

УДК: 620.9

ЕНЕРГЕТИЧНА СТРАТЕГІЯ В РЕАЛІЯХ СУЧАСНОГО СВІТУ (ОГЛЯД)

Басок Б. І., чл.-кор. НАН України, Базєєв Є. Т., канд. техн.наук

Інститут технічної теплофізики НАН України, вул. Желябова, 2а, Київ, 03057, Україна

<https://doi.org/10.31472/ttpe.1.2019.5>

Представлений огляд концептуальних підходів, пов'язаних з прогнозуванням майбутнього, в т. ч. з прогнозуванням розвитку енергетики. Надано пропозиції щодо необхідності супроводжувати прийняту в Україні в 2017 році енергетичну стратегію робочими документами - оперативними поточними планами-прогнозами (дорожніми картами) для управління і моніторингу ходу реалізації стратегії на проміжних тимчасових інтервалах, можливо, створивши для цих цілей спеціалізовану структуру.

Представлен обзор концептуальных подходов, связанных с прогнозированием будущего, в т. ч. с прогнозированием развития энергетики. Рассмотрены предложения о необходимости сопровождать принятую в Украине в 2017 году энергетическую стратегию рабочими документами – оперативными скользящими планами-прогнозами (дорожными картами) для управления и мониторинга хода реализации стратегии на промежуточных временных интервалах, возможно, создав для этих целей специализированную структуру.

A review of conceptual approaches related to future forecasting, including energy development forecasting, is presented. There are proposals on the need to accompany the energy strategy adopted in Ukraine in 2017 with working documents – operational sliding forecasting plans (road maps) for managing and monitoring the implementation of the strategy at intermediate time intervals, creating, perhaps, a specialized structure for these purposes.

Бібл. 27, рис. 2.

Ключові слова: паливно-енергетичний комплекс, енергетична стратегія, прогнозування, реалізація стратегії, управління і моніторинг, дорожня карта.

ВДЕ – відновлювані джерела енергії;
ЕС – енергетична стратегія;
МЕ – міністерство енергетики США;
МЕА – міжнародне енергетичне агентство;

НІСД – Національний інститут стратегічних досліджень;
НТП – науково-технічний прогрес;
ПЕК – паливно-енергетичний комплекс.

Українська енергетика – фундамент національної економіки держави, одна з основних складових соціальної стабільності та національної безпеки. У 2015 році ця галузь економіки надала державному бюджету близько 133 млрд. грн. платежів податку (25% від загального обсягу). Об'єднана енергетична система України за розмірами є шостою в Європі після Німеччини, Франції, Італії, Іспанії та Великої Британії. В енергетиці України працює 450 тис. фахівців (3% зайнятого населення). Вітчизняна енергетика є драйвером розвитку інших галузей (так само і окремі галузі впливають на енергетику) [1].

Головною цільовою установкою на сучасному етапі нової стратегії розвитку енергетики повинен бути перехід від імпортно-сировинного до енергоефективно-орієнтованого розвитку ПЕК з використанням результатів фундаментальних і прикладних досліджень в галузі природничих і соціально-економічних наук, вітчизняного інноваційного потенціалу з його науково-технічними та науково-технологічними розробками. Все це в умовах нових концептуальних підходів, ключових внутрішніх і зовнішніх ризиків та викликів розвитку ПЕК, в тісній зв'язці тріади: енергетика-економіка-екологія і високих темпів зростання наукових знань [2].

Україна прийняла, починаючи з 1996 року, чотири

енергетичних стратегії [3 - 6]. Кожна з перших трьох (1996, 2006, 2013 років) не досягала прогнозованих цілей і індикативних показників. Вже на проміжних тимчасових інтервалах була очевидною їх нездійсненність, а наступні стратегії, після 1996 року, приймалися до закінчення терміну попередньої.

У 2017 році була прийнята нова Енергетична стратегія України на період до 2035 року (ЕС-35) [6], як симбіоз розроблених проектів Енергетичної стратегії України на період до 2035 року (Національний інститут стратегічних досліджень) і Нової Енергетичної стратегії України до 2020 року: безпека, енергоефективність, конкуренція (Центр Разумкова спільно з Представництвом Фонду Фрідріха Науманна (Німеччина) в Україні). Аналіз пропозицій, що надійшли по формуванню ЕС-35, був оброблений з використанням програми Psychea Expertus (НТЦ "ПСІХЕСЯ").

Де шукати причини таких «результатів реалізації» стратегій? У методах і інструментаріях прогнозування, в управлінні шляхами і механізмами реалізації, в соціально-економічній і геополітичній турбулентності, в глобальній фінансово-економічній кризі? Або в принциповій неможливості пізнання майбутнього (на досить віддаленому часовому інтервалі)?

