

ІННОВАЦІЙНО-ІНВЕСТИЦІЙНІ ПРОЦЕСИ В НАЦІОНАЛЬНІЙ ЕКОНОМІЦІ ТА ПІДПРИЄМНИЦТВІ

УДК 51-77: 338.001.36

JEL C53, A13

Войтко С. В.

д.е.н., професор, Національний технічний університет України „Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Гавриш О. А.

д.т.н., професор, Національний технічний університет України „Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Згуровський О. М.

к.е.н., ст. викладач Національний технічний університет України „Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

ЗАСАДИ РЕАЛІЗАЦІЇ СЦЕНАРІЇВ ФОРСАЙТУ СОЦІАЛЬНО- ЕКОНОМІЧНОЇ СИСТЕМИ НА ЗАСАДАХ БАЛАНСОВОГО ПІДХОДУ

Розкриті положення методології реалізації сценаріїв форсайту соціально-економічної системи на засадах балансового підходу. Висунуто гіпотезу стосовно можливостей збалансованого розвитку на довгострокову перспективу при реалізації обраного сценарію в межах наявних ресурсів з врахуванням ризику. Розглянуто реалізацію форсайту як знаходження деякого балансу витрат ресурсів та отриманого ефекту від обраної стратегії (шляху, планових заходів) при виборі визначеного оптимального, на наш погляд, сценарію в тих ресурсних обмеженнях, які існують на початковій стадії. Визначено, що успішність у досягненні визначених цілей на середньо- та довгостроковому періодах визначається комбінацією обраного сценарію на плановому періоді за необхідних ресурсах. Запропоновано при реалізації конкретних кроків, окрім врахуванням ресурсного забезпечення, ще й оцінювати ступінь ризику, перспективність та пріоритетність. Обрано за основу при моделюванні адаптовану до наших потреб модель Ерроу-Дебре та функцію корисності Неймана-Моргенштерна. Запропоновано здійснювати вибір більш вдалого стану майбутнього з врахування ризику за Парето-оптимальним підходом. Розроблені наукові засади проведення форсайту для соціально-економічних систем з врахуванням засад квазілінійної економіки, умов її функціонування, наявних ресурсів на теперішній стан.

Ключові слова: форсайт, сценарій, сталий розвиток, балансовий підхід.

Постановка проблеми. На основі індикаторних моделей оцінювання процесів сталого розвитку в зрізах якості та безпеки життя людей є можливість прослідкувати ретроспективу та проаналізувати поточний стан об'єкта досліджень. Екстраполяція може надати можливість прогнозувати зміни окремих індексів на незначний період при умові, що у зовнішньому середовищі не відбувається суттєвих змін, а внутрішнє середовище поступово адаптується до цих змін. Інша ситуація складається при значних змінах впродовж незначних відтинків часу.

З метою визначення можливого стану соціально-економічного об'єкту (громади, адміністративно-територіальної одиниці, регіону, країни) у майбутньому при значних змінах у внутрішньому та зовнішньому середовищах метод екстраполяції не надає задовільного результату, адже цей метод використовує підхід «майбутнє як продовження минулого». Зазначене пов'язано з тим, що екстраполяція не повною мірою виявляє взаємозв'язок факторів, які варто враховувати при побудові моделі. У випадку непередбачених змін доцільно використовувати інструментарій форсайту (передбачення).

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Методологію передбачення (англ. форсайт) у сегменті соціально-економічного розвитку України на середньо- та довгостроковому часових горизонтах запропоновано в [1; 2]. Сценарне планування у цій роботі виявило основні напрями розвитку для України. Подальшими кроками після виявлення напрямку руху є успішна реалізація обраного сценарію. Особливої уваги впродовж всього періоду потребує використання потенціалу людського капіталу України, спроможного здійснити ті перетворення, які у цій науковій роботі винесені як «п'ятдесят головних дій влади». Це, у свою чергу, може привести до сталого (чи збалансованого) розвитку країни [3] (при реалізації відповідного сценарію). До того ж, кожен із запропонованих 8-ми сценаріїв розвитку країни передбачає чітке розмежування на певні планові періоди, кожен з яких забезпечується ресурсами (людські, фінансові, технологічні тощо).

