

О.І. ДІКАРЕВ, к. пол. н., доцент кафедри міжнародних відносин КНУКІМ

А.И. ДИКАРЕВ, к. пол. н., доцент кафедры международных отношений КНУКИИ

A. DIKARIEV, candidate of political sciences, assistant professor of international relations of Kiev National University of Culture and Arts.

ІНВЕСТУВАННЯ В УМОВАХ АСИМЕТРІЇ РИЗИКІВ ПОЛІТИЧНИХ ТА СИРОВИННИХ РЕЖИМІВ: ПАРАДОКСИ «АЛЛІ» ТА «ДЖЕВОНСА»

ИНВЕСТИРОВАНИЕ В УСЛОВИЯХ АССИМЕТРИИ РИСКОВ ПОЛИТИЧЕСКИХ И РЕСУРСНЫХ РЕЖИМОВ: ПАРАДОКСЫ «АЛЛИ» И «ДЖЕВОНСА»

INVESTING IN THE ASYMMETRY OF THE RISKS' OF POLITICAL AND RESOURCES MODES: PARADOXES «ALLIE» AND «JEVONS»

В статті розглянуто актуальну проблему інвестування в контексті взаємодії маркетингових середовищ (політико – правового, соціально – культурного, економічного та технологічного) світового ринку мінерально – сировинних ресурсів та мінерально – сировинного комплексу на паливно – енергетичному комплексі в контексті кризових процесів. Автор розглядає процес цієї взаємодії в глобальному контексті ресурсних та технологічних обмежень (сировинні, енергетичні та екологічні ризики), трансформації політичних та ресурсних режимів країн (хвилі демократії).

Ключові слова: інвестування, економічні парадокси, ресурси.

В статье рассмотрено актуальную проблему инвестирования в контексте взаимодействия маркетинговых сред (политико – правового, социально – культурного, экономического и технологического) мирового рынка минерально – сырьевых ресурсов, минерально – сырьевого комплекса и топливно – энергетического комплекса в контексте кризисных процессов. Автор рассматривает процесс этого взаимодействия в глобальном контексте ресурсных и технологических ограничений (сырьевые, энергетические и экологические риски), трансформации политических и ресурсных режимов стран (волны демократии).

Ключові слова: инвестирование, экономические парадоксы, ресурсы.

The paper considers the problem of financing in interaction relevant marketing environment (political – legal, socio – cultural, economic and technological) world market of natural resources and mineral – raw Complex and fuel – energy complex in the context of critical processes. The authors examine the process of interaction in a global context of resource and technological constraints (raw materials, energy and environmental risks), the transformation of political and resource regimes (wave of democracy).

Key words: financing, economical paradoxes, resources

Постановка проблеми. Аналіз різних сценаріїв розвитку суспільних відносин в контексті гедоністичне налаштованих суспільств і неминучості трансформації ресурсів до стану дефіциту вимагає нині верифікації з реаліями та теоріями глобалізму.

Аналіз досліджень та публікацій. В цій статті автор виходить з позицій американських дослідників Майкла Економідеса (Michael Economides) та Рональда Оліні (Ronald Oligney). Ці вчені вважають, що при дослідженні в галузі ресурсів та енергетики, необхідно знання фінансів, світової кон'юнктури та ціноутворення на ринках мінерально-сировинного комплексу (МСК), паливно-енергетичних ресурсів (ПЕР), мінерально-сировинних ресурсів (МСР) та бази (МСБ), а також визнання того факту, що реальний видобуток ресурсів забезпечується політичною стабільністю, яка необхідна для безперервної праці людей біля механізмів та свердловин. Без такої праці родовища вичерпаються. Аналіз проводиться з врахуванням теорій Хаберта, Дугласа Рейнольдса (Douglas B. Reynolds), К. Поланьї (Polanyi Karl), Саллінза Маршала (Sahlins Marshall), парадоксу англійського економіста Стенлі Джевонс (William Stanley Jevons) та парадоксу «Алле» французького нобілівця ця Моріса Алле (Allais Maurice), Даніеля Казуми (Daniel Khazzoom), Леонарда Брукса (Leonard Brookes), Гаррі Сандерсона (Gary Sanders), Уільяма Ф. Енґдалз (Engdahl William). Аналізується концепція про те, що без взаємодії галузей господарства країни, інститутів та розвитку нових енергетичних потужностей світове виробництво буде падати на 6–10% щорічно. Дослідження проведено в рамках вимог Першого Міжнародного конгресу «Наука і безпека», на якому в 1990 р. в Кьольні (ФРН) вперше було розглянуто проблематику соціального виміру економічної, енергетичної та політичної безпеки/взаємодовіри в цивілізаційному діалозі. Для дослідження виявилися корисними погляди відомого економічного антрополога К. Поланьї (Karl Paul Polanyi) та його учня М. Саллінза (Marshall Sahlins). Зокрема концепція К. Поланьї про порушення співвідношення понять «взаємність» і «перерозподіл» в процесі становлення капіталістичних відносин.

Нині вчені все більш схильні до катастрофічних сценаріїв вичерпання ресурсів. У 2015–2025 рр. будуть досягнуті фізично не-

переборні обмеження споживання ресурсів нашої планети. Тобто екстенсивний прогрес мусить закінчитися за життя одного покоління. Якщо екстраполювати попередні тенденції розвитку світової економіки на нинішню та перспективну економічну сферу соціуму, то виявляється, що всі показники досягнуть критичних значень у 2039 р. Асиметрія потреб і можливостей буде підсилюватися зростаючими політичними ризиками. Розрахунки, проведені вченими різних країн і різних спеціальностей (Snooks 1996; Панов 2005; Kurzweil 2005), підтверджують той факт, що протягом мільярдів років еволюційні процеси прискорювалися у відповідності з простою логарифмічною формулою. Проте, в середині XXI ст. гіперболічна крива, що відображає прискорення еволюції, перетворюється на вертикаль. Це свідчить про те, що система може перейти в фазу сингулярності, відповідно, еволюція на Землі вступає в поліфуркаційний стан. Аналогом такого сценарію з оберненим показником виступає за масштабом та значенням лише факт появи життя. Після цього проявиться спадна гілка планетарної еволюції (подальші зміни в суспільстві і в природі будуть спрямовані у бік термодинамічної рівноваги), або відбудеться прорив до якогось якісно нового стану. Особливо вагомим фактором впливу виступає асиметрія планетарної та політичної рент. Окремі аспекти рентної асиметрії розглянуто в працях Г. Туллока, Р. Толлісона, Дж. Бюкенена, М. Олсона [5]. Виокремлення в їх дослідженні політичного виміру ренти дало змогу залучити до економічного аналізу фактори впливу політичної сфери соціуму на: процес прийняття політичних рішень на економічну поведінку суб'єктів господарювання; систему розподілу доходів. Дж. Бюкенен зазначав, що неможливо відокремити теорію суспільних фінансів та суспільних витрат від фактів політичного режиму, оскільки поведінка індивідуумів в політикумі завжди пов'язана з економічними інтересами та результатами. Політичний вимір відносин суб'єктів ринку досліджував М. Алле [1]. М. Алле концептуалізує економічну діяльність в формі процесу задоволення практично необмежених потреб людей в контексті обмежених ресурсів та бажанні досягти абсолютного рівня захищеності від ризиків. Роль політика в парадигмі М. Алле полягає

не поділ впливу цілей суспільства на політичну та економічну сферу життя, а у визначенні сумісності цілей акторів політики та суб'єктів господарювання та ресурсної забезпеченості цієї мети. Згідно з М. Алле, в умовах, коли на ринку існує нескінченне число станів максимальної ефективності економіст має встановити процедури політики (правила поведінки) їх погодження. М. Алле вважає, що нині цей процес спотворено існуючими «ліберальними» правилами гри. Про це свідчить, зокрема, поява в суспільстві ефекту «чорного лебедя».

Мета статті. Оскільки парадигма К. Поланьї [11] була поглиблена його учнем М. Саллінзом в описі традиційних і необхідних для виживання цивілізаційних правил в формі «дипломатії взаємного користування ресурсами» в розділі «Мінова вартість і дипломатія примітивної торгівлі» книги «Економіка кам'яного століття» [13], а нині була актуалізована тезою філософа Джона Лесли про те, що нині ризик людського вимирання вже становить, як мінімум, 30%, виникає необхідність в дослідженні характеристик сучасної конкурентної боротьби на світових ринках сировини та інвестиційних проєктів в галузі надрокористування.

Виклад основного матеріалу. Ефект «чорного лебедя» трактується в науці ризикології як несподіване виникнення незвичайних політичних ризикових подій, що порушують традиційні правила та змінюють реальність. Такий ефект започатковано фінансово – економічною кризою в США і поглиблено фінансовою кризою Кіпру. Тоді вперше спостерігався відкритий сценарій прийняття політичних рішень за рахунок банківських вкладників. За помилки господарюючих інститутів розраховувався клієнт – споживач банківських послуг. Іншою складовою сценарію зловживанням довіри споживача стала заява Китаю про те, що процес нагромадження іноземної валюти більш не відповідає інтересам КНР. Наступним очікуваним кроком з боку КНР є перехід Шанхайської ф'ючерсної біржі (Shanghai Futures Exchange – SHFE) на оцінку всіх контрактів на сиру нафту в юанях. Тим самим порушується глобальний тренд XXI століття в політиці пошуку стратегій адаптації до різких коливань попиту й цін на ПЕР.

Нині близько 100 транснаціональних корпорацій контролюють більше 70% світового

видобутку та переробки корисних копалин. Для більшості видів мінеральної сировини характерна ситуація, коли кілька країн задовольняють не менше 60–70 % світової потреби в ньому. Так, наприклад, ПАР і Казахстан забезпечують до 80% потреби світової економіки в хромовою сировиною, Росія і ПАР – в металах платинової групи і алмазах, Росія, Канада і Австралія – в нікелі, Китай – в вольфрамі, олові, рідкоземельних металах і сурмі, графіті, країни Перської затоки – у нафти і т.д. [7].

