

Є.А. Бобров
кандидат економічних наук,
доцент кафедри фінансів та банківського бізнесу,
Університет економіки та права “КРОК”

Перспективи розвитку енергетики в контексті забезпечення енергетичної безпеки

Функціонування і розвиток енергетики кожної країни обумовлений в основному економічною доцільністю і вимогами енергетичної незалежності. Сьогодні країни набагато більше, ніж раніше, приділяють увагу проблемам енергетичної безпеки. У статті досліджено сучасний стану світової енергетичної безпеки, систематизовано тенденції розвитку альтернативних джерел енергії у світовій енергетиці, визначено пріоритетні напрями розвитку для забезпечення енергетичної безпеки України.

Е.А. Бобров
кандидат экономических наук,
доцент кафедры финансов и банковского бизнеса,
Университет экономики и права “КРОК”

Перспективы развития энергетики в контексте обеспечения энергетической безопасности

Функционирование и развитие энергетики каждой страны обусловлено в основном экономической целесообразностью и требованиями энергетической независимости. Сегодня страны гораздо больше, чем раньше, уделяют внимание проблемам энергетической безопасности. В статье исследованы современное состояние мировой энергетической безопасности, систематизированы тенденции развития альтернативных источников энергии в мировой энергетике, определены приоритетные направления развития для обеспечения энергетической безопасности Украины.

Y. Bobrov, Ph.D.
KROK University

Energy development outlook in context of energy security

Development and operation of energy branch in each country depend on economic expediency and the demands of energy independence. At the present day countries are paying attention to the problems of energy security much more than before. Current condition of the global energy security were analyzed, trends in alternative energy sources in global energy were systematized, line resource development areas of ensuring energy security of Ukraine were defined in the article.

Ключові слова

енергетика, енергетична безпека країни, альтернативні джерела енергії.

Постановка проблеми

За більш ніж сторічну історію використання викопних вуглеводнів в якості енергоносіїв, людство створило розвинену інфраструктуру їх видобутку, транспортування, переробки та кінцевого споживання. Із зростанням населення Землі, підвищенням його потреб і розширенням виробництва [1, 2], також зростає глобальне споживання первинної енергії, тому світова спільнота виявляє все більше занепокоєння питанням вичерпності викопного палива, енергетичної безпеки і необхідності захисту навколишнього середовища, що змушує шукати нові шляхи вирішення виникаючих проблем.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Проблемам енергетичної безпеки присвячені роботи численних іноземних та вітчизняних науковців. Серед вітчизняних слід відзначити М. Воропая, В. Гейця, М. Ковалка, М. Кулика, Д. Прейгера, А. Шидловського.

Невирішені раніше частини загальної проблеми

Існує думка, що впровадження наявних технологій принципово нової, неуглеводневої енергетики штучно стримується найбільшими нафтогазовими корпораціями світу, які мають значний вплив і фінансові ресурси [3]. При цьому наголошується, що, враховуючи вектор розвитку світової економіки й енергетики, зокрема, підрозділи цих компаній, особливо тих з них, які експлуатують виснажені родовища вуглеводнів і не мають можливості інвестувати достатні кошти в розвиток нових центрів виробництва викопних енергоносіїв, прагнуть розвивати неуглеводневі технології, зокрема сектор відновлюваних джерел енергії.

Формулювання цілей статті

Метою статті є дослідження сучасного стану світової енергетичної безпеки, систематизація тенденцій розвитку альтернативних джерел енергії у світовій енергетиці, визначення пріоритетних напрямів розвитку для

забезпечення енергетичної безпеки України.