Стосовно технологічного передбачення, то належним чином можна прослідкувати реалізацію сценаріїв для джерела [4], адже період 2005-2015рр. вже завершений. Саме технологічному передбаченню і загальній методології форсайту значну увагу приділено у роботах [5]. Стратегічний аспект технологічного передбачення приводиться у публікації [6].

Мета. З метою окреслення відношення стану системи натепер (поточного стану) та бажаного стану у майбутньому визначимо $x \mathcal{R} u$, де x має пряме відношення до u . У подальшому таке відношення будемо називати бінарне відношення поточного стану до бажаного стану системи. Для елемента x маємо стан системи u при певних умовах. Умовами S_i є вибір стратегій реалізації сценаріїв S_j переходу зі стану x в стан u .

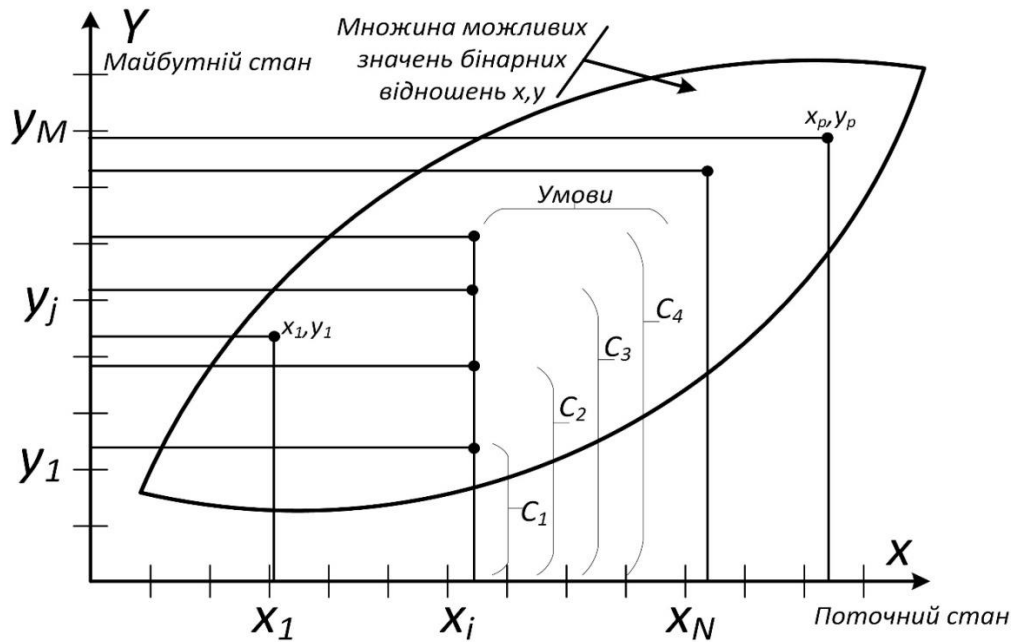


Рис. 1. Бінарне відношення \mathcal{R} поточного стану x до бажаного стану y соціально-економічної системи на основі низки умов C_i

Приймаємо поточний стан як набір параметрів системи $x_1 \dots x_i \dots x_N$. Майбутній стан характеризується $y_1 \dots y_i \dots y_N$. Тоді маємо впорядкований набір $\langle x_i, y_i \rangle$, тобто $\langle x, y \rangle \in \mathcal{R}$. У подальшому будемо розглядати рефлексивні відношення \mathcal{R} , тобто $\forall x \in X$.

Основним завданням такого підходу є висунення гіпотези та обґрунтування неї на основі концептуальних засадах збалансованого розвитку (балансу попиту та пропозиції) на довгострокову перспективу реалізації обраного сценарію в межах наявних ресурсів з врахуванням ризику.

Виклад основного матеріалу. Розглянемо можливі варіанти розвитку квазілінійної економіки за умов $C_1 \dots C_n$. Теоретичні засади неї базуються на моделях загальної рівноваги, яка досягається фіксуванням всіх окрім одного показника. Моделювати рівновагу економічної системи з багатьма змінними ускладнено. Тому аналіз часткових похідних кривих попиту та пропозиції, їх збалансуванню приймаємо за основу. Тому пропонується розглядати реалізацію форсайту як знаходження деякого балансу витрат ресурсів та отриманого ефекту від обраної стратегії (шляху, планових заходів) при виборі визначеного оптимального, на наш погляд, сценарію в тих ресурсних обмеженнях, які існують на початковій стадії.