При цьому в структурі споживання провідним ПЕР є ресурси органічного походження (понад 94%). На частку нафти припадає близько 40% сукупного світового енергоспоживання і ця цифра, на думку аналітиків, лишиться незмінною впродовж найближчих 20 років. Згідно з прогнозом виробничі потужності нафтовидобутку досягнуть рівня 101,5 млн. барелей у день до 2010 р., до 2025–2030 рр. становитиме близько 125–130 млн. барелей чи 6,5–6,8 млрд. тонн. Близько 88 % нафти використовують для виробництва різного виду палива й близько 12 % – продукції непаливного призначення (мастила, нафтобітуми). Зараз кількість продуктів, отриманих з нафти, нараховує понад 80 000 найменувань [4]. Тому світові ціни на нафту турбують не тільки споживачів палива, мастильних матеріалів, але й уряди країн. А особливо уряди тих країн – добувачів нафти, де цей процес є державною монополією (наприклад, Кувейт, Норвегія, Нігерія, Венесуела, Казахстан, РФ). Саме ці країни для страхування фінансових ризиків, починаючи від 60-х років ХХ ст. створювали інвестиційні фонди (ДІФ), які активізували «вибух» нафтових цін 2007 р. в контексті активної міжнародної інвестиційної діяльності. Таким чином, можна стверджувати про те, що події останніх років у світовій фінансовій сфері та ПЕК означають формування нової реальності. Розглянемо моделі споживання ресурсів в контексті теорії ринків. МСБ складають викопні багатства (паливні, рудні і нерудні), а також природні розчини солей озер, морів і підземних вод території з такими концентраціями корисних елементів, що їх економічно доцільно використовувати в народному господарстві. МСР є важливим фактором розвитку продуктивних сил, базою для багатьох га-

лузей промисловості, їх широко використовують у різних галузях народного господарства. В сучасному світі склалися значні розбіжності між наявними природними ресурсами в окремих країнах та об'ємами їх споживання, що вимагає проведення реструктуризації МСБ. Загальна потенційна вартість підтверджених видобувних запасів МСР у надрах всього світу дорівнює 88 трлн дол. США. Ця потенційна вартість запасів у розрізі країн розподіляється досить нерівномірно: США – 14,4; Росія – 12,4; Китай – 5,5; Саудівська Аравія – 4,7; ПАР – 4,6; Австралія – 3,9; Іран – 3,2; Канада – 3,1; Індія – 2,7; ОАЕ – 2,1; Ірак – 1,9; Україна – 1,9 (12 місце, 2,2% потенційної вартості всіх підтверджених запасів світу); Кувейт – 1,6; Велика Британія – 1,5; Казахстан – 1,45; Венесуела – 1,45; Польща – 1,3; Мексика – 1,1; Індонезія – 0,9; Бразилія – 0,8 [2]. В МСК і нині найзагальнішим показником, що показує рівень ресурсоспоживання і потреб, є споживання ПЕР на душу населення. В середньому він відображає загальний рівень потреб, які пов'язані з технологічним і економічним розвитком. Іншими словами, без досягнення деякого рівня споживання ресурсів неможливе досягнення розвитку продуктивних сил і економічного добробуту і ця проблема визначає рівень економічної безпеки. Ефективність ПЕК в значній мірі залежить від кон'юнктури та рівня інвестування в розвиток взаємозалежних енергетичних секторів нафти, газу, урану і балансу їх споживання. Якщо в середині XIX ст. населення Землі становило 1.7 млрд. осіб, то наприкінці XX ст. воно перевищило 6.0 млрд. чол. Очікується, що до середини XXI ст. на Землі житиме приблизно 10 млрд. осіб. У нинішніх кліматичних умовах за досягнутого рівня науки і техніки наша Земля здатна прокормити 15–20 млрд. чол. Якщо припустити, що до кінця XXI ст. населення Землі становитиме 20 млрд. осіб, а середнє споживання енергоресурсів на людину досягне нинішнього рівня США, то до 2100 року Земля споживатиме приблизно третину енергії, одержуваної від Сонця. Концептуалізовані у середині XX ст. правила ресурсокористування М.К. Хабертом проголошують, що: 1) видобуток починається з нуля; 2) далі видобуток зростає до певного максимуму; 3) після проходження максимуму

видобуток скорочується аж до повного вичерпання ресурсів. Максимум видобутку отримав назву пік Хаберта (рис. 1). Крива давала можливість з певною точністю розрахувати, коли конкретний вид мінеральної сировини буде вичерпаний і передбачити економічну кризу, пов'язану з надмірним його використанням чи вичерпанням граничних запасів. М.К.Кемпбелл встановив граничні обсяги (ресурси) у розмірі 1750 млрд. барелів. Пік видобутку нафти припадав на 1999 р. При чому вже жоден сценарій розвитку подій вже не міг призупинити їх вичерпаності в XXI ст. США і Україна вже на початку 70-х років були на максимумі видобутку, Норвегія, Велика Британія, Нігерія, Лівія, Мексика, Китай, Іран наближаються до цього стану, ОАЕ, Кувейт, Ірак, Саудівська Аравія ще мають час. Це принципово не змінює ситуації – всім нафти не вистачить, а ціни на вуглеводневу сировину будуть неминуче зростати, що ми фактично й спостерігали ще до початку світової економічної кризи [7]. Економіст Д. Рейнольдс у своїй роботі «Рідкість нафти і енергетичних ресурсів та економічне зростання» розглянув злам динаміки функціонування сировинного ринку в точках наближених до піку Хаберта в рамках іншої логіки міркувань. Він вважає, що фактично рівень запасів і просторове залягання невідновних ресурсів точно встановити важко. Тому іноді до самого піку існує ілюзія відносного достатку природних ресурсів. І тільки в останній момент, коли виникає різкий дефіцит корисних копалин і спостерігається зростання цін всі помічають зміни. Зростання обсягів видобутку може привести до зниження їх видобутку і подальшого різкого стрибка цін. А плавне зростання ринкових цін при поступовому вичерпанні ресурсу може взагалі не спостерігатися.

Тобто, на ринку мінеральної сировини існують значні ризики невизначеності [6]. Російська дослідниця О. В. Кадишева в своїй праці «Вплив компаній сировинного сектора на конкурентоспроможність» [3] запропонувала своє пояснення причин різких змін, лише згаданих Д. Рейнольдсом.

Вона стверджує, що до тих пір, поки пік віддалений, ймовірність його настання в комерційно значимому майбутньому розглядається більшістю суб'єктів ринку як низькою.

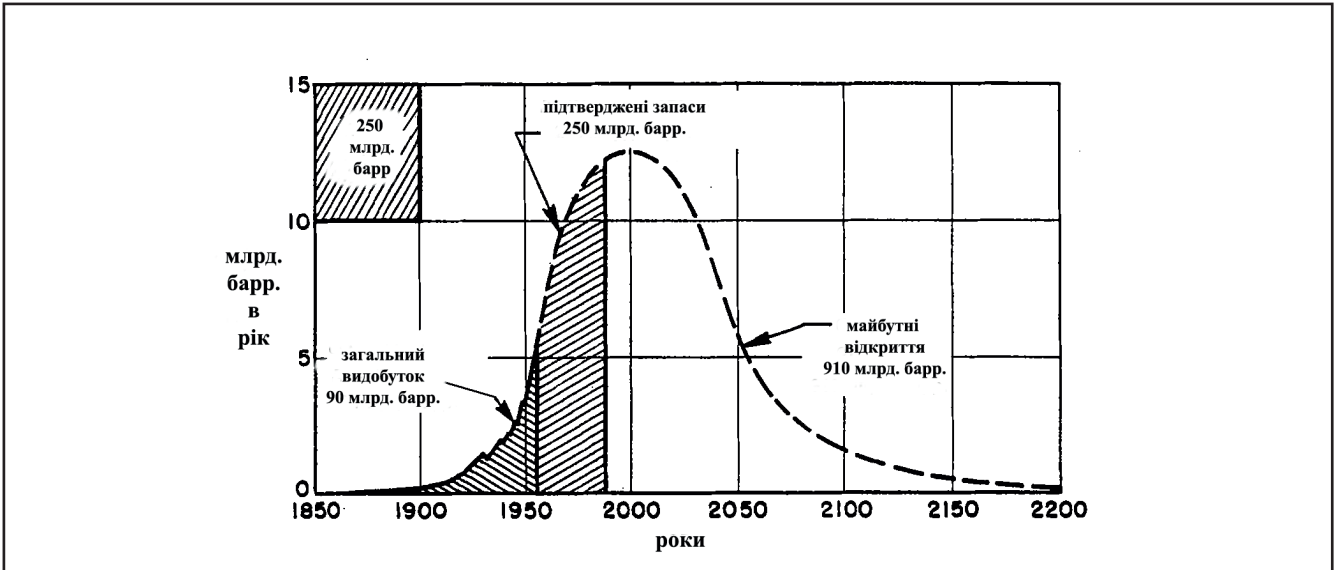


Рисунок 1. Динаміка граничних показників світового видобутку нафти, розраховану на оцінці сумарних запасів нафти в 1250 млрд. бар. (Крива Хаберта)

Криві пропозиції в цих умовах орієнтуються на фактичні витрати видобутку сировини. Як тільки інформація про виснаження стає достовірною (що можливо лише поблизу піку), крива пропозиції починає відображати вплив альтернативних витрат. Це та ціна, яку можна буде отримати в близькому майбутньому за той же ресурс. Виникає ефект самореалізації прогнозів: знаючи, що завтра товар подорожчає, продавці вже сьогодні вимагають за нього підвищену ціну. Плани економічного зростання і суспільного будуються на все більших обсягах споживання ресурсів і генерації відходів. В абсолютному вираженні кількість спожитих ресурсів у Європі щорічно зростає.

Так, лише в країнах ЄС-12 вона збільшилася на 34% у період між 2000 і 2009 рр.. Ці тенденції мають як екологічні, так і економічні наслідки. З 8.2 млрд. тонн матеріальних ресурсів, використаних у країнах ЄС в 2008 році, більше половини становили мінеральні ресурси і продукція металургії. Решту склали – приблизно в рівних обсягах – викопні види палива та біомаса.