Виклад основного матеріалу дослідження

В той же час, незважаючи на прогнози, що передбачали виснаження світових запасів нафти, у 1986-2006 роках підтвержені промислові запаси росли паралельно із рівнем споживання. Багато в чому це пояснювалося розвитком технологій, які давали можливість збільшити обсяг видобутку на існуючих родовищах. Разом з тим реальні успіхи нафтовидобувних компаній у нарощуванні потужностей для видобування нафти, що залягає дуже глибоко, та її переробки були недостатні. Темпи буріння та освоєння свердловин відставали, оскільки країни, що володіють значними промисловими запасами (в основному члени ОПЕК), не вкладали потрібних коштів у розширення видобувної та переробної інфраструктури. Таким чином, світове споживання і запаси у 1986-2006 роках зростали в середньому на 1,6% на рік, а нафтовидобувні потужності збільшувалися всього на 0,8% на рік. За даними Міжнародного енергетичного агентства, в 2000-2005 роках світові інвестиції у розвідку і освоєння родовищ подвоїлися, проте з урахуванням зростання собівартості (більше 10% на рік) інвестиції збільшувалися менш ніж на 4% на рік. Цього недостатньо для забезпечення адекватного зростання нафтовидобувних потужностей.

Відповіддю на запитання, чому нафтові компанії не реінвестували більш істотну частину своїх стрімко зростаючих доходів, є наступне: всі запаси нафти країн-членів ОПЕК належать державним монополіям або контролюються ними. Доходи цих монополій є основним джерелом фінансування потреб швидкозростаючого населення. Крім інвестицій у видобуток енергоносіїв існує чимало інших пріоритетів, включаючи прийняті в деяких країнах програми диверсифікації економіки. Приватні нафтогазовидобувні компанії, на відміну від державних, в останні роки інвестували в енергоресурси значно більшу частку своїх грошових потоків. Однак запаси нафти розвинених країн сильно виснажилися за сто років інтенсивної розробки, тому їх доходи від освоєння нових родовищ виявилися

незначними у порівнянні з потенціалом державних нафтовидобувних підприємств країн ОПЕК. Крім того, приватним міжнародним нафтовим компаніям стає все важче одержати доступ до запасів ОПЕК – у Саудівській Аравії, Кувейті та Мексиці іноземні компанії повністю позбавлені можливості інвестувати в освоєння нафтогазових запасів. Подібні заборони вводяться в більшості країн, де існують національні нафтові компанії. Часи, коли ці компанії були безумовними монополістами у сфері технологій, давно минули. Їм майже нічого запропонувати в обмін на доступ до нафтових багатств Близького Сходу. Звичайно, їх прибутки збільшилися, оскільки зросла вартість тих запасів і активів, якими вони володіють. Але їх можливості вигідно інвестувати у розвідування і освоєння нових родовищ невеликі. В умовах обмеженого доступу до запасів ОПЕК міжнародним компаніям не залишається нічого іншого, як повертати більшу частину своїх грошових потоків акціонерам через викуп акцій і виплату дивідендів. За винятком Saudi Aramco, жоден з державних нафтових монополістів країн ОПЕК не виявив бажання тримати ціни на нафту шляхом розширення видобувних потужностей. Їх турбує те, що нові потужності сприятимуть зниженню цін і тих колосальних доходів, на які ці країни звикли розраховувати при реалізації внутрішніх політичних цілей [4].

Сьогодні, завдяки науково-технічному прогресу, часовий горизонт вуглеводневої енергетики постійно віддаляється, що в якійсь мірі компенсує зростання споживання первинної енергії. Так, в XXI столітті тільки вдосконалення технологій видобутку й переробки викопних енергоносіїв забезпечило приріст їх доведених запасів. Розширення використання атомної енергії, поновлюваних джерел енергії, нетрадиційних газів, горючих сланців і нафтоносних пісків, вживання заходів щодо зниження енергетичних витрат і відкриття нових глибоководних родовищ енергоносіїв, запасів енергетичної сировини на морських шельфах та в Арктиці можуть збільшити терміни використання вуглеводнів у світовій енергетиці, а створення промислових технологій отримання метану з газогідратів може дозволити людству

відсунути проблему вичерпності викопного палива на ще більш довгий термін.