Нижче наведено огляд концептуальних підходів, пов'язаних з прогнозуванням (пророкуванням, передбаченням) життя суспільства загалом, і прогнозуванням розвитку енергетики, зокрема. Аналіз підходів до проблематики прогнозів передбачення майбутнього представлений в [7]. Ряд видатних філософів, теоретиків-економістів наполягають на принциповій тезі про непередбачуваність майбутнього знання. Й. Шумпетер, видатний економіст-теоретик стверджує: «Будь-який прогноз – це позанаукове пророцтво, яке прагне зробити щось більше, ніж поставити діагноз спостережуваним явищам, і показати, яким може бути результат, якщо ці тенденції будуть діяти відповідно до власної логіки розвитку» [7]. Ф. А. Хайек, не менш відомий теоретик-економіст, нобелівський лауреат зазначає, що «Події сучасності тим відрізняються від подій історичних, що ми не знаємо, до чого вони ведуть. Озираючись назад, ми можемо зрозуміти події минулого, простежуючи і оцінюючи їх наслідки. Але поточна історія для нас – не історія. Вона спрямована в невідомість і ми майже ніколи не можемо сказати, що нас чекає попереду» [8]. Лауреат нобелівської премії, фізико-хімік І. Р. Пригожин приводить своє судження про непередбачуваність майбутнього: «Ми можемо, звичайно, екстраполювати наявні знання за межі нашого бачення і будувати припущення з приводу того, яким би міг бути механізм, керуючий динамікою універсуму. Однак нам не слід забувати, що, хоча ми в принципі й можемо знати початкові умови в нескінченному числі точок, майбутнє, проте, залишається принципово непередбачуваним» [9]. Філософ-класик ХХ століття, Карл Поппер наводить логічний ланцюжок (сілогізм) про принципову неможливість прогнозувати історію майбутнього. За Поппера історія країни (регіону країн) визначається зростанням наукових знань. Але зростання наукових знань непередбачуване, отже, й історію неможливо прогнозувати [10]. Дійсно, провідні галузі економіки, оборонно-промислова сфера країни кардинально впливають на історію країни, але вони визначаються освоєними критичними, проривними технологіями, створеними в результаті використання нових наукових знань, а зростання таких знань непередбачуване. Ще два-три десятиліття тому ми не передбачали настання сучасного шостого технологічного укладу. Його основою є міждисциплінарні наукові підходи, зокрема, теорія самоорганізації, синергетика, а також соціальні, когнітивні, біологічні, інформаційні та нанотехнології (socio-, cognito-, bio-, info-, nanotechnology – SCBIN) [11].

Не піддаються прогнозуванню і майбутні проривні наукові дослідження. Говорячи про наукові відкриття майбутнього, П.Л. Капіца стверджує, що нове явище природи – це таке фізичне явище, яке не можна ні повністю передбачити, ні пояснити на основі вже наяв-

них теоретичних концепцій. «Найцінніше в науці і що становить основу великої науки не може плануватися, оскільки воно досягається творчим процесом, успіх якого визначається талантом вченого» [12]. Академік НАН України В. М. Локтев зазначає: «... будь яке відкриття є непередбачуваним за означенням, а отже, не може бути прогнозованим ані за часом, ані за місцем появи. Хіба що можна скоріше очікувати прориву там, де є висококваліфіковане середовище, єдина мета якої – фундаментальні пошуки без жодної прив'язки до чогось конкретного» [13].

Як підсумок вищесказаного, наведемо сформульовані Т. І. Ойзерманом дві соціологічні закономірності, а саме: 1) непередбачуваність (непізнаваність) значної, все більше примноженої з часом частини наслідків людської діяльності, як в окремій країні, так і на всій планеті Земля; 2) непередбачуваність (непізнаваність) майбутнього наукового знання і неминучість, впливаючи з цього, різноманітних соціальних наслідків [7].

Вищенаведені погляди на неможливість передбачити майбутнє можуть привести до недовіри до прогнозування як такого. Є межі, за якими прогнози стають фантазіями. Це справедливо для прогнозів на досить віддалені часові горизонти. На порівняно коротких тимчасових інтервалах, при відсутності форс-мажорних потрясінь, прогнози, безсумнівно, необхідні і вони можуть, нехай з неточностями, описувати найближче майбутнє. «Без таких прогнозів неможливі успішні розвиток суспільного виробництва, здійснення соціальних програм і, отже, більш-менш керовані соціальні процеси» [7].

Наражається на ризик непередбачуваності свого розвитку і така складна галузь економіки як енергетика. Зважаючи на вищезазначене, і слід розглядати проблему її прогнозування, що подається у вигляді формалізованої енергетичної стратегії, як регуляторного документа. При цьому енергетику країни слід аналізувати не лише як фізико-технічну виробничу систему, але і як базову галузь економіки країни, тісно пов'язану в тріаді: енергетика–економіка–екологія із чинниками різної природи, прямими і зворотними зв'язками, що притаманні цій тріаді.

Оцінка перспектив розвитку будь-якої галузі економіки і, зокрема, енергетики – комплексний процес, що вимагає глибокого знання технології, інструментарію прогнозування та врахування аналітичного досвіду, думок і гіпотез фахівців, експертів у галузі енергетики і міжгалузевих проблем.