Саме такі складові як сценарії, ресурси та планові періоди мають бути єдиним механізмом. Трьохвимірну матрицю взаємодії цих складових показано на рис. 2.

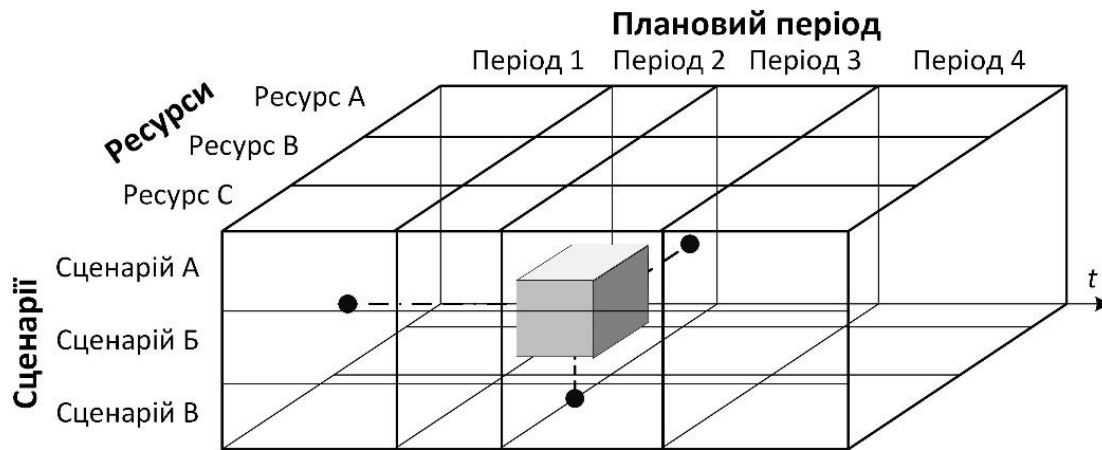


Рис. 2. Трьохвимірна матриця реалізації у часі сценаріїв взаємодії на планових періодах з врахуванням ресурсного забезпечення

Такий підхід надає змогу розмежувати у часі та чітко уявити ті дії влади та суспільства, які є необхідними на кожному проміжку часу для реалізації того чи іншого сценарію (оператор $\{S\}$). Кожен елемент матриці можливо аналітично описати. Такий елемент містить часові межі (абсолютний або відносний час), перелік ресурсів і назву сценарію, що реалізується. Плановий період позначимо оператором $\{P\}$. Кожен з ресурсів має бути оціненим у відносних одиницях з метою однозначної оцінки та можливості аналітичної обробки та моделювання. Фінансові ресурси мають бути приведені до базового року з врахуванням інфляційних процесів. Людські ресурси через рівень освіченості населення та продуктивності праці наближено оцінюються у відносних одиницях. До того ж доцільно враховувати інтелектуальний потенціал, що опосередковано можна оцінити в кількості об'єктів інтелектуальної власності. Потреба у виробничих потужностях, ресурсному забезпеченні виробничого процесу визначається у відносній вартості придбаних до наявних основних засобів. До того ж досить важливим є комерціалізація об'єктів інтелектуальної власності, що відображається як нематеріальні активи підприємств. Ресурси позначимо оператором $\{R\}$. Ресурсів використовується скінченна кількість $\{R_1\} \dots \{R_N\}$. До речі, вплив ресурсного забезпечення на успішність здійснення конкретної стратегії на певному етапі реалізації для кожного різновиду при зростанні необхідності у ресурсі може бути як позитивний, так і негативний. Для позначення зворотного (негативного) впливу використовуватимемо позначення $\{\bar{R}_k\}$.

Отже, успішність у досягненні визначених цілей (оператор $\{A\}$ – досягнення цілі) на середньо- та довгостроковому періодах визначається комбінацією обраного сценарію $\{S\}$ на плановому періоді $\{P\}$ за необхідних ресурсах $\{R\}$, (1):

$$\{A\} \rightarrow \{S\} \uparrow \rightarrow \{P\} \uparrow \rightarrow (\{R_1\} \uparrow \dots \{\bar{R}_k\} \downarrow \dots \{R_N\} \uparrow). \quad (1)$$

Сценарне планування на основі форсайту [7] надає можливість у сфері соціально-економічного розвитку України вирішити низку завдань на середньо- та довгострокову перспективи. Самі сценарії не містять рекомендації на конкретні кроки реалізації, проте вказують на напрям розвитку задля досягнення поставлених цілей. Такий крок потребує ресурсного забезпечення та відтинку часу для реалізації. Кожен такий крок у наборі розроблених сценаріїв слід оцінювати з позицій ступеня ризику, перспективності та пріоритетності (рис. 3).