Заходи економії та ефективного використання також мають свою межу. Англійський економіст С. Джевонс ще двісті років тому аналізує МСБ світу та проблему її ефективного використання, виявив певну закономірність, нині відому як «парадокс Джевонса» [10]. У 1865 р. в сво-

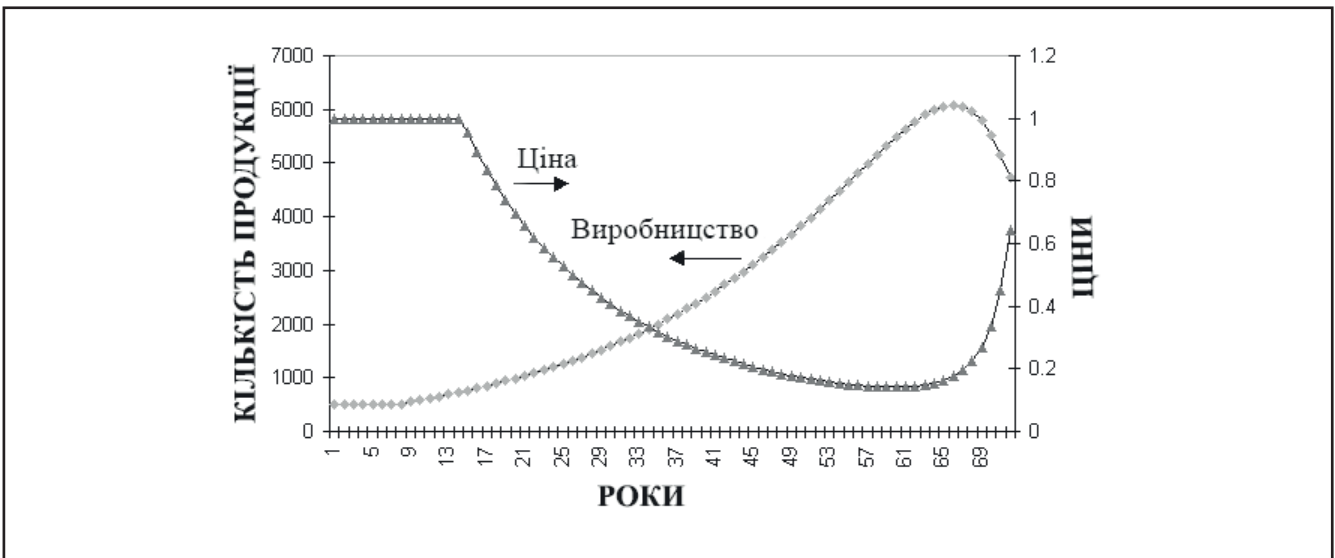


Рисунок 2. Залежність об'ємів видобутку та цін від параметрів часу

їй праці «Проблема вугілля» він зазначив, що технологічні вдосконалення, які збільшують ефективність використання вугілля, ведуть до зростання споживання вугілля в різних сферах промисловості. Він стверджував, що, всупереч інтуїції, не можна покладатися на технологічні удосконалення в справі зниження споживання палива. Парадокс Джевонса підтверджено сучасними економістами Д. Казумою, Л. Бруксом та Г. Сандерсом, які вивчали зворотний ефект споживання від підвищення енергоефективності. Особливо корисною для нашої роботи виявився досвід С. Джевонса в обґрунтуванні закону спадної граничної корисності. Концептуалізуючи підходи до нової політичної економії, В. С. Джевонс акцентував увагу на поведінці індивідів при користуванні ресурсами та у виборі їх альтернативного використання [8]. Напрацювання В.С. Джевонса використав у розробці теорії максимальної продуктивності капіталу вищезгаданий М. Алле. Він самостійно розвинув два фундаментальних положення: (1) в ринковій економіці кожний стан рівноваги є одночасно станом оптимуму (максимальної ефективності), і навпаки; (2) кожний стан максимальної ефективності є станом рівноваги (так звана теорема еквівалентності). Проведені Алле [9] дослідження показали, що реально діючий економічний агент постійно порушує так звану гіпотезу очікуваної корисності. Його основний висновок стосувався прагнення раціонально діючий агента абсолютної надійності. Така аргументація М. Алле отримала назву «парадоксу Алле». Сам М. Алле вважав цей парадокс відображенням дії механізмів глибинної психологічної реальності. В цій реальності перевагу отримує тільки абсолютна ефективність. М. Алле стверджував, що людське суспільство в самих різних ситуаціях і контекстах поводить себе подібним чином. Незалежно від того, чи йде мова про ситуації (інфляція, дефляція або гіперінфляція), чи про капіталістичні або комуністичні країни, чи про суспільство сьогоdnішнього дня або ж столітньої давності. На цій основі стверджується ідея про обумовленість сучасності минулим та існування спадкової і релятивістської моделі прийняття рішень в умовах ризиків. Тобто соціум створює нові моделі максимально

приближені чи варіантні вже використаним. Як зазначалося вище, до аналогічних висновків про факт порушення співвідношення понять «взаємність» і «перерозподіл» підійшов К. Поланьї [11]. Практика взаємності переважала, оскільки еліта вважала, що застосування сили містить більше ризиків чим шансів. Відчуття безпеки базувалося на передбаченні того факту, що конфлікт з приводу використання ресурсів легко може перерости в руйнівне геополітичне протистояння та порушення економічних законів на користь політиці. Проте, як пише, дослідник Т. Мітчелл, описуючи одне з таких протистоянь, а саме події нафтової кризи 1973–1974 рр. стверджує, що закон попиту та пропозиції в той час був не фікцією, а фабрикацією. Він став деталлю апарату, сфабрикованого певними силами протистояння. Для досягнення своїх цілей його учасники спробували організувати подію, яка була зібрана та організована таким чином, щоб закони економіки могли працювати [3;с.277]. Таким чином, як стверджує Т.Мітчелл, закладалися основи сучасної «нафтової демократії» та «нафтового долара». В свою чергу, дослідник У.Ф. Енгдаль [12] стверджує, що в 1974 р. 70% додаткового прибутку ОПЕК були вкладені в зарубіжні активи. З них 57 млрд. дол. (60% прибутку) в результаті прямих трансакцій попали у фінансові заклади США та Британії. Казначейство США підписало в Ер-Ріаді угоду із саудівським Центробанком про співпрацю через операції позики. В ОПЕК було прийнято рішення про прийняття в якості платні за нафту тільки долари. Кіссінджер й фінансові інститути Лондона підмінили старий стандарт золотого обміну післявоєнного періоду на власний «нафтодолоровий стандарт». Дві резервні валюти Бреттон-Вуду, британський фунт стерлінгів та долар США, лишилися в центрі нового нафтодоларового режиму. Стерлінг виграв у процесі освоєння нафтових та газових родовищ у Північному морі в контексті зростання цін на ПЕР на 400%. Фунт став відомий як «нафтова валюта». Отримані постачальниками ПЕР нафтодолари йшли на погашення дефіциту бюджету. Інвестування в інфраструктуру не практикувалося. Дослідник Куппер Е.С. [9], що акторами нової «нафтової гри» стали США, КСА та Іран. Причому після за-

сідання міністрів ПЕК країн ОПЕК у 1976 р. в Досі, КСА виходить на перші позиція постачальника нафти та союзника США. Суаудовці в односторонньому порядку були готові підняти ціну на 5%, а також постачати на ринок до 11,8 млн. бар. На протигагу досягнути 8,5. [9; с. 360].

Для подальшого аналізу можливих ризиків сучасного ресурсокористування розглянемо її концептуальну модель (див. рис. 4), в основу якої поставлено відкриті, нерівноважні регіональні, міжрегіональні та планетарну системи. Ці системи створює безперервний обмін з навколишнім середовищем матеріальними, енергетичними та інформаційними компонентами. Ресурси R вилучаються з природно-техногенного середовища R та W і направляються в техносферу T . Техносфера є штучно організованим техніко – технологічним середовищем, де ресурси R перетворюються в необхідні продукти P , а промислові відходи W_i повертаються в природно-техногенне середовище. Продукти P направляються в соціальну сферу S , де вони перерозподіляються між членами спільноти і споживаються, згідно з діючими в соціумі економічними законам, правилами та якістю інститутів. Використані або спожиті продукти також повертаються в природно-техногенне середовище у вигляді відходів W_d . Таким чином, соціотехносферні матеріальні ресурсно-відходні потоки замикаються на природно-техногенній середовищі. Соціум S існує як відкрита нерівноважна система, що незворотно перетворює невідновну частку ресурсів і накопичує відходи W . Наслідком такого функціонування всієї системи життєдіяльності висту-

пає тимчасова зміна, $(R / W) \cdot < 0$ (символ (\bullet) позначає похідну за часом), що за своєю суттю саме є внутрішньосистемним часом, фіксує незворотний перехід R в W (стріла t на рис. 6). Опис простих відкритих дисипативних структур, їх часові параметри, були детально представлені в роботах І. Пригожина та очолюваної ним Брюссельської школи. Нестійкий характер розвитку сучасного технічного укладу пов'язаний з тим, що темпи перетворення $R \rightarrow W$ значно випереджають існуючі до цього еволюційні зміни в біосфері в дотехногенну епоху. І людина, як і будь – який біологічний вид, залишаючись нерозривною частиною біосфери, будучи сформованим її еволюцією, «не встигає» за стрімким темпом накопичення відходів і боротися з недоліками встановленого в ХХ ст. ресурсного режиму. Розрив між еволюційними змінами біосфери і «вибухоподібні» темпом розвитку техносфери критично позначив подвійну суть буття сучасної людини, здатного зруйнувати не тільки свої власні основи, а й всі біологічні форми життя. Розглянемо особливості цього процесу на прикладі кольорових металів. Що допоможе в пошуку закономірностей та меж дії теорії ринків невідновних ресурсів. З даних табл. 1 помітно, що частка споживання вторинного металу весь час зростає. При малих запасах при збільшенні споживання дуже швидко зростає частка вторинного металу, при збільшенні запасів металів, ця залежність слабшає.

Не спостерігається раціональності в споживанні первинних енергоносіїв за період 30 років до нашого часу та прогнозних майбутніх 30 років і (1980–2030 рр.) [12].