З іншого боку, науково-технічна революція й прискорений розвиток науки і техніки припускають подальший поступальний розвиток енергетики та перехід економіки промислово розвинених держав на п'ятий технологічний уклад, що формується на наукових розробках в біотехнології, генної інженерії, інформатики, мікроелектроніки, а також активному освоєнні космосу і створенні нових видів сировини. Це означає, що в довгостроковій перспективі широке поширення одержать нові джерела енергії й сформується відповідна інфраструктура їх використання, що може мати різкий понижуючий вплив на світове споживання вуглеводнів. Слід зазначити, що розвиток відповідної інфраструктури для використання нових видів енергії потребує близько 25-30 років, оскільки енергетика є досить консервативним сектором економіки, зважаючи на тривалий термін експлуатації створених енергетичних об'єктів і структур.

Виходячи з вищесказаного, можна прогнозувати, що в найближчі десятиріччя в енергетиці поширяться не тільки використання різних альтернативних нафті, газу і вугіллю джерел енергії, але й застосування нових технологій виробництва та споживання енергії. У довгостроковій перспективі при збільшенні частки альтернативних джерел енергії в світовому енергетичному балансі одночасно буде відбуватися також їх якісна зміна.

Нижче пропонується опис систематизованої тенденції розвитку альтернативних джерел енергії у світовій енергетиці [3, 5]:

- Альтернативні джерела енергії першого порядку – поновлювані джерела енергії (енергія води, біомаса, сонячна тепла та світлова енергія, енергія вітру, припливів, геотермальна енергія), вдруге поновлювані джерела енергії, проміжні джерела енергії, а також бітуми, високов'язка нафта та нафтові сланці.

- Альтернативні джерела енергії другого порядку – джерела (а також способи одержання й збереження) енергії, використання яких можливе з урахуванням сучасного рівня розвитку техніки, проте потребують розбудови відповідної інфраструктури з їх виробництва, зберігання й споживання, на створення якої необхідно витратити кілька десятиріччя, а також значні інвестиції. До них можна віднести, наприклад, водень, газогідрати, плазмові технології.
- Альтернативні джерела енергії третього порядку – джерела (і способи отримання) енергії, які сьогодні мають теоретичне обґрунтування використання, оскільки в найближчі кілька десятиріччя застосування таких джерел енергії неможливе без досягнення відповідного рівня розвитку науки і техніки. До даної категорії можна віднести реакцію термоядерного синтезу (з використанням літію і дейтерію, розчиненого в морській воді), доставку на Землю з Місяця гелію-3 для термоядерної енергетики, виведення на геостаціонарну орбіту Землі енергетичних комплексів з виробництва електроенергії (з використанням сонячної енергії) з наступною її передачею на Землю за променем або кабелем, освітлення земної поверхні за допомогою космічних дзеркал, гравітаційну енергетику та інші методи отримання енергії.

Згідно з базовим сценарієм Міжнародного енергетичного агентства, у 2008-2035 роках середньорічні темпи приросту споживання первинної енергії становитимуть 1,2%, і до 2035 року світове енергоспоживання збільшиться на 36% – до 16,7 млрд. тонн нафтового еквівалента. Основний попит на енергоносії буде забезпечений з боку економік країн не членів ОЕСР, що активно розвиваються – держав Азії, Близького і Середнього Сходу. Проте протягом аналізованого періоду світове споживання первинних енергоносіїв буде збільшуватися нерівномірно (див. рис. 1).