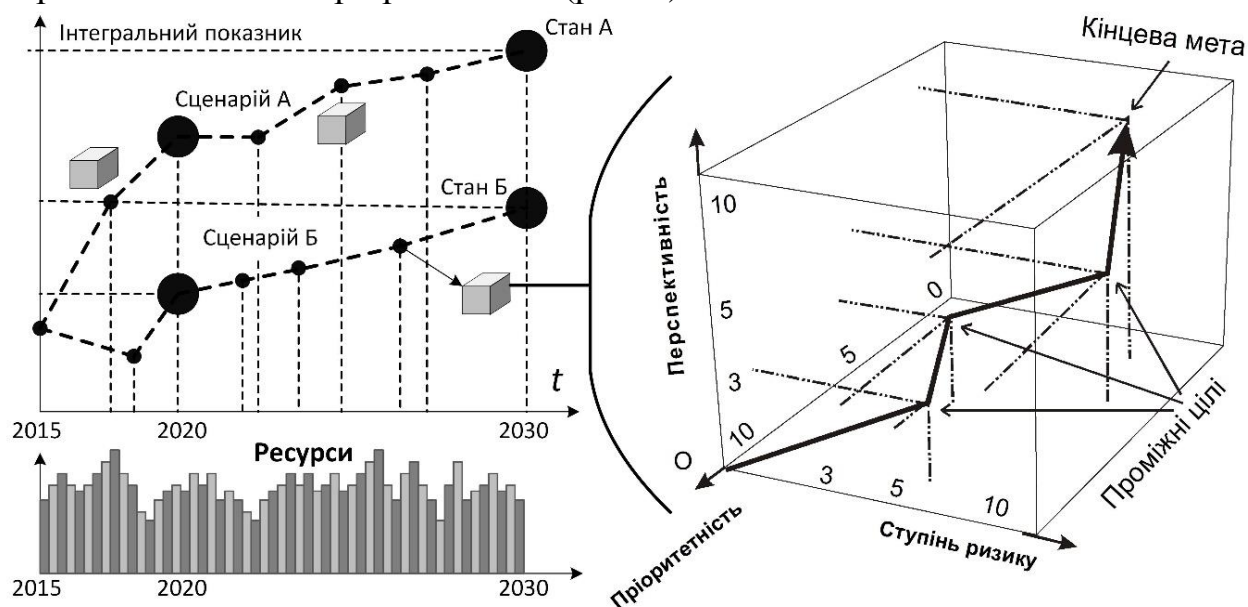


Рис. 3. Оцінювання ступеня ризику, перспективності та пріоритетності у процесі реалізації сценаріїв

Вважаємо, що початковий стан (значення інтегрального показника) для всіх сценаріїв, що можуть реалізуватися, є одним і тим же. Форсайт ставить за мету отримати певний, наперед визначений стан на середньострокову та довгострокову перспективи. Між початковим станом та кінцевим є проміжні значення та віхи (наприклад, 2020 та 2030 роки). Кожен з цих станів слід оцінювати з позицій ступеня ризику, перспективності та пріоритетності його досягнення. Для наочного представлення моделі досягнення проміжних і кінцевої станів пропонується трьохвимірна модель, у якій система координат для складової «пріоритетність» спрямована до центру та приймає в перетині осей свого максимального значення. Вісь «перспективності» та «ступеню ризику» класичні – нульове значення знаходиться у центрі системи координат. В основу моделі покладене векторне представлення цілі. Початок вектору цілі знаходиться в центрі системи координат. Голова вектору вказує на ціль у цих складових. Довжина вектору показує складність досягнення тієї чи іншої цілі з врахуванням цих трьох складових.