Прогноз – це науково обґрунтоване судження про можливі стани системи в майбутньому та/чи про альтернативні шляхи й терміни досягнення цільового стану [14]. Стосовно до стратегії розвитку ПЕК, прогноз, на нашу думку, – це науково обґрунтоване визначення цілей, пріоритетів, завдань, вибір напрямів і механізмів

їх реалізації з урахуванням даного і розглянутого часового інтервалу стану економіки, науково-технічного прогресу (чи інноваційного розвитку науки і техніки), законодавчо-правового поля та інших факторів, що визначають розвиток енергетики. Прогноз розвитку енергетики – це симбіоз двох підходів до розробки прогнозів, а

саме: пошукового (дослідницького) і нормативного [15]. Багаторівнева схема розвитку енергетики представлена на рис. 1 [16]. Кожен блок схеми, наприклад, прогноз внутрішнього енергоспоживання, в свою чергу, має свої міжгалузеві зв'язки (рис. 2) [17].

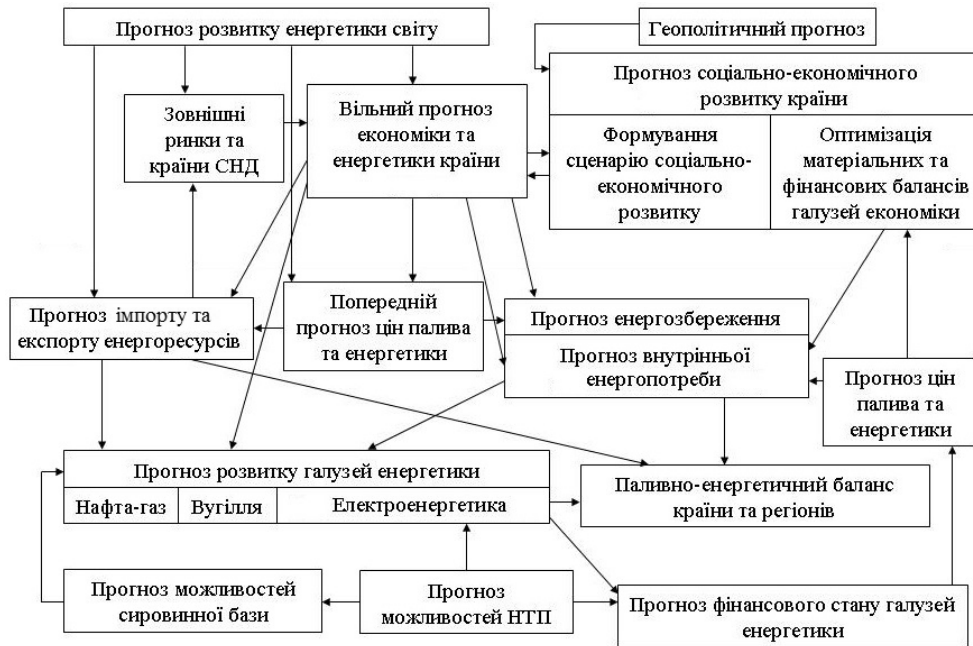


Рис. 1. Схема прогнозування енергетики [16].



Рис. 2. Схема прогнозування енергоспоживання в країні та в регіонах [17].

Схеми, що наведені на рис. 1 і 2, при певній адаптації характеризують складність зв'язків в ПЕК України.

З рисунків видно всю складність схеми прогнозування енергетики. Необхідно проводити міжгалузеве узгодження прогнозів розвитку економіки та енергетики, прогнозів розвитку світової економіки, можливих трендів вітчизняних і геополітичних подій, спираючись на результати фундаментальних досліджень в області численних наукових напрямків. Але неможливо врахувати багато ключових чинників високої невизначеності, а також ризики і виклики різної природи ("збурений вплив зовнішнього середовища"). *"Прогнозування не зводиться до спроб вгадати деталі майбутнього, при розробці прогнозів виходять з діалектичної детермінації явищ майбутнього, з того, що необхідність пробиває собі дорогу через випадковості, щодо явищ майбутнього потрібен ймовірнісний підхід з урахуванням широкого кола можливих варіантів. ... Прогнозні рішення – це область допустимих рішень з безлічі можливих"* [15].

«На відміну від фізико-технічних систем, такі складні системи як енергетика, не володіють найважливішою для моделювання властивістю – незмінністю їх основних параметрів в спостережуваній ретроспективі в прогнозованій періоді» [16]. *«Будь-який інструментарій прогнозування виробничих систем може претендувати на отримання не достовірних траєкторій їх розвитку, а прийнятних для практичних цілей діапазонів значень ключових (далеко не всіх) показань динаміки системи. Фактично він покликаний процедурно і модельно-інформаційними засобами всіляко полегшувати і прискорювати процес людського пізнання і передбачення таких систем, які завжди не повні та нескінченні»* [16]. Довгострокові прогнози відбудовувати складно, тому що їх основні показники постійно змінюються залежно від чисельності непередбачуваних обставин, як у поточному, так і у прогнозованому періоді. *"Оцінка перспектив розвитку системи є складним завданням за рахунок зростання невизначеностей, які є в будь-якому динамічному процесі. Чим далі перспектива, тим більшою мірою буде позначатися вплив неповноти знань. Відповідно, час управління прогнозів при прогнозуванні систем обмежений. Це обмеження випливає з факту нелінійного зростання невизначеності в міру просування в майбутнє ... "* [15].