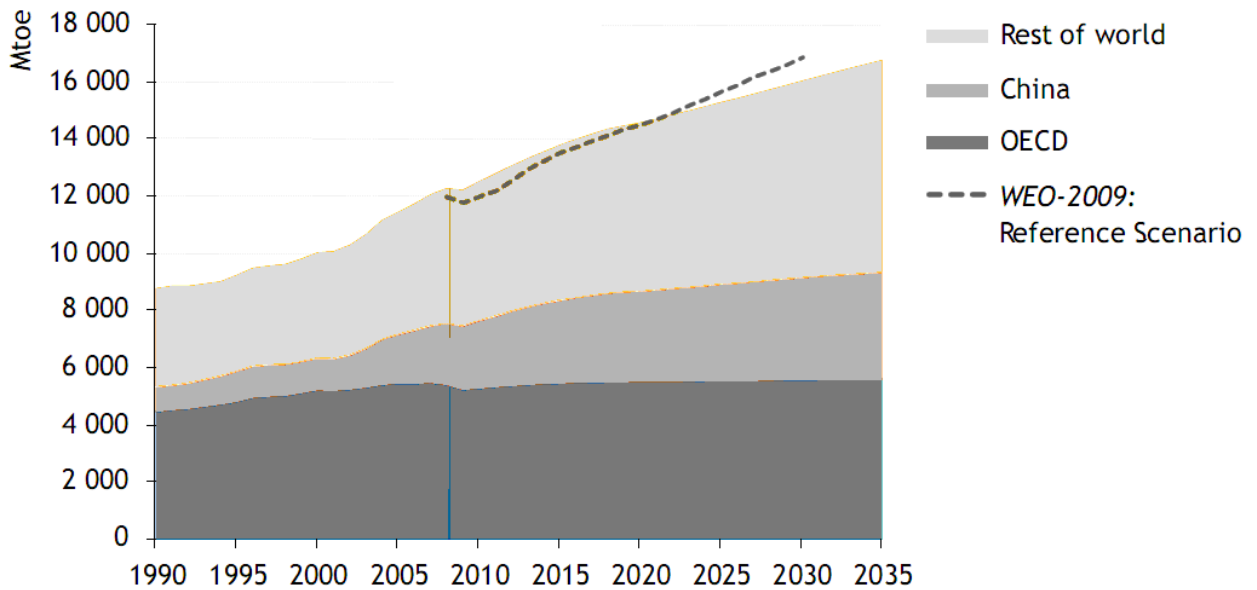


Рис. 1. Світове споживання енергії

Джерело: [6; с. 4].

Країни, що не входять до ОЕСР, за наявності сприятливих факторів можуть отримати від промислово розвинених держав передові технології, що дозволяють знизити споживання енергії, і «перескочити» через деякі технологічні стадії, що в свою чергу дасть можливість впровадити ноу-хау на більш ранніх етапах свого економічного розвитку, ніж це відбувалося в країнах ОЕСР. Дослідження показують, що якщо зараз країни, що розвиваються, зможуть скористатися такими технологіями, то при досягненні рівня економічного розвитку країн ОЕСР питоме енергоспоживання в них буде значно менше. У той же час прогнозується, що попит на всі види енергії буде збільшуватися в країнах, що не входять в ОЕСР, в той час як попит на вугілля і нафту знижується в країнах ОЕСР.

Згідно з базовим сценарієм Міжнародного енергетичного агентства, в період до 2035 року викопне паливо залишиться домінуючим первинним джерелом енергії, за рахунок якого буде забезпечуватися зростання глобального енергоспоживання. Темпи зростання споживання вугілля будуть вище, ніж газу і нафти, хоча до 2035 року частка нафти у світовому енергетичному балансі первинних енергоносіїв залишиться найбільшою. Роль природного газу в задоволенні світових потреб в енергетичних ресурсах буде зростати протягом наступних кількох десятиріччя.

У 2009-2035 роках середньорічні темпи приросту попиту на нафту (виключаючи біопаливо) становитимуть приблизно 1%, а споживання її збільшиться до 99 млн бар. на добу. (у 2009 році – близько 85 млн.). При цьому основне зростання споживання нафти буде забезпечено за рахунок держав, що не входять в ОЕСР, а в промислово розвинених країнах попит на неї зменшиться. У прогнозований період розвиток транспортного сектора визначить приблизно 97% зростання попиту на нафту.

У державах, що не входять в ОПЕК, пік видобутку традиційної нафти, може був досягнутий в 2010 році, тому, на думку аналітиків Міжнародного енергетичного агентства, до 2035 року основний пік зростання її виробництва відбудеться за рахунок збільшення видобутку країнами ОПЕК (див. рис. 2, 3.)