Відносно ступеня ризику пропонується використовувати модель Ерроу-Дебре [8; 9], суть якої полягає у розмежуванні двох станів

«сьогодні» та «завтра», а також містить припущення що $S=\{1, \dots, \hat{s}\}$ – множина всіх можливих станів економіки світу. Моделлю передбачається що «сьогодні» формуються домовленості та урівноважуються ринки, а «завтра» виконуються домовленості. Контингентним благом (k, s) назвемо домовленість, яку здійснено «сьогодні», а реалізація буде у майбутньому («завтра»), враховуючи те, який стан економіки буде реалізований. Ціну такого блага позначимо p_{ks} , а кількість отриманого блага кожним суб'єктом i ринку x_{iks} . Особливістю моделі є те, що благо оплачується суб'єктом «сьогодні», а ще не відомо, який стан буде у майбутньому «завтра». У кожному стані майбутнього $s \in S$ споживач i блага має початковий запас ресурсів w_{is} . Загалом маємо початкові ресурси $w_i = \{w_{iks}\}_{ks}$, які суб'єкт може витрати на процеси, які «завтра» нададуть змогу йому мати бажаний стан. При цьому кожен з споживачів максимізує свою функцію корисності $U_i(x_i)$, (2).

$$U_i(x_i) \rightarrow \max_{X_i} \quad (2)$$

$$\sum_{s \in S} \sum_{k \in K} p_{ks} x_{iks} \leq \sum_{s \in S} \sum_{k \in K} p_{ks} w_{iks}$$

$$x_{iks} \in X_i \quad \forall s \in S$$

Такий різновид економіки носить назву «економіка з ризиком». Виконання балансів у такій економіці потребує для кожного стану $\forall s \in S$.

Функція корисності всіх суб'єктів в моделі Ерроу-Дебре мають вигляд Неймана-Моргенштерна [10] з суб'єктивними ймовірностями (3):

$$U_i(x_i) = \sum_{s \in S} \mu_{is} u_i(x_{is}) \quad (3)$$

де μ_i - об'єктивні ймовірності стану «завтра».

Вибір більш вдалого стану майбутнього з ризиком $\hat{x}=(\hat{x}_1, \dots, \hat{x}_m)$ назвемо Парето-оптимальним, якщо не існує іншого допустимого стану $\tilde{x}=(\tilde{x}_1, \dots, \tilde{x}_m)$, такого, що (4)

$$\sum_{s \in S} \mu_s u_i(\tilde{x}_{is}) \geq \sum_{s \in S} \mu_s u_i(\hat{x}_{is}), \quad (4)$$

причому хоча б для одного з суб'єкта ця нерівність має бути строгою.

Різниця двох визначень пов'язано з корегуванням можливих помилок в оцінці ймовірного стану «завтра».

На рис. 4 приведено умовне позначення зміни теперішнього стану у бажаний з врахуванням величини розриву цих станів. Додатково вводиться 1) проміжні стани для стратегій S_{tri} ; 2) різниця в умовах на кожній стадії для різних стратегій C_i, C_{i+1} ; 3) межі реалізації сценарію S_c .

Отже, стосовно перспективності, то більші значення мають ті сценарії, що є більш реальними для їх реалізації. Пріоритетність однозначно визначається настанням нового планового періоду, більше значення має той елемент, який ближче інших у часі має настати. Ступінь ризику μ_s для кожного елементу визначається з позицій зниження загроз для досягнення цілей, передбачених відповідним сценарієм.