При геополітичній турбулентності, при радикальній зміні соціально-економічного устрою в країні, що супроводжується спадом економіки, в тому числі і виробництва в секторах ПЕК, на будь-якому часовому етапі реалізації енергетичної стратегії можуть з'являтися точки біфуркації, в околицях яких малі флуктуації зовнішнього впливу різко посилюються, і показники прогнозу до чітких тимчасових інтервалів можуть стати мало реалізованими, можуть змінюватися і сценарії розвитку ПЕК. За якимись показниками може бути добрий

збіг, за іншими – прийнятний, а по ряду показників – значне розходження з прогнозами. Головним стає визначення діапазону значень ключових показників і тренди розвитку енергетики та окремих її галузей.

Як уже зазначалося, починаючи з 1996 року, енергетичні стратегії України змінюють одну одну до завершення попередньої. Відстежити реалізацію прогнозованих показників кожної стратегії було неможливо. На тимчасових же етапах отримувати реперні показники в більшості випадків не збігалися з прогнозованими. Аналіз проведених реформ в ПЕК України (зокрема, чому не йшли реформи), нинішні виклики для української енергетики, пріоритети розвитку ПЕК, завдання на найближчу перспективу, механізми енергетичної політики в достатній мірі представлені в [18].

Остання (четверта) енергетична стратегія (ЕС-35) розроблялася в надзвичайних умовах – при глобальних змінах трендів світової енергетики та під впливом низки викликів для вітчизняної енергетики. Опублікований на веб-сайті Міненерговугілля 19 грудня 2016 р. проект ЕС-35 був проаналізований українськими та європейськими експертами, доопрацьований і 1 червня 2017 р. було оприлюднено проект нової ЕС-35, а 17 серпня рішенням Міненерговугілля України було прийнято ЕС-35.

Пам'ятаючи результати прогнозування енергетичних стратегій, що передували ЕС-35, висококваліфіковані фахівці, експертне середовище виступають з пропозиціями щодо оперативного супроводження ЕС-35 [18]. *"В майбутньому, у разі зміни уряду, відкидати діючу стратегію і розробляти нову, на нашу думку, не потрібно. Варто проводити моніторинг виконання, розуміти і враховувати тренди (світові та європейські) і вносити зміни, якщо буде необхідно"* (С. Голікова, директор ПП "Трансенергоконсалтинг"). *"Енергетична стратегія має визначати цілі по окремих секторах енергетичної галузі. Але завдання і механізми (алгоритми) досягнення цих цілей не є предметом стратегії. Вони мають бути сформульовані і конкретизовані в короткострокових планах Уряду України, в компетентних органах виконавчої влади та в енергетичних компаніях для досягнення цілей розвитку, визначених Енергетичною стратегією"* (В. Рябцев, консультант-спеціаліст Групи координації програми реформування та розвитку енергетичного сектору при Міністерстві енергетики та вугільної промисловості України). Пропонується також створити експертну робочу групу з контролю реалізації енергостратегії за певними періодами часу. *"Важливо, щоб дальність кінцевого терміну підведення підсумків реалізації Стратегії не викликала сумнівів у її реалізації. Повинна бути розроблена конкретна програма по виконанню Стратегії в реальні терміни. ... Не треба знову намічати п'ятирічки! Оптимальним був би термін на 2 роки максимум"* [19].

Безсумнівно, енергетична політика України, і зокре-

ма ЕС-35, буде залежати від "енергетичних контурів нового світу" – енергетичних трендів і сценаріїв, глобальних і локальних ризиків. *"На міжнародній арені настав час нових альянсів і груп інтересів, які вже почали малювати нові енергетичні контури та формувати свіжі тенденції. Дедалі більше значення має розуміння суті нових геополітичних енергетичних процесів, які стають основою майбутнього на найближчі три-п'ять років. Далі прогнозувати вкрай складно"* [20].

Вищенаведені та інші пропозиції, в кінцевому рахунку, зводяться до розробки і прийняття Дорожньої карти, *"змістовний аспект якої має містити конкретні механізми реалізації завдань реалістичних орієнтирів та спиратися на відповідне фінансове підґрунтя, ресурсні можливості та потенційні потреби"* [21].

Таким чином, в ситуації з яскраво вираженою невизначеністю багатьох факторів, поряд з розробленою стратегією (в даний час ЕС-35), щоб усунути (зменшити) розбіжність очікуваних прогнозних значень індикативних показників з реальними, доцільно довгостроковий прогноз розвитку енергетики (в залежності від мінливих умов, при очевидних змінах трендів, появи і загострення нових ризиків та викликів) коригувати, супроводжувати (відстежувати) оперативними, "поточними планами-прогнозами" на порівняно коротких тимчасових інтервалах (три-п'ять років), на яких, за експертними оцінками, енергетика країни ("об'єкт управління") істотно не зміниться. По суті, реалізується принцип безперервного прогнозування в міру надходження нової інформації. Енергетична стратегія при цьому стане гнучким документом управління – не декларацією, а настановою до дій. Загальні тренди розвитку енергетики можуть змінюватися при зміні цілей, задач економіки держави.