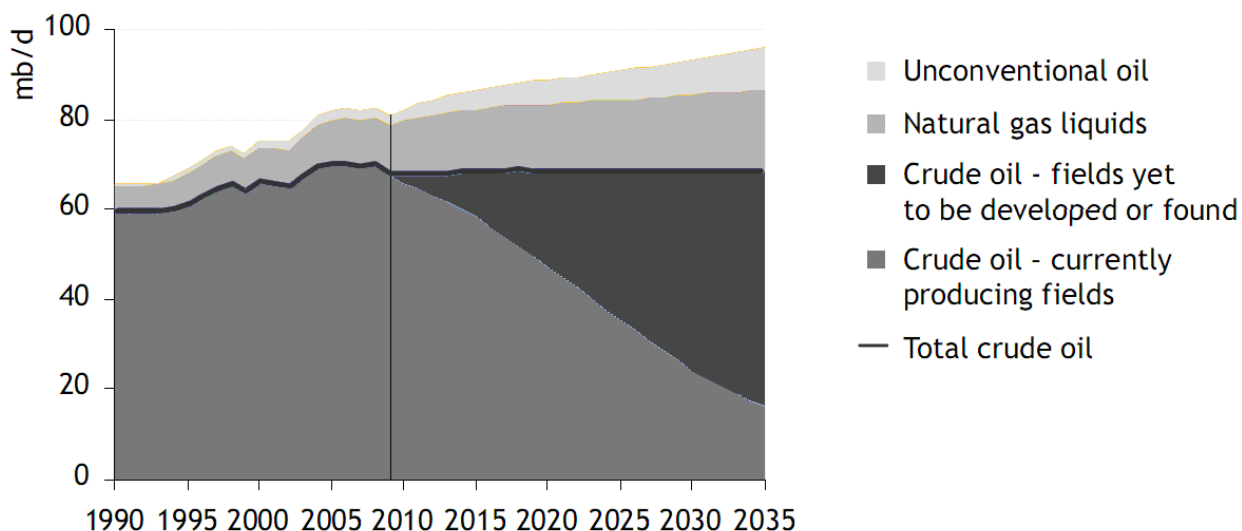


Рис. 2. Світовий видобуток нафти за типом

Джерело: Джерело: [6; с. 8].