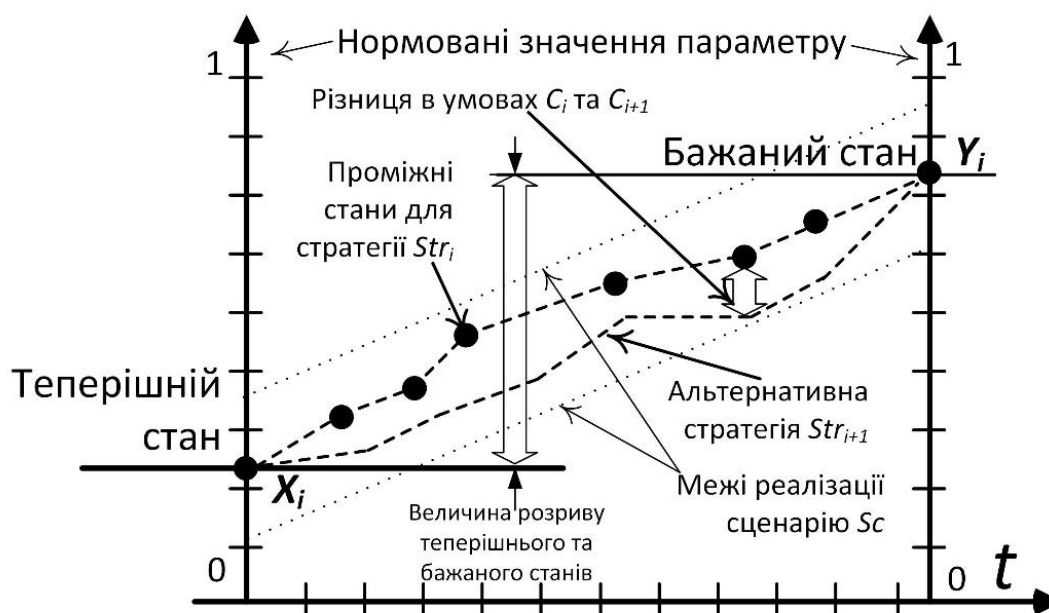


Рис. 4. Умовне позначення зміни теперішнього стану у бажаний з врахуванням величини розриву, проміжних станів для стратегій, різниця в умовах на кожній стадії для різних стратегій та межі реалізації сценарію.

Висновки.Балансовий підхід, який надає змогу проаналізувати можливість переведення економічної системи з одного стану в інший передбачає використання наявних ресурсів таким чином, що один з різновидів цих ресурсів використовується повністю. При цьому інші ресурси можуть бути не задіяні повною мірою (адаптована до нашого випадку модель Ерроу-Добре). Концептуальні засади збалансованого розвитку (балансу попиту та пропозиції) на довгострокову перспективу в межах реалізації обраного сценарію також мають враховувати ступінь ризику з використанням функції корисності Неймана-Моргенштерна.

Такий методологічний підхід надає змогу (наукова новизна) розробити наукові засади проведення форсайту для соціально-економічних систем з врахуванням засад квазілінійної економіки, умов її функціонування, наявних ресурсів на теперішній стан. Зазначене можливо реалізувати при виборі певного сценарію, раціональному розподілі ресурсів, врахуванні перспективності, пріоритетності та ступені ризику здійснення кожного кроку на планових періодах на шляху досягнення мети (певного стану соціально-економічної системи).

Подальших наукових досліджень потребує апробація заявлених концептуальних положень на реальних соціально-економічних системах різних країн, які здійснювали форсайт свого розвитку в реальних умовах динамічних змін глобальної економіки.

Список використаних джерел

1. Згуровский М. З. Системна методологія передбачення / М. З. Згуровський. — Київ : Політехніка, 2001. — 52 с.

2. Форсайт та побудова стратегії соціально-економічного розвитку України на середньостроковому (до 2020 року) і довгостроковому (до 2030 року) часових горизонтах / наук. кер. акад. НАН України М. З. Згуровський // Світовий центр даних з геоінформатики та сталого розвитку. — Київ : Вид-во «Політехніка», 2016. — 184 с.

3. Аткиссон А. Как устойчивое развитие может изменить мир / А. Аткиссон. — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. — 456 с.

4. Scenarios for future scientific and technological developments in developing countries 2005-2015 // European Commission Community Research. Report. — March 2006 [електронний ресурс]. — Режим доступу: ftp://ftp.cordis.europa.eu/pub/foresight/docs/ntw_scenarios2_report_en.pdf. — Загол. з екрану

5. Morales Jesus E. A. The Most Commonly Applied Methodologies in Technology Foresight // The proceeding of the UNIDO Technology Foresight Conference for Central and Eastern Europe and the Newly Independent States. — Vienna, April 4-5, 2001. — P. 170-178 [електронний ресурс]. — Режим доступу: http://www.unido.org/fileadmin/import/12608_AideMemoire.pdf — Загол. з екрану

6. Bourgeois P. Technology Foresight for Strategic Decision-Making // The proceeding of the UNIDO Technology Foresight Conference for Central and Eastern Europe and the Newly Independent States. — Vienna, April 4-5, 2001. — P. 24. [електронний ресурс]. — Режим доступу: http://www.unido.org/fileadmin/import/12231_03Bourgeoisslide.pdf — Загол. з екрану.