Супровід енергетичної стратегії "поточними планами-прогнозами" зніме гостроту дискусій між прихильниками, що підтримують свої напрямки розвитку енергетики. Наприклад, атомники не підтримують нестримний оптимізм прихильників використання в енергетиці ВДЕ. Останні ж мають свої аргументи проти використання ядерної енергії та вважають за можливе мало не повний перехід України на відновлювану енергетику до 2050 року [22].

Як було показано вище, прогнозні значення показників раніше прийнятих трьох енергетичних стратегій України та двох стратегій Росії не співпали вже на проміжних тимчасових інтервалах. *"По суті прогнозування – це імовірнісний експеримент, при якому при одних і тих же умовах його проведення можливе настання різних подій, тобто експеримент – це якась функція, задана на безлічі подій"* [23]. Проблема якості енергетичного прогнозування недостатньо розроблена, так як немає усталених критеріїв, за якими можна об'єктивно оцінювати переваги і недоліки тієї чи іншої

прогнозої системи [23].

Систематичне прогнозування в енергетиці має історію близько 40 років. Є можливість зіставити за ряд років прогнозні та фактичні значення показників і на основі статистики оцінити якість виконання прогнозів. Проблеми, пов'язані з оцінкою якості прогнозних систем розглянуті в [23].

Провідні прогностичні центри (наприклад, МЕА і МЕ США) обмежуються фрагментарними оцінками точності своїх прогнозів. Ці оцінки, як правило, представляють собою таблиці відносних похибок, визначених на основі наявних прогнозних і фактичних значень протягом ряду років. Вони дають тільки інтуїтивну оцінку якості прогнозування, засновану на тому, що 1% відносної похибки – це добре, а 10% – погано.

На основі узагальнення результатів аналізу довгострокових прогнозів світового енергетичного ринку пропонується програма досліджень, як частина робіт зі створення методики оцінки якості систем прогнозування та аналізу перспектив розвитку енергетичних ринків [23].

Незважаючи на відсутність об'єктивних критеріїв оцінки якості прогностичних інструментів [16, 23], в даний час системне прогнозування енергетики, як складової частини тріади: енергетика–економіка–екологія, є загально визнаним і використовується в провідних енергетичних країнах.

Чи можливі взагалі довгострокові прогнози розвитку енергетики і сценаріїв викиду діоксиду вуглецю (основного парникового газу, що надходить в атмосферу внаслідок антропогенної діяльності)? Думки з цього питання фахівців провідних національних і міжнародних інститутів розходяться. Деякі з них, спираючись на результати не виправданих прогнозів, схильні до негативної відповіді. Інші ж, розробивши метод т. зв. генетичного прогнозу світової енергетики, вважають його вельми надійним інструментарієм для прогнозування сценаріїв розвитку енергетики і майбутньої зміни навколишнього середовища і клімату [24]. Це дозволяє їм сформулювати фундаментальні висновки на розвиток енергетики на найближчі десятиліття [24]:

1) стабілізація національного питомого енергоспоживання на душу населення в основному визначається клімато-географічними факторами;

2) неухильне і практично лінійне зниження з часом вуглецевої інтенсивності світової енергетики (кількість діоксиду вуглецю, що припадає на одиницю споживання енергії) в результаті змін структури паливно-енергетичного балансу, що спостерігається вже більше ста років (перехід від вугілля до нафти, газу і останнім часом - до збільшеними обсягами поновлюваних енергоресурсів).

У світі запропонований цілий ряд систем енергетичних прогнозів: Міжнародного енергетичного агентства (МЕА), Міністерства енергетики США (МЕ США), Міжнародного інституту прикладного аналізу,

ряду дослідницьких центрів Європейської комісії та ООН. У Росії – це Модельно-Інформаційний Комплекс Енергетичних Перспектив (МІКЕП), в Україні – програма Форсайт, створена в Інституті системного аналізу НТТУ "КПІ ім. І. Сікорського", макроекрномічна модель стратегії розвитку енергетики TIMES-Україна та модель міжчасової рівноваги, ДУ "Інститут економіки та прогнозування НАН України", Psychea Expertus-модель. Є й інші моделі: LEAP-модель (Long-range Energy Alternatives), модель Хольта-Вінтерса, модель MARKAL/TIMES і ін.