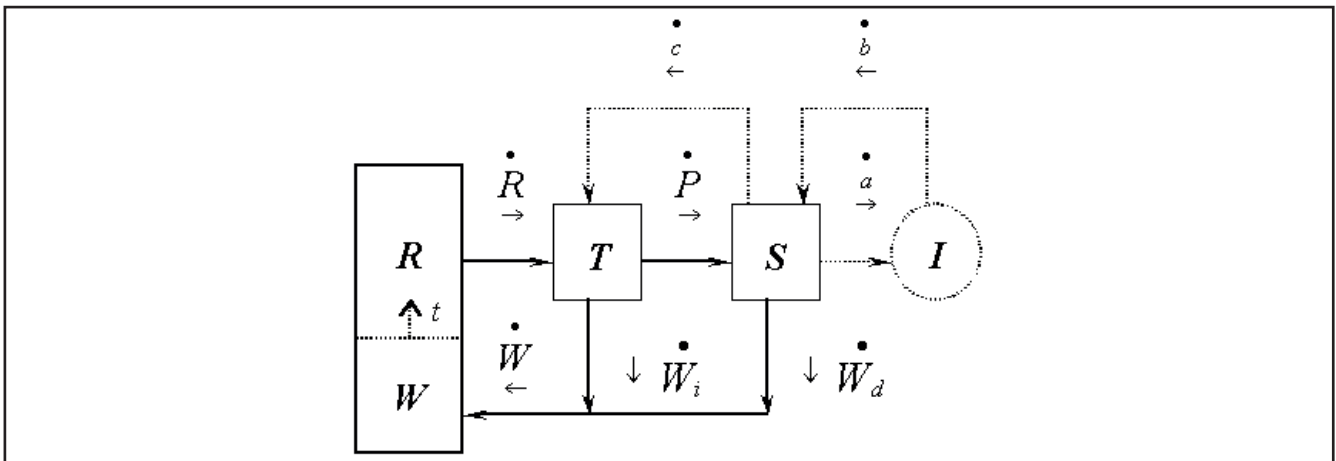


Рисунок 3. Концептуальна модель життєдіяльності, ресурсокористування і відходостворення

Як показано на рис.5 ресурсокористування припускає найбільш повне вилучення ПЕР та їх корисних властивостей. Існує науковий підхід (В. І Ландик), згідно з яким синонімом природного капіталу вважають поняття «екологічний капітал». Українські дослідники Н.М. Малюга та І.В. Замула [4] вважають, що екологічний капітал – це мінімальний розмір природного капіталу, необхідний для виживання людини на Землі. Підтверджуючи актуальність виділення екологічного капіталу, виходячи з концепції сталого розвитку, С. І. Дрогунцов зазначає, що сучасний світ переходить від ери, в якій обмежуючим фактором був капітал, створений людиною, до ери, в якій обмежуючим фактором стає природний капітал, який залишився. У зв'язку з цим зростають питомі витрати на їх видобуток і знижується ефективність (рис.6). Тобто, ми зустрічаємося із тією ж проблемою (фаза II), що і при русі по рівноважній траєкторії, тільки рівноважне зниження ефективності пов'язано із зростанням витрат на відновлення ресурсів, а при кризовій траєкторії – із зростанням витрат на їх видобуток. Причому в першому випадку не відбувається виснаження ресурсів. . Можливими варіантами виходу з ситуації, що склалася можуть наступні стратегії: (1) соціально–сприятливою, коли ми

вкладаємо кошти у відновлення ресурсів за рахунок падіння ефективності. У результаті ми опиняємося на рівноважній траєкторії; (2) соціально–несприятливою, коли у нас немає коштів для відновлення, обсяг ресурсокористування скорочується до рівноважного; (3) катастрофічною, коли ресурси настільки виснажені і немає механізму їх природного або антропогенного відновлення, що обсяги ресурсокористування падають до нуля, що призводить до загибелі заснованої на них цивілізації.

У правому верхньому куті рис. 6 той же процес показаний в інших координатах – замість ефективності (E) тут витрати (Z). Таким чином запускаються механізми зростання екологічних ризиків. Під екологічними ризиками ми розуміємо такий етап розвитку системи «суспільство – природа», при якому високоефективне зростання обсягів ресурсокористування і споживання досягається за рахунок виснаження ресурсів. Тоді порушується ресурсно–екологічної рівноваги 1 наступає «віраж екологічної кризи». Економічна логіка вимагає, щоб поведінка стосовно обмежуючого фактора керувалась наступною настановою – необхідно максимально підвищувати його продуктивність та інвестувати у його збільшення і запобігання екологічних ризиків [14]. Причина криз по-

Таблиця 1. Частка вторинного металу у користуванні

РОКИ	Частка вторинного металу у користуванні. %						
	1960	1970	1975	1980	1985	1990	2000
СВИНЕЦЬ	27	26	27	30	32	34	
АЛЮМІНІЙ	16	17	21	24	28	30	33

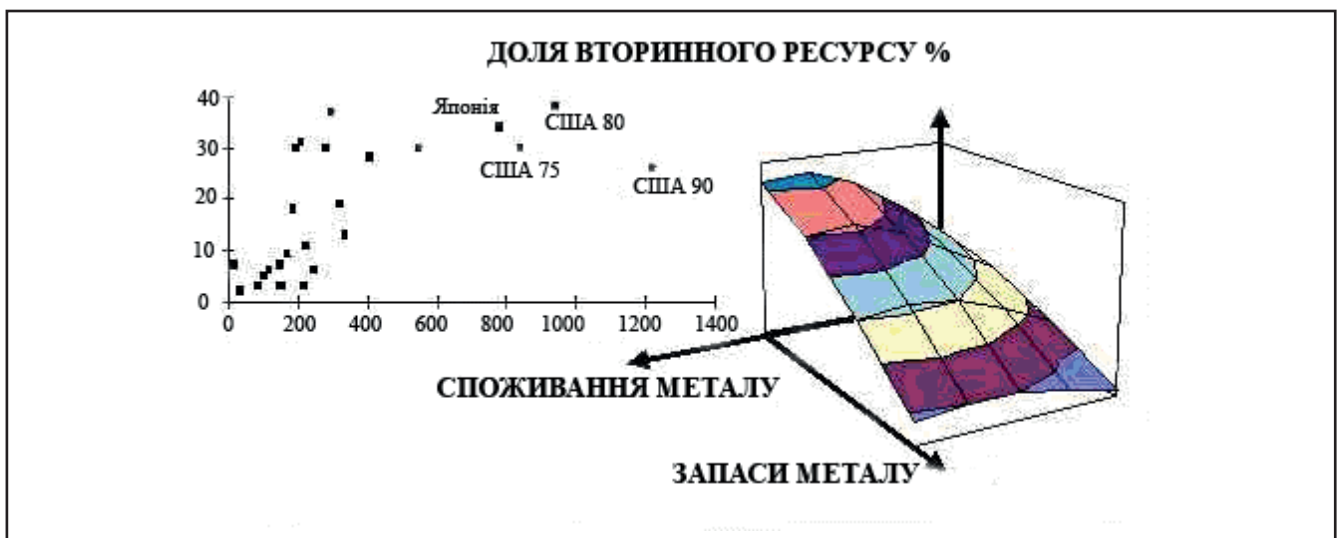


Рисунок 4. Частка вторинного ресурсу

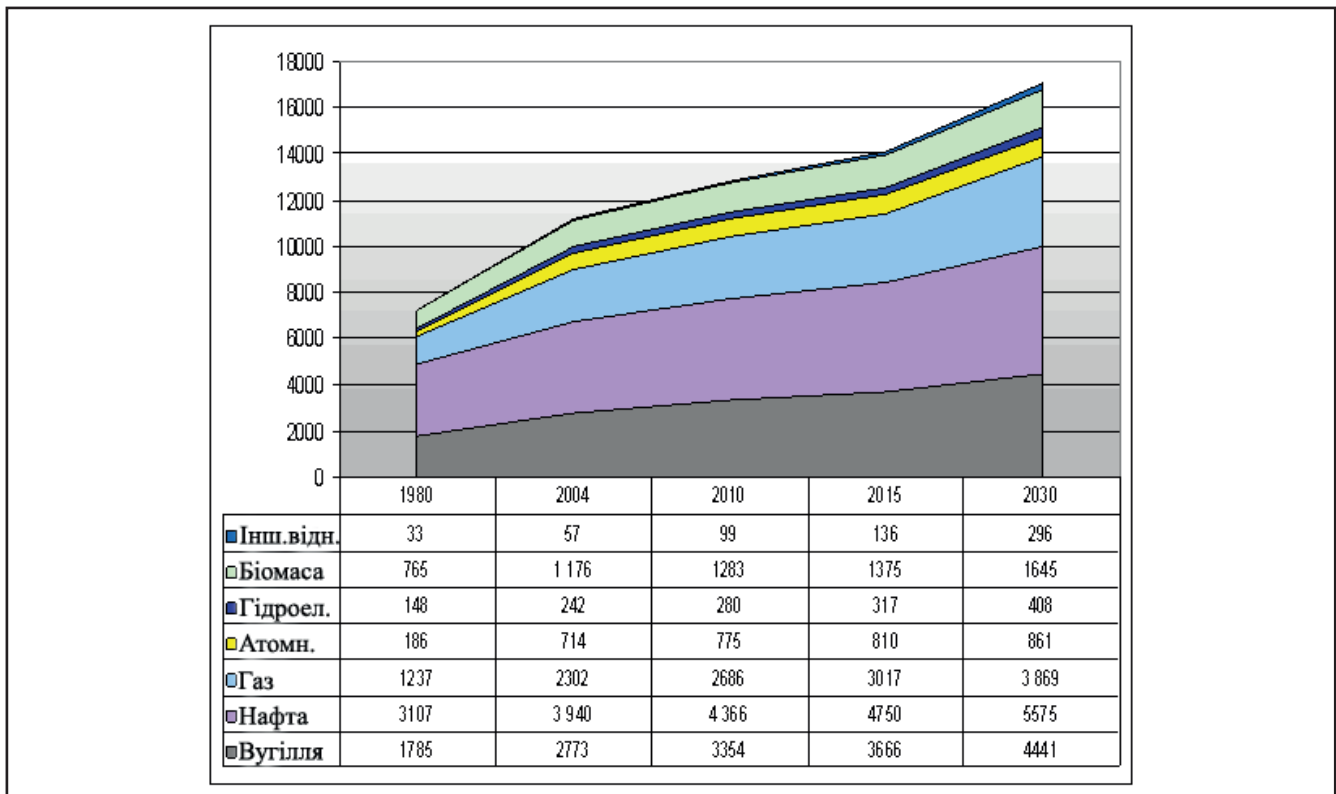


Рисунок 5. Динаміка та прогноз споживання первинних енергоносіїв 1980–2030, млн. т.н.е.

лягає в прагненні людини збільшити обсяги споживання найбільш швидкими темпами та економії на регенераційних витратах. Виникнення таких етапів у ході розвитку ресурсокористування є цілком закономірним, оскільки споживчі цілі панують в сучасному суспільстві і тому постійно штовхають його до відхилення від рівноважної траєкторії. Характеристики кризи (Рис. 6, 7.)

Характеристики екологічних криз): Г – глибина кризи (максимальне видалення від рівноважної траєкторії), φ – різкість кризи, (ткон. – тнач.) – Тривалість кризи (період між відходом з рівноважною траєкторії і поверненням на неї). Розвиток цивілізації – це історія освоєння енергії і розвитку енергетики. Відповідно до сформованих уявлень весь тривалий процес освоєння енергії людиною можна умовно розділити на етапи.