7. Форсайт та побудова стратегії соціально-економічного розвитку України на середньостроковому (до 2020 року) і довгостроковому (до 2030 року) часових горизонтах / наук. кер. акад. НАН України М. З. Згуровський // Світовий центр даних з геоінформатики та сталого розвитку. — Київ : Вид-во «Політехніка», 2016. — 184 с.

8. Debreu G. Theory of Value: An Axiomatic Analysis of Economic Equilibrium / G. Debreu // Yale University Press, 1959 — 114 p.

9. Arrow K. J. The Role of Securities in the Optimal Allocation of Risk-bearing / K. J. Arrow // Review of Economic Studies, 1964. — №31. — P. 91-96.

10. Нейман Дж. Теория игр и экономическое поведение / Дж.фон Нейман, О. Моргенштерн. — М. : Наука, 1970. — 707 с.

Войтко С. В.

д.э.н., профессор, КПИ им. Игоря Сикорского

Гавриш О. А.

д.т.н., профессор, КПИ им. Игоря Сикорского

Згуровський О. М.

к.э.н., ст. преподаватель КПИ им. Игоря Сикорского

ОСНОВЫ РЕАЛИЗАЦИИ СЦЕНАРИЕВ ФОРСАЙТА СОЦИАЛЬНО- ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ НА ПРИНЦИПАХ БАЛАНСОВОГО ПОДХОДА

Раскрыты положения методологии реализации сценариев форсайта социально-экономической системы на основе балансового подхода. Выдвинута гипотеза относительно возможностей сбалансированного развития на долгосрочную перспективу при реализации выбранного сценария в пределах имеющихся ресурсов с учетом риска. Рассмотрено реализацию форсайта как нахождение некоторого баланса затрат ресурсов и полученного эффекта от выбранной стратегии (пути,

плановых мероприятий) при выборе определенного оптимального, на наш взгляд, сценария в тех ресурсных ограничениях, которые существуют на начальной стадии. Определено, что успешность в достижении поставленных целей на средне- и долго-срочном периодах определяется комбинацией выбранного сценария на плановом периоде при необходимых ресурсах. Предложено при реализации конкретных шагов, кроме учетом ресурсного обеспечения, еще и оценивать степень риска, перспективность и приоритетность. Избранно за основу при моделировании адаптированную к нашим потребностям модель Эрроу-Дебре и функцию полезности Неймана-Моргенштерна. Предложено осуществлять выбор более подходящего состояния будущего с учета риска по Парето-оптимальным подходом. Разработаны научные основы проведения форсайта для социально-экономических систем с учетом принципов квазилинейной экономики, условий ее функционирования, имеющихся ресурсов при нынешнем состоянии.

Ключевые слова: форсайт, сценарий, устойчивое развитие, балансовый подход.

S. V. Voitko

Doctor of Science, Economics, professor at the International Economics Department of the Faculty of Management and Marketing at, Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute

Gavrysh O. A.

Doctor of Science, Techniques, professor at the International Economics Department of the Faculty of Management and Marketing at, Igor Sikorsky Kyiv

СЗгуровський О. М.

PhD of Economic sciences; assistant; Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute

PRINCIPLES OF IMPLEMENTATION FORSYTH SCENARIOS OF SOCIO-ECONOMIC SYSTEM ON THE BASIS OF BALANCE APPROACH

Disclosed provision methodology implementation scenarios Forsyth socio-economic system based on the balance sheet approach. A hypothesis concerning the possibilities of sustainable development in the long term the implementation of the chosen scenario within available resources, taking into account risk. Realization Forsyth as finding some balance resource costs and the resulting effect on the chosen strategy (way of scheduled events) when selecting the optimal, in our view, a scenario of resource constraints that exist at the initial stage. Determined that success in achieving the objectives defined in the medium-term and long-period determined by the combination chosen scenario planning period for the necessary resources. A concrete steps in the implementation, in addition to taking into account resource support, and even assess the risk perspective and priority. Chosen as a basis for modeling adapted to the needs of our model of Arrow-Debreu utility function and Neumann-

Morgenstern. A successful exercise choice over the future of the state to risk Pareto-optimal approach. The scientific principles of Forsyth socio-economic systems, taking into account the principles of quasi-linear economy, conditions of operation, the available resources at the current position.

Keywords: Forsyth scenario, sustainable development, balance approach.