Реалії сучасного світу такі, що прогнозування стратегічних перспектив розвитку енергетики неминуче повинні проходити через точки біфуркації, вихід з яких може міняти сценарії розвитку енергетики. Як приклад, варто тільки згадати стрибкоподібну зміну світових цін на нафту в 2000 - 2018 роках. Очікувані ключові параметри та показники можуть не збігатися з реалізованими значеннями. Як зазначено в [16, 23], сучасна наука ще не має методів впевненого прогнозування розвитку енергетики на тривалий період, але досвід використання моделей прогнозування дає підстави для стриманого оптимізму будувати не суперечні сценарії, хоч й без оцінки повноти їх складу та ймовірності реалізації. Супровід енергетичної стратегії "поточними планами-прогнозами" (дорожніми картами) додає оптимізму в реалізованість такого регуляторного документа. Для цього повинна бути вирішена проблема організації виконання ЕС-35 з чітким визначенням механізмів імплементації завдань для виконавчої та законодавчої влади з постійним моніторингом ходу реалізації ЕС-35 по тимчасових інтервалах. Як варіант, пропонується для цього створити спеціалізовану структуру, можливо – інститут енергетичної стратегії із залученням для підготовки дорожніх карт енергетичних форсайтів незалежних експертів [25]. Створення такого інституту – це все ж мабуть «занадто», але комісія (комітет) з фахівців у галузі енергетики, економіки, екології, експертів та осіб, які приймають рішення, було б доцільним. У роботі такого комітету повинні взяти участь всі ті, хто стояв біля витоків створення проекту ЕС-35 – НІСД, Центр Разумкова, НТЦ "ПСІХЄЯ", Міненерговугілля, відповідні відділення НАН України [2, 22, 26, 27], зокрема, Відділення фізико-технічних проблем енергетики, Відділення економіки, які брали участь в дослідженнях по формуванню енергетичної політики на перспективу.

ЛІТЕРАТУРА

1. *О. Домбровський*. Український парламент за три роки ухвалив повний пакет європейського енергетичного законодавства. Тепер потрібна швидка імплементація. TERMINAL №4, грудень, 2017. С. 21-23.
2. *Кулик М. М., Горбулін В. П., Кириленко О. В.* Концептуальні підходи до розвитку енергетики України

(аналітичні матеріали). К.: Інститут загальної енергетики НАН України. 2017. 78 с.

3. *Постанова Верховної Ради України* "Про національну енергетичну програму України до 2010 року" 15 травня 1996 року, №191/96-ВР.

4. *Про схвалення Енергетичної стратегії України на період до 2030 року*. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 15.03.2006, №145-р.

5. *Оновлена енергетична стратегія України на період до 2030 року*. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 27.04.2013, №1070-р. "Про схвалення Енергетичної стратегії України на період до 2030 року".

6. *Нова енергетична стратегія України до 2035 року: "Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність"*. URL:energetychna_strategiya_do_2035_r.zip,http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/control/uk/doccatalog/list?currDir=50358

7. *Ойзерман Т. И.* Возможно ли предвидение отдалённого будущего. Вестник РАН. 2005. Т. 75. №8. С. 720-726.

8. *Хайек Ф. А.* Дорога к рабству. Вопросы философии. 1990. №1. С. 113-1519

9. *Пригожин И. Р.* Философия нестабильности. Вопросы философии. 1991. №6. С. 46-52.

10. *Попнер К.* Нищета историцизма. М.: Издательская группа "Прогресс". 1992. - 166 с.

11. *Малинецкий Г. Г.* Техногенные ресурсы в контексте новой индустриализации России. Вестник РАН. 2015. Т. 85. №4. С. 344-350

12. *Капица П. Л.* Эксперимент теория практика. М.: "Наука". 1974, 288 с.

13. *Локтев В. М.* Знання – сила? Вісн. НАН України. 2018. №1, С. 75-85

14. *Рябцев Г. А.* Державна політика розвитку ринку нафтопродуктів в Україні: формування та реалізація [Текст]: монографія. - К.: НАДУ, 2011. -416 с.

15. *Горелова В. Л.* Основы прогнозирования систем. Учеб. пособ. для инж.-экон. спец. вузов. М.: Высш. шк., 1986. - 287 с.

16. *Макаров А. А.* Методы и результаты прогнозирования развития энергетики России. Изв. РАН. Энергетика. 2010. №4. С. 26-40.

17. *Филиппов С. П.* Прогнозирование энергопотреблением комплекса адаптивных имитационных моделей. Изв. РАН. Энергетика. 2010. №4. С. 41-45.

18. *Суходоля А., Рябцев Г.* Энергетический манифест. TERMINAL. 2017. №2 (848) август. С. 3-8.

19. *Поташиник С. И.* От стратегии – к рабочим документам и реальным срокам. TERMINAL. 2017. №2 (848). С. 31-32.

20. *Рукомеда Р.* Энергетические контуры нового мира. TERMINAL. 2017. №2 (848) август. С. 39-42.

21. *Буславец О.* Для якісної дорожньої карти необхідні якісні інструменти. TERMINAL. 2017. №2 (848). С. 22-26.

22. "Перехід України на відновлювану енергетику до 2050 року" / О. Дячук, М. Чепелєв, Р. Подолець, Г. Трипольська та ін., за заг. ред. Ю. Огаренко та О. Алієвої. Пред-во Фонду ім. Г. Бюлля в Україні. К.: Вид-во ТОВ "АРТ КНИГА". 2017. 88 с.

