -45p
9. Иванов А. С. Мировая энергетика в 2009 г. – первой половине 2010 г. / А. С. Иванов // БИКИ. – 2010. – № 88. – С. 14–15.
10. World Energy Investment Outlook – 2003 / Insights. – Paris : IEA, 2003. – 511 p.
11. Oil and Gas J. Top 100 petroleum industry milestones // Oil and Gas J. – 1999. – Vol. 97. – №50. – P. 5.
12. О добыче углеводородов на морском шельфе // БИКИ. – 2010. – № 81. – С. 14–15.
13. О добыче углеводородов на морском шельфе // БИКИ. – 2010. – № 85. – С. 14.
14. Официальный сайт ГАО «Черноморнефтегаз». – www.blackseagas.com
15. Офіційний сайт НАК «Нафтогаз України». – www.naftogaz.com
16. Робертс Д. От Северного моря к Черному? Многие компании, включая majors, присматриваются к ресурсному потенциалу Черноморского шельфа / Д. Робертс // Oil and Gas J. Russia. – Октябрь 2010. – С. 28–33.
17. Отгрузки морских буровых платформ растут быстрее спроса // БИКИ. – 2010. – № 94. – С. 11.
18. Мировые ставки за аренду морских буровых платформ // БИКИ. – 2010. – № 90. – С. 12.

Стаття надійшла до редакції 10 листопада 2011 року