Етап перший склала мускульна енергія. Цей період почався багато тисячоліть тому і тривав до V–VII ст. н. е. Другий – VII–X VII ст. починається з освоєнням енергії вітру і води. Усе це потребувало величезної кількості металу, а отже – енергії. Для виробітку великої кількості вугілля з деревини зводили нанівець величезні площі лісів. Це була перша серйозна екологічна криза антропо-

генного походження, пов'язана з розвитком промисловості. Третій – в XVII до початку XX ст. застосовується хімічна енергія палива, накопиченого в літосфері: кам'яного вугілля, нафти, газу, горючих сланців тощо. Четвертий – з початку XX ст. починається «золоте століття електрики». П'ятий – створення і розвиток атомної енергетики – є одним з найбільших досягнень XX ст. Основою функціонування енергетики як ПЕК є забезпеченість ресурсами в конкретних умовах довкілля.

Тому вже з початку XX ст. розвиток енергетики й енергопостачання розглядають як загальну систему використання природних ресурсів у вигляді ПЕР. Розвиток цивілізації – це історія освоєння енергії і розвитку енергетики. Відповідно до сформованих уявлень весь тривалий процес освоєння енергії людиною можна умовно розділити на етапи: (1). етап мускульної енергії, почався багато тисячоліть тому і тривав до V–VII ст. н. е.; (2) у VII– VII ст. починається з освоєнням енергії вітру і води. Усе це потребувало величезної кількості металу, а отже – енергії. Для виробітку великої кількості вугілля з деревини зводили нанівець величезні площі лісів. Це була перша

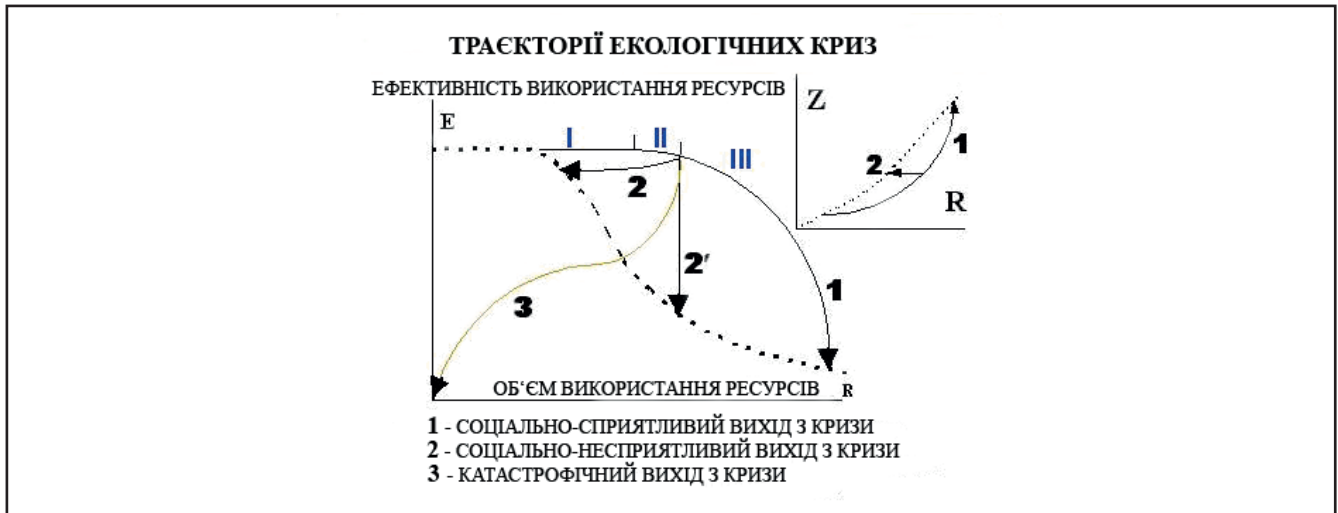


Рисунок 6. Траєкторія екологічних криз

серйозна екологічна криза антропогенного походження, пов'язана з розвитком промисловості; (3) в XVII до початку XX ст. застосовується хімічна енергія палива, накопиченого в літосфері: кам'яного вугілля, нафти, газу, горючих сланців тощо; (4) з початку XX ст. починається «золоте століття електрики»; (5) створення і розвиток атомної енергетики – є одним з найбільших досягнень XX ст. Основою функціонування енергетики як ПЕК є забезпеченість ресурсами в конкретних умовах довкілля. Тому вже з початку XX ст. розвиток енергетики й енергопостачання розглядають як загальну систему використання природних ресурсів у вигляді ПЕР. Розглядаємо технологічну сингулярність розвитку як модель (алгоритм) розвитку, коли швидкість технологічних змін досягає рівня, при якому графік технічного прогресу стає майже верти-

кальним. Екстраполяція існуючої динаміки технологічних змін дає підстави стверджувати, що технологічної сингулярності розвитку економіки розвинених країн можуть набути вже у 2016–2020 рр. XXI ст.

На думку американських вчених, розвиток американської економіки, що відбувається за S-подібною технологічною кривою, вже у 2014 р. наблизиться до точки технологічної сингулярності на графіку розвитку, в якій її швидкість є максимальною (середина S-подібної кривої) і зростає за гіперекспотенціальною кривою, як це наведено на рисунку 8. Де S – технологічна сингулярність, Z – нова технологія. Y – удосконалена технологія. В основу моделі покладено такий закон розвитку (диференційне рівняння): швидкість прогресу $v(t)$ (тобто похідна $dx(t)/dt$) пропорційна квадрату досягнутого рівня $x(t)$. K – коефіцієнт пропорційності. Через t по-



Рисунок 7. Характеристика екологічних криз

значено час у роках. В основу моделі покладено такий закон розвитку (диференціальне рівняння): швидкість прогресу $v(t)$ (тобто похідна $dx(t)/dt$) пропорційна квадрату досягнутого рівня $x(t)$. K – коефіцієнт пропорційності. Через t позначено час у роках. В моделі використовується інтегруючий блок з передаточною функцією $1/p$, що охоплений позитивним зворотним зв'язком через блок квадратичної залежності $v(t) = K \cdot x(t)^2$. Результати моделювання з точністю не гірше 1% співпадають зі статистичними даними (що підтверджує адекватність моделі) при таких чисельних значеннях параметрів: $K = 2.1 \cdot 10^{-6}$, $x(0) = 1.11 \cdot 10^8$. Наведені значення забезпечують мінімальне середньоквадратичне відхилення реального процесу розвитку від результатів моделювання. З аналізу результатів комп'ютерного моделювання (використовувався програмний засіб VisSim) витікає наступне.

Прогрес відбувається за формулою: $x(t) = V = 2.3 \cdot 10^{11} / (2039 - t)$. Це так зване гіперболічне зростання, у порівнянні з яким навіть експоненційне зростання (в геометричній прогресії) відносно повільне. Екстраполяція за наведеною формулою до 2039 р.

дає нескінченно велике значення. У процесі моделювання вираховувався період подвоєння (час, за який $x(t)$ збільшується в два рази) за формулою $T = 0.69 \cdot x(t) / v(t)$, що справедлива для експоненційного зростання. Якби зворотний зв'язок був пропорційний, то зростання було б експоненційним і вказана функція $T(t)$ була б константою. Насправді в моделі ця величина зменшується з часом лінійно: $T(t) = -0.737 \cdot t + 1504$. Тобто темп прогресу весь час зростає. Наприклад, 1000 років тому цивілізація подвоювала свої показники за 800 років. Зараз подвоєння досягається за життя одного покоління (25 років). Зміни кривої виробничої функції під впливом технологічних зсувів і технологічної сингулярності є різними. Технологічні зсуви призводять до зростання обсягів випуску продукції з рівня X (базова технологія) до рівня Y (удосконалена технологія) і, нарешті, до рівня Z (нова технологія) і супроводжуються послідовним скороченням витрат факторів виробництва на одиницю випуску продукції. Технологічна сингулярність навпаки зумовлює стрибкоподібне скорочення витрат і зростання обсягів виробництва. За підсумка-

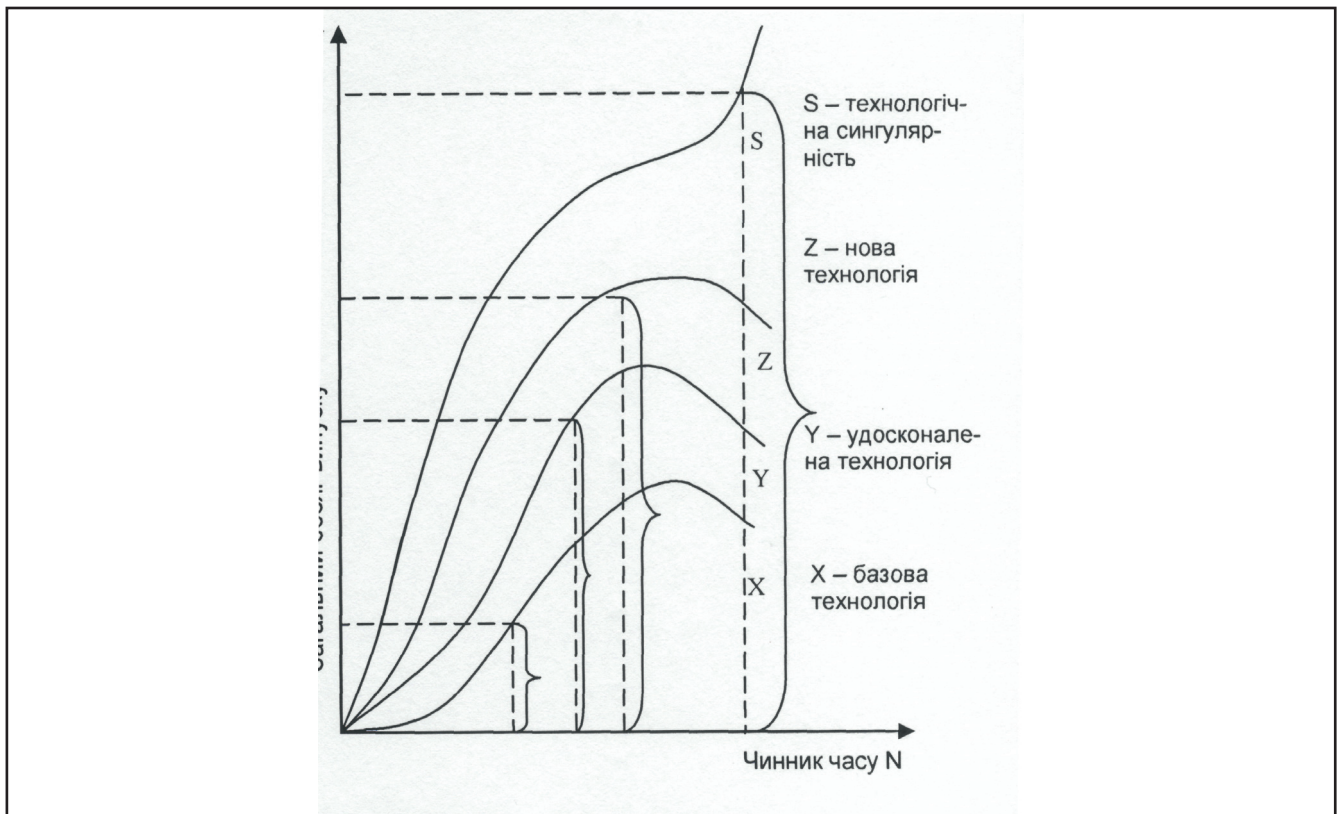


Рисунок 8. Зміни виробничої функції в результаті технологічних зсувів (X, Y, Z) і технологічної сингулярності (S)