23. *Аполонский О. Ю., Орлов Ю. Н.* Сравнительный анализ долгосрочных прогнозов развития энергетики. Часть II //Препринт ИПМ им. М. В. Келдыша. 2010. №58. 26 с. URL <http://library.keldysh.ru/preprint.asp?n=2010-58>.

24. *Клименко В. В.* Опыт генетических прогнозов мировой энергетики: можем ли мы предвидеть далёкое будущее? //Докл. РАН. 2014. Т. 458. №4. - С. 415-418.

25. *НТЦ "ПСИХЕЯ" Psychea Expertus:* розглядеть детали. TERMINAL. 2017. №2 (848) август. С. 35-36.

26. *Гесць В. М.* Развитие та взаємодія економічної та енергетичної політики в Україні. Вісник НАН України. 2016. №2. С. 46-53.

27. *Долінський А. А., Басок Б. І., Базєєв Є. Т.* Стратегія теплозабезпечення населених пунктів України. До обговорення проєктів Енергетичної стратегії України на період до 2020, 2030 та 2035 року // Вісник НАН України.- 2015.- №4. - С. 98-105.

ENERGY STRATEGY IN THE REALITIES OF THE MODERN WORLD (REVIEW)

Basok B.I., Baseyev Ye.T.

Institute of Technical Thermophysics of the National Academy of Sciences of Ukraine, vul. Zheluabova, 2a, Kyiv, 03057, Ukraine

<https://doi.org/10.31472/ttpe.1.2019.5>

Starting the year 1996, energy strategies of Ukraine, one by one, before the completion of the next. In view of the implementation of forecasting indications of leather strategies, it is impossible. At the same time, the obtained reference values did not coincide with the projected.

Where to find the reasons for such "results of implementation" strategies? In the methods and tools of forecasting, management of ways and mechanisms for implementation, socio-economic and geopolitical turbulence, in the global financial and economic crisis? Or, in principle, the impossibility of knowing the future (at a sufficiently remote time interval)?

An overview of conceptual approaches to forecasting the future is given and the impossibility to predict the future is emphasized. The risk of unpredictability of its development and such a complex sector of the economy as energy.

With geopolitical turbulence, with a radical change in the socio-economic system in the country, accompanied by a downturn in the economy, including production in the fuel and energy sector, at any time stage in the implementation of the energy strategy, bifurcation points may appear in the vicinity of which small fluctuations of external influence will sharply increase and indicators forecast in strictly time intervals may become slightly realized, and scenarios for the development of the fuel and energy complex may change. For some indicators, there may be a good match, for others - acceptable, and for a number of indicators - a significant discrepancy with forecasts. The main task is to determine the range of values of key indicators and trends in the development of energy and its individual industries. It was emphasized that the problem of the quality of energy forecasting is not sufficiently developed, since there are no established criteria by which one can objectively evaluate the advantages and disadvantages of a given forecasting system. There are well-established criteria by which one can objectively evaluate the advantages and disadvantages of a particular forecasting system. Despite the lack of objective criteria for assessing the quality of predictive tools, at present systemic forecasting of energy as an integral part of the triad: energy-economy-ecology is generally accepted and is used in leading energy countries. Propositions regarding the need for the super water pipeline in Ukraine in 2017 are involved in the strategy of operational documents - operational plan-forecasts (road maps) for managing and monitoring the

implementation of the strategy for promotional projects in 2014, in the disciplines, in the disciplines.

References 27, figures 2

Keywords: fuel and energy complex, energy strategy, forecasting, strategy implementation, bifurcation points, management and monitoring, roadmap.

1. *Dombrovsky O.* [The Ukrainian parliament has approved a complete package of European energy legislation within three years. Now we need quick implementation], TERMINAL [TERMINAL], December 2017. № 4. P. 21-23. (Ukr.)

2. *Kulyk M.M., Horbulin V.P., Kyrylenko O.V.* [Conceptual approaches to the development of energy of Ukraine (analytical materials)], Kyiv, Instytut zahalnoi enerhetyky NAN Ukrainy [Institute of General Energy of the National Academy of Sciences of Ukraine]. 2017. 78 p. (Ukr.)

3. *Postanova Verkhovnoi Rady Ukrainy* "Pro natsionalnu enerhetychnu prohramu Ukrainy do 2010 roku" 15 travnia 1996 roku, № 191/96-VR [Resolution of the Verkhovna Rada of Ukraine "On the National Energy Program of Ukraine until 2010" May 15, 1996. № 191/96-VR]. (Ukr.)

4. *Pro skhvalennia Enerhetychnoi stratehii Ukrainy na period do 2030 roku.* Rozporiadzhennia Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 15.03.2006, №145-r [About the acceptance of the Energy Strategy of Ukraine for the period up to 2030. Order of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated March 15, 2006, No.145-r.]. (Ukr.)