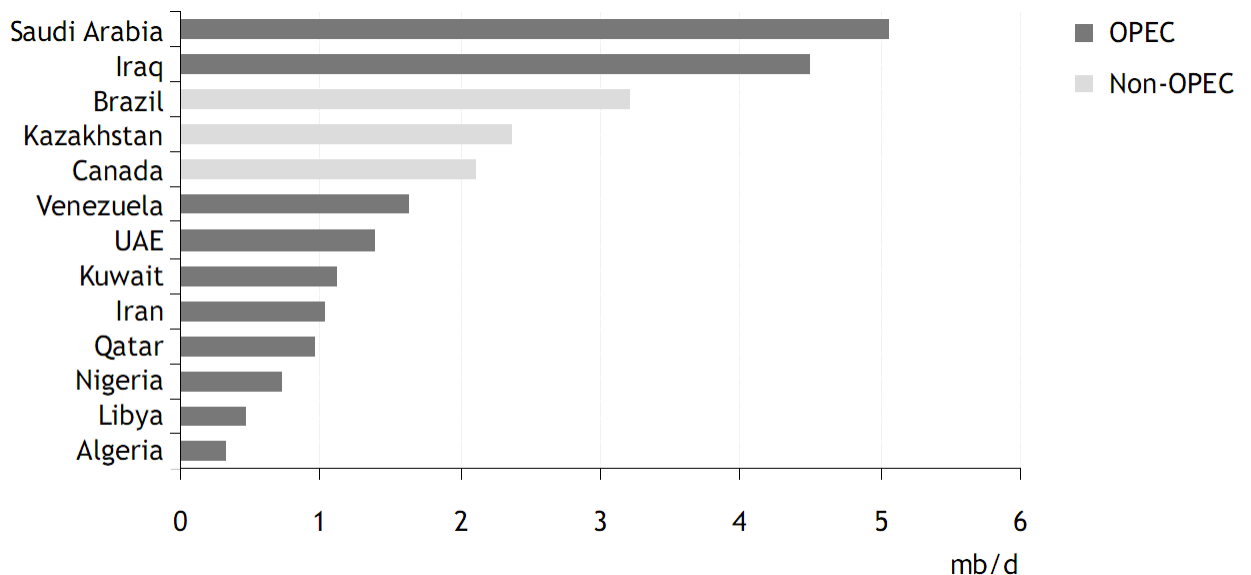


Рис. 3. Додатковий видобуток нафти по країнах, 2009-2035

Джерело: Джерело: [6; с. 9].

У той же час, деякі фахівці вважають, що в окремих країнах Близького і Середнього Сходу реальний стан в нафтовій галузі відрізняється від ситуації, що повідомляється офіційними джерелами (у ряді країн ці відомості становлять державну таємницю). Так, член Національної ради США по нафті Метью Сіммонс вважає, що в Саудівській Аравії пік видобутку нафти вже досягнутий. Зараз майже вся арабська нафта видобувається на родовищах, що експлуатуються більше 40 років, при цьому видобуток сировини проводився високими темпами протягом більшої частини цього часу. Сучасні результати геологорозвідувальних робіт виявилися не дуже обнадійливими, і лише невелика кількість дрібних нафтових родовищ забезпечили видобуток значного обсягу нафти. За оцінкою Метью Сіммонса, на старіючих родовищах країни компанія Saudi Aramco, успішно використовуючи передові методи буріння й розробки, підтримує рівень виробництва сировини у 7-8 млн. барелів на добу (незважаючи на високу обводненість видобувних свердловин) і зберігає резервні потужності для видобутку ще приблизно 1 млн. барелів нафти на добу. Таким чином, Саудівська Аравія може збільшити виробництво нафти в основному за рахунок використання зарезервованих потужностей, проте це є тимчасовим заходом, який може завдати незворотної шкоди національній нафтовій галузі з ризиком різкого скорочення видобутку нафти в подальшому, хоча форму кривої даного зниження прогнозувати

досить важко [7].

Непрямими доказами вагомості доказів Метью Сіммонса є зростаюче занепокоєння уряду США з приводу високого рівня залежності країни від поставок нафти з регіону Перської затоки, розширення присутності американських компаній в інших нафтоносних районах світу, зокрема в Іраку і країнах Гвінейської затоки, інтенсивний розвиток технологій використання попутного нафтового газу та нетрадиційного газу, а також відновлюваних джерел енергії [8].

В даний час 25% всього імпорту нафти США надходить з району Перської затоки. У цілому на частку цього району, що має близько двох третин підтверджених світових запасів нафти, припадає близько 40% світового імпорту нафти.

У свою чергу країни Близького і Середнього Сходу в максимально короткі терміни прагнуть створити потужні нафтохімічні і нафтопереробні підприємства, інвестувати кошти в розвиток відновлюваної енергетики та інші сфери економіки (будівництво інфраструктури, розширення потужностей з опріснення води). Крім того, запропоновані ними проекти з інвестування коштів в освоєння нових нафтогазових родовищ поки не знайшли очікуваної підтримки у провідних світових компаній нафтогазового сектору.

Виходячи з вищевикладеного, можна зробити наступні висновки про такі напрямки розвитку світової енергетики в довгостроковій перспективі:

1. У першій половині поточного століття попит на традиційні вуглеводневі енергоносії буде досить високим, при цьому до 2050 року вони збережуть основну частку в світовому енергетичному балансі.