ми роботи були сформульовано наступні положення: (1) об'єктом наукового аналізу ризиків виступає системний триалітет: «людина – машина – навколишнє середовище»; (2) предметом – взаємодія цих елементів, що потенційно і реально містять політичні ризики, а також можливості їх мінімізації; (3) мета – підтримка рівноважного функціонування соціоприродної системи і вирішення завдань зниження ступеня ризику в діяльності людини до прийнятого мінімального значення; (4) підхід до вирішення полягає в міждисциплінарному аналізі (включаючи природничі, технічні, суспільні науки). І вже дана концептика підводить до забезпечення поточної глобальної енергетичної безпеки в парадигмі теорій функціонування ринку невідновних ресурсів та торгівлі природними ресурсами. Слід зазначити, що ринок нафти є одним з найпотужніших сформованих ринків первинних енергоносіїв. Нафта є найбільш «глобалізований» світовий енергетичний товар: 55% її видобутку стає об'єктом транскордонних торговельних операцій (для порівняння: тільки 33% видобутого у світі газу й 20% вугілля стає товаром в міжнародній торгівлі). Очікується, що до 2030 р. співвідношення світового експорту нафти до видобутку зросте до 70%. Світові розвідані запаси нафти оцінюються в 90–95 млрд. т, а прогнозні запаси складають 250–270 млрд. т. Родовища нафти знаходяться в різних районах світу, проте розподіл їх за країнами і регіонами вкрай нерівномірний. Найбільші нафтові родовища розташовані в арабських країнах Близького і Середнього Сходу (Саудівська Аравія, Кувейт, Ірак), Північної Африки (Лівія, Алжир), а також в Ірані, Індонезії, деяких районах Північної і Південної Америки. Понад 85% нафти видобувається на найбільших родовищах, загальна чисельність яких складає близько 5% всіх родовищ. 30 родовищ нафти мають видобувні запаси, що перевищують 500 млн. т, і відносяться до родовищ-гігантів. В РФ у 2013 р. вперше було офіційно відкрито озвучено обсяг запасів ПЕР: нафти – 17,8 млрд. т, газу – 48,8 трлн куб. м. категорії АВС1; за категорією С2 запаси нафти оцінюються в 10,9 млрд. тонн, газу – у 19,6 трлн кубометрів. Комерційні запаси сирової нафти в США в 2013 р. склали 359,1 млн. бар. Найбільші

родовища нафти: Гавар (10,1 млрд. т), Сафнія–Хафджі (4,1 млрд. т) і Маніфа в Саудівській Аравії (1,5 млрд. т); Бурган в Кувейті (9,9 млрд. т); Болівар (4,8 млрд. т) і Лагунільяс (1,5 млрд. т) у Венесуелі; Румаїла (2,7 млрд. т) і Кіркук (2,2 млрд. т) в Іраку; Ахвас (2,4 млрд. т), Марун (2,2 млрд. т), Гачсаран (2,1 млрд. т), Ага–Джарі (1,9 млрд. т) і Абхайк (1,7 млрд. т) в Ірані; Чиконтенек (1,6 млрд. т) у Мексиці [4]. Використання більш сучасних технологій сприятиме зниженню витрат на розробку некондиційних запасів нафти. Згідно оцінок, світові запаси горючих сланців і нафтоносних пісків оцінюються 700–800 млрд. т, що у 7–8 разів більше всіх виявлених запасів нафти у світі. Тільки в районі Скалистих гір (США) в подібних породах концентрується 270 млрд. т нафти, що у 2–3 рази перевищує світові запаси і в 67 раз – запаси нафти США. Проте висока вартість робіт перешкоджає розвитку переробки горючих сланців і нафтоносних пісків. Розробка бітумінозних порід є рентабельною при ціні на нафту в 100–120 дол./т.

Газовий сектор ПЕК включає розвідування, видобуток, транспортування, зберігання й переробку природного й супутнього нафтового газу, що видобувається разом з нафтою. Природний газ застосовується у багатьох галузях господарства, але переважна його частина використовується в енергетиці, бо таке паливо найменше забруднює атмосферу. Сумарні початкові ресурси газу оцінюються в 436–500 трлн. м³, з яких близько 55 вже видобуто та 180 трлн. м³ – розвідані запаси. Таким чином, невідкриті (прогнозні та імовірнісні) ресурси газу складають порядку 200–265 трлн. м³, що еквівалентно ще 67–88 рокам. 25% з яких відносяться до попутного газу й 75% – до природного газу. Нині видобуто 10% світових запасів газу у порівнянні з 25% видобутої нафти. Нерозкриті запаси газу оцінюються у 147,1 трлн. м³, з яких 25% це попутний газ й 75% – природний газ. Проте, більша частина газових запасів у світі потребує уточнення й розвідки. Україна використовує до 100 млрд. м³ природного газу на рік, з яких власний видобуток становить близько 20 млрд. м³. Розвідані запаси газу в Україні складають 1,1 трлн. м³. Уже розвіданих запасів газу вистачить на 50 років при сучасному рівні видобутку. Значні об'єми газу зосереджені в нафтових родовищах (су-

путні газу) та вугільних шахтах (шахтний метан). Так тільки вугільні родовища України містять до 3,0 трлн. м³ газу. Найбільшими запасами газу володіє РФ (27,2%), що майже вдвічі перевищує запаси Ірану, який по аналогічним запасам займає друге місце. Природного газу у Росії і зараз достатньо для того, щоб їй ще багато років залишатися головним газовим експортером у світі. Тільки розвідані запаси становлять 48 трлн. м³, або понад 33% світових запасів традиційного газу, а початкові сумарні ресурси Росії вимірюються астрономічним об'ємом в 260 трлн. м³ – більше 40% від початкових сумарних ресурсів у світі (650 трлн. м³). Собівартість російської видобутку в точці виробництва коливається між 3 і 50 доларами за 1 тисячу кубометрів. На Близькому Сході значні запаси мають Катар, Ірак, Саудівська Аравія й ОПАЕ. В інших регіонах найбільші запаси газу має США, Венесуела, Алжир, Нігерія, Туркменія [4]. Крім того, існують ще й так названі ресурси «нетрадиційного» газу–метану у вугільних пластах у вигляді газогідратів, сланцевого газу. МЕА оцінює ресурси технічно доступних запасів нетрадиційного газу в світі в 328 трлн. куб. м включаючи 200 трлн. м³ сланцевого газу. Видобуток сланцевого газу розпочався у США і вже суттєвим чином змінив транспортні потоки природного газу в світі. Обсяги видобування сланцевого газу в США впродовж останніх двадцяти років зросли у 12 разів (з 7,6 млрд. м³ у 1990 році до ~ 93 млрд. м³ у 2009 році), вартість його видобутку, навпаки, скоротилася з 240 дол. за 1000 м³ до 100÷110 дол. за 1000 м³. Нині в США офіційно оголошено, що в 2013 р. США стануть найбільшим у світі виробником вуглеводнів (як нафти, так і газу), залишивши позаду Росію і Саудівську Аравію. Видобуток нафти і газу в країні в 2013 р. складе майже 25 мільйонів барелів нафтового еквіваленту на день проти 22 мільйонів у Росії й 13 мільйонів в Саудівській Аравії. У 2010 році США витіснили Росію з першого місця і, як вважають у МЕА, до 2020 року можуть стати найбільшим світовим експортером. На даний момент в Америці розглядається цілий ряд проектів терміналів з виробництва зрідженого природного газу, і 4–ри з них вже отримали всі необхідні дозволи. Таким чином, експорт може початися вже в 2016 р.

Провідне місце у світі серед постачальників скрапленого газу (СПГ) належить Катару: лише у 2010 р. його продажі, порівняно з 2009 р., зросли на 30 млрд. м³, або на 55%. Загалом, у 2010 р. поставки СПГ здійснювали 19 країн світу. Крім Катару, який реалізував 76 млрд. м³ газу, до кола найбільших експортерів увійшли Малайзія, Індонезія, Австралія, Нігерія, Алжир, Тринідад і Тобаго. Разом ці країни у 2010 р. продали 226 млрд. м³, що становить 76% усієї світової торгівлі.

Однак, головним шляхом постачання залишився трубопровідний. У 1981 р. Італія першою проклала глибоководний «Transmed» до Тунісу. З метою мінімізації ризиків було укладає довгострокові контракти зі споживачем – що, в свою чергу, зумовлює тривалу залежності від постачальника і наростання конфліктних ситуацій за умови змін політичного середовища країн – суб'єктів комерційної діяльності чи кон'юнктури на світовому ринку ПЕР.