5. *Onovlena enerhetychna stratehiia Ukrainy na period do 2030 roku.* Rozporiadzhennia Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 27.04.2013, №1070-r. "Pro skhvalennia Enerhetychnoi stratehii Ukrainy na period do 2030 roku". [The renewed energy strategy of Ukraine for the period up to 2030. Order of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated 27.04.2013, No. 1070-r. "On Approval of the Energy Strategy of Ukraine for the Period until 2030"]. (Ukr.)

6. *Nova enerhetychna stratehia Ukrainy do 2035 roku: "Bezpeka, enerhoefektyvnist, konkurentospromozhnist"* [New Energy Strategy of Ukraine until 2035: "Security, Energy Efficiency, Competitiveness"]. (Ukr.) <http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/control/uk/doccatalog/list?currDir=50358>

7. *Oizerman T.I.* [Is it possible to foresee a distant future], Vestnik RAN [Bulletin of the Russian Academy of Sciences], 2005. V. 75. № 8. P. 720-726. (Rus.)

8. *Haiek F.A.* [Road to slavery], Voprosy filosofii [Questions of philosophy], 1990. № 1. P. 113-1519. (Rus.)

9. *Prihozyn I.R.* [Philosophy of instability], Voprosy filosofii [Questions of philosophy], 1991. № 6. P. 46-52. (Rus.)

10. *Popper K.* [The Poverty of Historicism (or Questions of Philosophy)], Moscow, "Prohress" ["Progress"]. 1992. 166p. (Rus.)

11. *Malinetskii H.H.* [Technogenic resources in the context of the new industrialization of Russia], Vestnik RAN [Bulletin of the Russian Academy of Sciences], 2015. V. 85. № 4. P. 344-350. (Rus.)

12. *Kapitsa P.L.* [Experiment Theory of Practice], Moscow, "Nauka" ["Science"]. 1974, 288 p. (Rus.)
13. *Loktev V.M.* [Knowledge is power?], Visnyk NAN Ukrainy [Visnyk of the National Academy of Sciences of Ukraine], 2018. № 1. P. 75-85. (Ukr.)
14. *Riabtsev H.A.* [State policy on oil products market development in Ukraine: formation and implementation], Monograph. Kyiv, NADU [NAPA]. 2011. 416p. (Ukr.)
15. *Horelova V.L.* [Basics prediction of systems], Moscow, Vysshaya shkola [Higher School]. 1986. 287 p. (Rus.)
16. *Makarov A.A.* [Methods and results of forecasting the development of the energy of Russia], Izvestiia RAN. Enerhetika [News of the Russian Academy of Sciences. Energy], 2010. № 4. P. 26-40. (Rus.)
17. *Filippov S.P.* [Predicting Energy Consumption of a Complex of Adaptive Simulation Models], Izvestiia RAN. Enerhetika [News of the Russian Academy of Sciences. Energy], 2010. № 4. P. 41-45. (Rus.)
18. *Sukhodolia A., Riabtsev G.* [Energy manifesto], TERMINAL [TERMINAL], 2017. № 2 (848). P. 3-8. (Rus.)
19. *Potashnik S.I.* [From strategy to working papers and real deadlines], TERMINAL [TERMINAL], 2017. № 2 (848). P. 31-32. (Rus.)
20. *Rukomeda R.* [Energy contours of the new world], TERMINAL [TERMINAL], 2017. № 2 (848). P. 39-42. (Rus.)
21. *Buslavets O.* [High-quality road maps require high-quality tools], TERMINAL [TERMINAL], 2017. № 2 (848). P. 22-26. (Ukr.)
22. *Diachuk O., Chepeliev M., Podolets R., Trypolska H.* and others, f in general edition by Oharenko Yu. ta Aliievoi O. ["The transition of Ukraine to renewable energy till 2050"], Kyiv, ART KNYHA [ART BOOK]. 2017. 88 p. (Ukr.)
23. *Apolonskii O.Yu., Orlov Yu.N.* [Comparative analysis of long-term forecasts of energy development. Part II], Preprint IPM im. M.V. Keldysha [Preprint of the IPM them. MV Keldysh], 2010. № 58. 26p. (Rus.) <http://library.keldysh.ru/preprint.asp?2010-58>.
24. *Klimenko V.V.* [Experience of genetic projections of world energy: can we foresee the distant future?], Reports RAS [Reports of the Russian Academy of Sciences]. 2014. 458. №4. P. 415-418. (Rus.)
25. *[PsycheaExpertus STC "Psyche": consider details]*, TERMINAL [TERMINAL]. 2017. № 2 (848). P. 35-36. (Rus.)
26. *Heiets V.M.* [Development and interaction of economic and energy policy in Ukraine], Visnyk NAN Ukrainy [Visnyk of the National Academy of Sciences of Ukraine], 2016. № 2. P. 46-53. (Ukr.)
27. *Dolinsky A.A., Basok B.I., Baseev Y.T.* [Strategy of heat supply of settlements of Ukraine. To discuss the projects of the Energy Strategy of Ukraine for the period until 2020, 2030 and 2035] Visnyk NAN Ukrainy [Visnyk of the National Academy of Sciences of Ukraine], 2015. №4. P. 98-105. (Ukr.)

Отримано 05.02.2019

Received 05.02.2019