2. У 2010-2035 роки відбуватиметься вдосконалення технологій розвідки, видобутку, виробництва і споживання традиційних вуглеводнів, а також атомної енергетики і сфер енергозбереження та енергоефективності. Це відповідає представленій Європейською комісією 10 листопада 2010 новій енергетичній стратегії до 2020 року. Стратегія визначає пріоритети на

наступні 10 років і пропонує дії, необхідні для поліпшення енергозбереження, створення ринку з конкурентними цінами та гарантованими поставками, прискорення розвитку технологій. У своєму комюніке Єврокомісія визначила 5 пріоритетів: енергозбереження, інтеграція інфраструктури європейського ринку, визначення єдиної зовнішньої енергетичної політики, розвиток технологій та захист прав споживачів. На їх базі Єврокомісія планує запропонувати нові законодавчі ініціативи протягом найближчого часу [9]. Використання альтернативних джерел енергії буде відбуватися в напрямку розширення їх частки у глобальному енергоспоживанні, а в багатьох промислово розвинених країнах зміна чергового технологічного укладу призведе до абсолютного скорочення споживання не тільки нафти, вугілля і газу, а й первинної енергії в цілому.

3. У найближчі десятиріччя досягнення науки і техніки дозволять закласти базу для переходу на новий щабель розвитку енергетики – широке використання альтернативних джерел енергії другого порядку. При цьому буде поступово створюватися відповідна інфраструктура.

4. Використання альтернативних джерел енергії першого і другого порядків призведе до зниження глобального попиту на вуглеводневу сировину.

5. З переходом світової економіки на більш високий технологічний уклад подальший розвиток енергетики буде визначатися використанням альтернативних джерел енергії другого і третього порядку, а також атомної енергії, при цьому частка нафти, газу і вугілля буде поступово зменшуватися до рівня 50-60% сумарного споживання первинних енергоресурсів.

У поточному десятиріччі глобальна фінансово-економічна криза внесла свої корективи у розвиток світової енергетики. Як показують теорія і світовий досвід, вихід із знижувальної фази економічного циклу завжди здійснюється через оновлення основного капіталу та впровадження інновацій. Так, у 70-х роках ХХ століття інтенсивний розвиток отримала хімічна промисловість. У 80-х роках відбувся черговий інноваційний ривок:

за 5-7 років середній показник глибини переробки нафти виріс у середньому з 72% до 88% (у США – до 92%). Тоді ж у багатьох країнах підвищилася енергоефективність виробництва. Наприкінці ХХ століття новий виток інноваційного розвитку був пов'язаний з підвищенням попиту на електроніку і засоби комунікації, реалізацією інфраструктурних проектів, подальшим облаштуванням людського побуту. У новому столітті увагу фахівців привернуто до сфери альтернативних джерел енергії, технології видобутку і переробки важкої нафти, газу, вугілля та біомаси, способи підвищення енергоефективності і зниження енергетичних втрат.

Енергетична галузь України не може розглядатися відірваною від світових господарських і політичних зв'язків і впливів. Ефективне використання енергоресурсів та енергозберігаючих технологій у поєднанні з питаннями охорони навколишнього середовища, енергетичної та економічної безпеки є пріоритетним напрямком на сучасному етапі розвитку енергетичного сектору України. У країні, поряд з актуальною потребою збільшення обсягу ВВП, існує необхідність зменшення використання енергоресурсів.

Оскільки енергетика є основою економічного розвитку будь-якої держави, для України пріоритетні завдання інноваційного розвитку полягають у наступному:

1. Створення стратегічного резерву вуглеводнів (сховищ нафти, нафтопродуктів, газу і вугілля), а також консервація ряду доступних родовищ вуглеводнів.
2. Підвищення енергоефективності і зниження енерговитрат в усіх сферах економіки.
3. Впровадження у вітчизняній економіці нових технологій розвідки, видобутку, переробки, транспортування та споживання вуглеводневої сировини.
4. Розвиток науково-технічної бази та проведення комплексної модернізації економіки країни з метою розширення використання альтернативних джерел

енергії, атомної енергії, а також розвитку нових технологій і створення інфраструктури для широкого застосування альтернативних джерел енергії другого порядку. Необхідно не тільки розвивати власні дослідження, а й впроваджувати чужий досвід у даній сфері.