Ринки нафти і газу дуже різняться. На відміну від нафтового, ринок газу є регіональним ринком з такою специфічною інфраструктурою, як газогони. На ринку газу відносини будуються на довгострокових контрактах (20–30 рр.) з фактично зафіксованою ціною на весь довгостроковий період. Нині в Європі в районах з високою концентрацією продавців і покупців газу, наприклад у вузлах газотранспортної мережі – так званих хабах, формуються спотові майданчики. Процес лібералізації газового ринку Європи почався з Великобританії, а саме в місцях розташування терміналів Фергюс і Бектон. Вони знаходяться на вході в основну газотранспортну систему, куди постачають газ з родовищ північного моря. Таким чином, уже в 1996 р. у Великобританії сформувався єдиний для всієї країни умовний торговельний пункт – національний балансуючий пункт (NBP). З 2003 р. почали розвиватися спотові майданчики і в інших європейських країнах. У континентальній Європі діє сім хахів: Zeebrugge в Бельгії, TTF в Голландії, PEG у Франції, PSV в Італії, NCG і Gaspool – в Німеччині, CEGH в Австрії, а також CDG в Іспанії. У тісному зв'язку з цими хабами працюють газові біржі – ICE/APX в Лондоні, Powernext в Парижі, APX/NP-ENDEX в Амстердамі та EEX в Лейпцигу. NBP і дотепер залишається найкрупні-

шим хабом в Європі, хоча його ліквідність ще складно порівнювати з американським аналогом – Henry Hub. Разом з тим, у міру розвитку інших європейських майданчиків, доля NBP на ринку поступово знижується – до кінця 2012 р. вона зменшилась до 61% порівняно з 71% у 2011 р. і 81% у 2010 р. Проте ліквідність в NBP є найвищою серед інших торгових майданчиків Європи і становить від 11 до 15 одиниць. Цей показник розраховують за загальним співвідношенням валових об'ємів до реальних фізичних поставок газу споживачам через торгові майданчики.

Ціни природного газу майже на всіх європейських майданчиках незначно відрізняються від індексів NBP. Виключення складає лише італійський хаб PSV, де ціни завжди були істотно вищі у зв'язку з обмеженістю пропускних можливостей газотранспортної системи в регіоні і частковою ізольованістю цього хабу від решти європейських майданчиків. Спотові об'єми на європейських майданчиках перевищили 250 млрд. м³, що еквівалентно 54% від загального споживання природного газу країнами Європи. Слід зазначити, що це об'єми фізичних поставок, а не валові об'єми торгів на спотових майданчиках, які в 2012 р. становили близько 1700 млрд. м³. Протягом останнього десятиліття європейські споживачі газу все більш прагматично стверджують, що традиційне ринкове ціноутворення на природний газ з прив'язкою до цін на нафтопродукти вже економічно не обґрунтоване, оскільки в Європі конкуренції та взаємозамінності між цими енергоносіями не існує вже давно. Рецесія та надлишок газу прискорили процес. Тиск, який здійснюється щодо перегляду цін, збільшується, споживачі блакитного палива наполягають на зміні довгострокової контрактної системи. Крім того, висока невизначеність щодо попиту диктує, що всім учасникам довгострокового газового ринку потрібна велика гнучкість під час вирішення завдань, яку можуть забезпечити тільки спотові майданчики.

У світовій економіці вугілля за обсягами використання первинних енергоносіїв разом з природним газом займає другу – третю сходинку після нафти. Так, у 2001 р. середньосвітовий показник загального споживання вугілля становив 23,7% (відповідно, нафта – 38,7%, газ – 23%). У світовому

виробництві електроенергії питома вага вугілля також висока – 39,1%. Для країн ЄС цей показник нижчий від середньосвітового (15–27%). Але для окремих країн – членів ЄС частка вугілля в електроенергетиці перевищує середньосвітовий показник: Німеччині – 52,5 %; Польщі – 96%. В Україні частка вугілля у виробництві електроенергії знаходиться на рівні середнього показника країн ЄС (26%). За даними ЕІА протягом найближчих років вугілля залишиться основним видом палива у світі для виробництва електроенергії.

Згідно з класифікацією МЕА до поновлюваних джерел енергії (ПДЕ), належать такі категорії: які спалюються, і відходи біомаси: тверда біомаса і тваринні продукти: біологічна маса, у тому числі будь – які матеріали рослинного походження, що використовуються безпосередньо як паливо або перетворюються на інші форми перед спалюванням (деревина, рослинні відходи і відходи тваринного походження; деревне вугілля, яке одержують з твердої біомаси); газ/рідина з біомаси: біогаз, отриманий у процесі анаеробної ферментації біомаси і твердих відходів, який спалюється для виробництва електрики і тепла; муніципальні відходи: матеріали, що спалюються для продукування теплової та електричної енергії (відходи житлового, комерційного і громадського секторів). Нині у світовому енергетичному балансі частка дров складає 3,5%, в Росії 1%. Це тим більше примітно, що ще в 1950 р. вона становила 9%, а в 1913 р. – 21%. Проте і тепер є країни, в яких дрова лишаються основним видом палива: у країнах Африки – 88% всієї заготовленої деревини; Південній Америці – 68%; в Індії та Індонезії – 91 і 80% відповідно. Крім того, хоча деревина і поступається іншим ПЕР в теплотворній здатності, але є єдиним на Землі поновлюваним джерелом енергії і кількість якої зростає: загальний річний приріст у лісах планети складає в середньому 5,5 млрд. м³, тобто приблизно в 1,5 рази більше річного обсягу лісозаготівель. Це, однак, зовсім не означає безмежних можливостей при використанні деревини як палива, оскільки попит на пиломатеріали, целюлозу і папір теж зростає. Тому опікується, що в перспективі джерелом теплової енергії стануть вже не дрова, а різного роду відходи [4].

Світовий економічний гідроенергетичний потенціал досягає 9,70–9,8 трлн. кВт. рік. і використовується в даний час на 21%. Ступінь освоєння гідроенергетичного потенціалу особливо велика в Західній і Центральній Європі (70%), у Північній Америці і Росії вона нижче (38 і 20%). Серед європейських країн цей вид відновної енергетики найбільш популярний в Австрії (10% від виробництва електроенергії). В Україні нараховується понад 63 тис. малих річок загальною довжиною 135,8 тис. км, де можна встановлювати макро- чи мікро-ГЕС. Експлуатація малих ГЕС у нашій країні дає можливість виробляти близько 250 млн. кВт.год електроенергії. За часткою атомна енергетика (АЕ) у виробництві електроенергії, Україна посідає 4 місце в світі після Франції (75%), Словаччини (53%) та Бельгії (51%). Таким чином, частка ядерної енергії у загальному кінцевому споживанні не перевищує 6%. Аналіз енергетичних проблем показує необхідність у перспективі значного розвитку атомної енергетики для багатьох регіонів світу тому числі для України. У світі працює 440 АЕС. Усі вони зосереджені в 30 країнах світу, зокрема: США – 103 АЕС; Франція – 59 АЕС; Японія – 55 АЕС; Росія – 10 АЕС; Україна – 4 АЕС. Найбільша АЕС в Європі – Запорізька атомна електростанція. Найбільша АЕС у світі Касівадзакі–Каріва за встановленою потужністю (на 2008 р.) знаходиться в японському місті Касівадзакі префектури Ніігата — в експлуатації знаходяться п'ять киплячих ядерних реакторів (BWR) і два розширених киплячих ядерних реакторів (ABWR), сумарна потужність яких становить 8,212 гігават [4]. Нині після подій 11 березня 2011 р., коли в Японії стався найпотужніший за всю історію країни землетрус і на АЕС Фукусіма-1 сталася аварія, прогнози розвитку АЕ стали утрудненими. Особливо в світлі витрат на подолання наслідків аварій. На очищення територій поблизу АЕС «Фукусіма» уряд Японії у 2013 р. виділив 30 млрд. дол. Таке підвищене фінансування, на думку експертів, свідчить про те, що спочатку наслідки аварії були недооцінені по компенсації населенню, оплаті фахівцям, які проводять знезараження регіону, будівництву сховища радіоактивних відходів. Таким чином фінансування покриття наслідків аварії на АЕС перевищить

80 млрд. дол. Сумарні економічні збитки від Чорнобильської катастрофи до 2015 р. досягнуть для України майже 180 млрд. дол. За оцінками німецького спеціаліста С. Пфлюгбайля аварію на Першій Фукусімській АЕС та на Чорнобильській АЕС можна порівняти, адже це події одного класу: руйнується оболонка реактора, радіоактивні ізотопи потрапляють до довкілля. За його словами, в Японії радіоактивні речовини не потраплять, на відміну від Чорнобиля, на десятикілометрову висоту і радіоактивні речовини не будуть розподілятися всією територією північної півкулі, а лише на близько п'ятсот км., але забруднення буде щільнішим, що є катастрофічним для густонаселеної Японії.

Для подальшого розвитку ПЕК та задоволення зростаючого попиту на ПЕР необхідно значне залучення коштів. Так потреба РФ в інвестиціях складає 5% від її ВВП, Африки – 4%, в країнах ОЕСР ця частка є значно нижчою. Запаси енергоресурсів у світі є достатніми для задоволення прогнозного попиту, але вимагає інвестування в процес забезпечення постачання енерготоварів споживачам. Мобілізація ресурсів в ПЕК буде залежати від його здатності конкурувати з іншими секторами економіки за доступ до інвестицій. Проблема в залученні інвестицій пов'язана з тим, що потреба в фінансових інструментах в наступні тридцять років буде набагато перевищувати рівень минулих тридцяти років. В електроенергетиці, наприклад, потреба в інвестиціях буде в три рази вищою. В галузевій структурі інвестицій домінує електроенергетика: на генерацію, передачу й поширення електроенергії виникне потреба в 10 трлн. дол., чи 60% від сумарної потреби в інвестиціях. Якщо в цю мережу включити потребу в фінансових коштах на постачання палива на електростанції, то цей показник досягне 70%. Потреба в інвестиціях в нафтовий й газовий сектор складе по 3 трлн. дол. в кожний, чи 19% від сумарної потреби у світі. Розвиток вугільної галузі потребує 400 млн., дол., чи 2%, відновних джерел енергії – одну третину від інвестицій в будівництво нових електростанцій в країнах ОЭСР. На країни, що розвиваються, в яких особливо швидко зростатиме виробництво й попит, припаде майже половина від світових інвестицій в енергетичний сектор в цілому, хоча вкладення коштів в