5. Розвиток малої енергетики, широке впровадження у всіх секторах економіки силових установок малої та середньої потужності і включення їх у загальну мережу.

6. Підготовка компетентних кадрів для народного господарства країни, зниження бюрократичних бар'єрів для населення та бізнесу.

7. Розвиток венчурних компаній. Україні необхідно впроваджувати наявний світовий досвід і знижувати період комерціалізації ідей.

Висновки

На основі дослідження сучасного стану світової енергетичної безпеки, систематизації тенденцій розвитку альтернативних джерел енергії у світовій енергетиці, визначення пріоритетних напрямів розвитку для забезпечення енергетичної безпеки України можна зробити висновки, що розвиток технологій поставить перед суспільством в майбутньому непрості проблеми. Неминучим є визнання необхідності їх вирішення. Зміна парадигми розвитку енергетики неможлива без вирішення складних науково-технічних завдань і витрат величезних матеріальних ресурсів, що вимагатиме більшої відкритості і свободи потоків інформації, технологій і капіталів. Забезпечення глобальної енергетичної безпеки неможливе без діалогу і взаємної відвертості. Важливе місце у цьому належить науці і техніці.

Література

1. *Коротаев А.В., Халтурина Д.А., Малков А.С., Божевольнов Ю.В., Кобзева С.В., Зинькина Ю.В.* Законы истории: Математическое моделирование и прогнозирование мирового и регионального развития. Изд. 3, суц. перераб. и доп. / А.В. Коротаев, Д.А. Халтурина, А.С. Малков, Ю.В. Божевольнов, С.В. Кобзева, Ю.В. Зинькина. – М.: URSS, 2010. – 344 с.

2. *Капица С.П.* Общая теория роста человечества. Сколько людей жило, живет и будет жить на Земле / С.П. Капица. – М.: Наука, 1999 – 177 с.
3. *Матвеев И.Е.* За горизонтом углеводородов / И.Е. Матвеев // *Альтернативный киловатт.* – 2010. – № 3. – С. 24-29.
4. *Гринспен А.* Эпоха потрясений: Проблемы и перспективы мировой финансовой системы (3-е издание, дополненное) / А. Гринспен. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2010 – 520 с. – С.415-416.
5. В преддверии новой энергетики. Интервью Ф.Г. Рутберга, академик РАН, д-р Института электрофизики и электроэнергетики РАН. / Ф.Г. Рутберг // *Современное машиностроение.* – 2009. – №2-3 (8-9). – С. 22-23.
6. *World Energy Outlook 2010 IEA.* Presentation to the press. London, 9 November 2010// *Офіційний сайт International Energy Agency.* [Электронный ресурс]. – Режим доступа до ресурсу : <http://www.iea.org/weo/index.asp>
7. *Симмонс Мэтью Р.* Закат арабской нефти. Будущее мировой экономики. Пер. с англ. Горбатко В.Н. / М.Р. Симмонс. – М.: Поколение, 2007. – 496 с. – С. 332.
8. *Securing the Energy Future of the United States: Oil, Nuclear, and Electricity Vulnerabilities and a post-September 11, 2001 Roadmap for Action.* By: Arjun Makhijani, Ph.D. A preliminary report of IEER's energy assessment project. November 2001. // *Офіційний сайт Institute for Energy and Environmental Research (IEER).* [Электронный ресурс]. – Режим доступа до ресурсу : <http://www.ieer.org/reports/energy/bushtoc.html>
9. *Energy 2020. A strategy for competitive, sustainable and secure energy.* COM (2010) 639 final. Brussels, 10.11.2010. // *Офіційний сайт European Commission's Directorate-General for Energy and Transport.* [Электронный ресурс]. – Режим доступа до ресурсу : [http://ec.europa.eu/energy/strategies/2010/doc/com\(2010\)0639.pdf](http://ec.europa.eu/energy/strategies/2010/doc/com(2010)0639.pdf)