створення одиниці додаткової потужності в цілому буде нижче, ніж в країнах ОЕСР. Тільки КНР є спроможний залучити інвестиції до 2,3 трлн. дол., чи 14% від сумарних потреб в інвестиціях у світі. Приблизно відповідною є потреба в інвестиціях в інших країнах Азії, включаючи Індію й Індонезію. Потреба в інвестиціях в країнах Близького Сходу складе біля 1,2 трлн. дол., в Африці – 1 трлн. дол., реалізація проектів в секторі «upstream» в цих країнах потребує більше половини від загального об'єм інвестицій у світі. На країни з перехідною економікою припадає 10% від сумарних інвестицій, на країни ОЕСР – 40%. Значні потреби в інвестиціях будуть характерними для США й Канади (3,2 трлн. дол.). Реалізація проектів по постачанню енергоносіїв в країни ОЕСР потребуватиме залучення 40% від сумарних інвестицій в добуток нафти, газу й вугілля в країнах поза ОЕСР [4]. Значна частка всіх необхідних інвестицій буде направлена на підтримку існуючого рівня постачання на підтримку діючих родовищ нафти й газу, модернізацію електростанцій. Більша частка нових виробничих потужностей, які будуть введені в дію в найближчі роки, мають бути, в свою чергу, замінені до 2030 р. Тільки 51% інвестицій в енергетику потрібні тільки для заміни існуючих потужностей й тих, що будуть введені в майбутньому. Тільки 51% інвестицій в енергетику потрібні тільки для заміни існуючих потужностей й тих, що будуть введені в майбутньому. Решта 49% будуть зорієнтовані на задоволення зростаючого попиту. Внутрішні джерела є основним джерелом інвестування в реалізацію інфраструктурних проектів. Проте, в ряді регіонів потреба в інвестиціях для таких проектів набагато порядків перевищує внутрішні можливості. Наприклад, у Афри-

ці пропорція між внутрішніми й закордонними складає 50 на 50. Важливим фактором лишається привабливість енергетичного сектору даної країни для іноземного капіталу. Для інвесторів необхідно забезпечити повернення капіталу у відповідності з ризиками які вони приймають. Ризики, з якими мають справу інвестори при реалізації енергетичних проектів, бувають значними. Це ризики геологічного, технічного, геополітичного характеру, а також з сфери формування ринку, податкового регулювання. Раніше в більшості випадків енергетичний сектор був у змозі мобілізувати необхідні кошти. Це можливо в майбутньому тільки у випадку застосування відповідних фінансових механізмів, забезпечення високої норми повернення капіталу. Більша частина потреби в залученні капіталу на реалізацію енергетичних проектів буде забезпечуватися за рахунок приватного сектору й іноземних інвестицій (табл. 2).

На ринку вже відслідковується тенденція, зв'язана з відходом від фінансування енергетичних проектів з національних бюджетів. Уряди багатьох країн здійснюють приватизацію енергетичного бізнесу з метою збільшення бюджетних доходів й обмеження витрат державних коштів на розвиток енергетики, у зв'язку з чим ринки цих країн були відкриті для іноземних інвестицій. Очікується, що прямі іноземні інвестиції лишаться важливим джерелом залучення приватного капіталу в країнах – не ОЕСР, а особливо, для реалізації нафтогазових проектів. Приватний капітал лишиться чутливим до макроекономічних умов й до стабільності державної політики. Залучення інвестицій в країни, що розвиваються зв'язано з значною невизначеністю. Потреба в інвестиціях в країнах з перехідною економікою й країн,

Таблиця 2. Інвестиції в розвиток світової енергетики у 2001–2030 рр. (млрд. дол. по курсу 2000 р.)

	2000 р.	2001–2010 рр.	2011–2020 рр.	2021–2030 рр.	Всього 2001–2030 рр.	Частка в структурі, 2001–2030 рр. (%)
Нафта	87	916	1 045	1 136	3096	19
Газ	80	948	1 041	1 157	3 145	19
Вугілля	11	125	129	144	398	2
Електроенерг.	235	2 562	3 396	3883	9841	60
Всього	413	4 551	5 610	6 320	16 4S1	100
Середньорічний приріст	413	455	561	632	549	

що розвиваються набагато більша в порівнянні з масштабом їх економіки, ніж в країнах ОЕСР. В цілому інвестиційні ризики цих країн також вищі, зокрема, при здійсненні національних проектів в області електроенергетики й транспортування газу [7]. Майже 10 трлн дол. з 16 трлн, необхідних для подальшого розвитку енергетики, припадає на електроенергетику, що диктується відносно високим рівнем попиту. Створення нових генеруючих потужностей у 4700 ГВт, з яких 2000 ГВт орієнтовано на спалювання газу, потребує фінансування у розмірі 4 трлн дол. Більша частка нових потужностей й, відповідно, інвестицій буде припадати на країни, що розвиваються. Біля 400 млн. дол. буде вкладено на модернізацію існуючих електростанцій, які працюють, в основному, на вугіллі в країнах ОЕСР й країнах з перехідною економікою. На передачу й перерозподіл електроенергії необхідно 5,3 трлн дол., з яких 55% припадає на країни, що розвиваються. Країни ОЕСР мають намір вкласти в електроенергетику 4 трлн дол., половину з яких – в магістральні лінії електропередач й розподільчі мережі. Проте процеси лібералізації, які поширилися в ЄС в енергетиці (самої консервативної галузі), відгукнулися зростанням ризиків інвестування в електроенергетику, а особливо, в створення пікових потужностей. Існують також невизначеності відносно вкладення коштів в розподільчі мережі. Залучення коштів тут відстає в порівнянні з інвестуванням в генерацію в ряді країн ОЕСР, наприклад, в США. Лібералізація електроенергетичних ринків вимагає все більше інвестицій в розподільні мережі для забезпечення зростаючих об'ємів торгівлі електроенергією. Сумарні інвестиції в світову нафтову галузь на протязі прогнозного періоду складе 3,1 трлн. дол., з них 2,2 трлн., чи 72% піде на геологічну розвідку та розробку (ГРР) родовищ кондиційної нафти. Інвестиції в ГРР некондиційних запасів нафти складе 205 млрд. дол., чи 7% від сумарних інвестицій. На розвиток танкерного флоту й трубопровідного транспорту потрібно 260 млрд. дол., (8%), що зв'язано з зростанням на 80% торгового обороту за період до 2030 р. Інвестиції в нафтопереробку досягнуть 410 млрд. дол., чи 13% від сумарної величини. Накопичені інвестиції в мережу по формуванню постачання природного газу в про-

гнозний період складе 3,1 трлн. дол., більше половини припаде на ГРР. Ці інвестиції допоможуть компенсувати природне скорочення виробничих потужностей й задовольнити в перспективі майже подвоєння попиту на газ. В середньому щорічно необхідно вводити в дію 300 млрд. м³ нових потужностей по добутку газу, що еквівалентно теперішньому рівню сумарних потужностей у європейських країнах ОЕСР. Щорічне вкладення коштів зростає з 80 млрд. дол. у 1990х рр. до 95 млрд. дол. На протязі поточного десятиліття й до 120 млрд. у третьому десятилітті. Сумарні інвестиції в передачу й розподіл газу, створення підземних сховищ й заводів по скрапленню газу, перевозку морським шляхом й будівництво терміналів по регазифікації складуть 1,4 трлн. дол. Потреба в інвестиціях на розвиток вугільного сектору складе 400 млрд. дол., вона значно менша, ніж в інших секторах енергетики, при цьому всі інвестиції будуть сконцентровані в країнах поза ОЕСР. Інвестиції в розвиток вугільного сектору можуть зрости до 1,9 трлн. дол. З врахуванням будівництва нових електростанцій, які працюватимуть на вугіллі. На Китай припаде 34% від сумарних інвестицій в вугільну галузь, не враховуючи транспортування, частка яких складе 123 млрд. дол. [7].

Висновки. Потреба в інвестиціях в майбутньому буде визначатися темпами зростання попиту на енергоресурси й затратами на створення потужностей по постачанню, необхідних для задоволення зростаючого попиту й для заміни старих об'єктів. Формування потреб в більшій мірі залежатиме від ряду зв'язаних з цим факторів, які характеризуються значною невизначеністю.

Список використаних джерел

1. Алле М. Условія ефективності в економіке: Пер. с франц. – М.: Наука для обшества, 1998. – 304с
2. Бьюкенен Дж. М. Конституція економічної політики. М.: Таурис Альфа, 1997. – 560 с.
3. Митчел Тимоти. Углеродная демократия: политическая власть в эпоху нефти / Тимоти Митчел. – Пер. с англ. Д. Кралечки на. – М.: «Дело» РАНХиГС, 2014. – 408 с..
4. Мировая энергетика: Состояние, проблемы, перспективы. – М.: ИД «ЭНЕРГИЯ», 2007. – 664 с.

5. Олсон Мансур. *Логика коллективных действий. Общественные блага и теория групп*. Пер. с англ. – М.: ФЭИ, 1995. – 174 с

6. Росс Майкл Л. *Как богатые полезными ископаемыми страны могут сократить неравенство* / Майкл Л. Росс / *Как избежать ресурсного проклятия*. [Текст] / под ред. М. Хамфриса, Д. Сакса и Д. Стиглица; пер. с англ. Н. Автономовой, И.Фр И.Фридмана под ред. Е.Добрушиной и А.Ю.Кнобеля. М.: Изд. Института Гайдара, 2011. – С.273 – 332

7. *Управление нефтегазостроительными проектами*. – М.: – «Омега – Л», 2006. – 475 с.

8. Alcott Blake *Historical Overview of the Jevons Paradox in the Literature // The Jevons Paradox and the Myth of Resource Efficiency Improvements* / JM Polimeni, K Mayumi, M Giampietro. – Earthscan, 2008. – P. 7 – 78

9. Cooper A.S. *The oil kings: How the US, Iran and Saudi Arabia changed the balance of power*

in the Middle East. – Oxford: ONEworld, 2011. – VIII, 530 p.

10. Javons William Stanley. *The Coal Question / William Stanley Jevons*. – Nabu Press, 2012. – 418 p.

11. Polanyi Karl. *Primitive, archaic, and modern economies. Essays of Karl Polany* / Edited by George Dalton, 1971. – 346 p.

12. Engdahl William. *Century of War: Anglo-American Oil Politics and the New World Order/ William Engdahl*, М.: 2008 – 408 p.

13. Sahlins Marshall. *Age de Pierre, Age D'abondance. Léconomie des sociétés primitives / Marshall Sahlins*. – Gallimard (Editions), 1976. – 409 p. – Bibliothèque Sciences Humaine.

14. Zweig David. «Resource Diplomacy» Under Hegemony: *The Sources of Sino-American Competition in the 21st Century?* / David Zweig Center on China's Transnational Relations. Working Paper No. 18. . – The Hong Kong University of Science and Technology. 2006. – 27 p.