

## МЕРЕЖЕВИЙ АСПЕКТ ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТРАТЕГІЙ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ<sup>1</sup>

### NETWORK FACTOR OF INFORMATION AND ANALYTICAL SUPPORT OF INNOVATION DEVELOPMENT STRATEGIES

Дослідження присвячене аналізу особливостей урахування мережевого чинника під час побудови моделей управління в рамках інформаційно-аналітичного забезпечення стратегій інноваційного розвитку. Для цілей даного дослідження стратегічну мету інноваційної політики розглянуто з погляду створення стійкої та здатної до саморегулювання системи забезпечення розвитку відповідно до вибраних пріоритетів (економічних, соціальних, екологічних) з урахуванням оптимізації структури виробництва та споживання ресурсів. Розглянуто параметричний аналіз оцінки ефективності економічних агентів інноваційної системи. Наведені науково-методичні основи будуть корисними для побудови моделей інноваційного типу економічного росту, представлення економічної характеристики різних видів економічних інноваційних структур та інститутів мережевого типу, моделей оцінки мультипликативного та синергетичного ефектів інноваційних структур. **Ключові слова:** моделювання, інноваційні мережі, стратегія, проект.

при построении моделей управления в рамках информационно-аналитического обеспечения стратегий инновационного развития. Для целей данного исследования стратегическая цель инновационной политики рассмотрена с точки зрения создания устойчивой и способной к саморегулированию системы обеспечения развития согласно выбранным приоритетам (экономическим, социальным, экологическим) с учетом оптимизации структуры производства и потребления ресурсов. Рассмотрен параметрический анализ оценки эффективности экономических агентов инновационной системы. Разработанные научно-методические основы будут полезными для построения моделей инновационного типа экономического роста, представления экономической характеристики различных видов экономических инновационных структур и институтов сетевого типа, моделей оценки мультипликативного и синергетического эффектов инновационных структур. **Ключевые слова:** моделирование, инновационные сети, стратегия, проект.

УДК 338.1

**Омельяненко В.А.**

к.е.н., доцент, докторант  
Інститут економіки промисловості  
Національної академії наук України

**Omelyanenko Vitaliy**

Institute of Industrial Economics  
National Academy of Sciences of Ukraine

Исследование посвящено анализу особенностей учета сетевого фактора

*The research deals with the theoretical issues of analysis of peculiarities of network factor consideration in management models within the framework of information and analytical support of innovation development strategies. The relevance of these issues is caused by the fact that in the conditions of Industry 4.0 technologies development, the success of which is determined by the effectiveness of the interaction, there is a need to consider the network factor in the construction of innovative strategies at different levels. For the purposes of this research, the strategic goal of innovation policy is considered in terms of creating a sustainable and self-regulating system for development according with selected priorities (economic, social, environmental), taking into account the optimization of the production structure and resources consumption. The parametric analysis of the evaluation of the efficiency of the economic agents of the innovation system is considered. The given scientific and methodological foundations of network factor consideration in management models within the framework of information and analytical support of innovation development strategies will be useful for constructing models of innovation type of economic growth, representing the economic characteristics of different types of economic innovation structures and institutes of network type, models of estimation of multiplicative and synergetic effects of innovation structures. To adapt the estimates of the innovation priority of the sectors of the national economy of Ukraine based on the integrated approach, it is proposed to consider individual initiatives (innovation technological projects). In particular, for the optimization of technological level, it is suggested to use the analysis of separate characteristics of technologies based on the binary representation. An analysis of the accessibility, quality and economic implications of innovation network formation at various levels is of crucial importance for analyzing and generalizing the effects of the innovation network development.*

**Key words:** modeling, innovation networks, strategy, project.

**Постановка проблеми.** Процеси побудови конкурентоспроможної економіки в сучасних умовах визначаються важливістю вирішення проблеми розвитку інноваційного потенціалу, що забезпечує динамічний розвиток національної економічної системи. Досвід провідних країн свідчить, що високий рівень національних економік забезпечується збалансованим розвитком елементів економічної системи на основі системних інновацій. Вирішити це завдання можливо через забезпечення переходу від простої інноваційної політики до політики

формування та розвитку інноваційних економічних структур й інститутів мережевого типу. За різними оцінками, самі мережеві ефекти забезпечили до 70% усієї вартості, створеної за допомогою нових технологій, із 1994 р. [1].

Зазначений аспект призводить до необхідності формування моделі експертно-аналітичного забезпечення інтегрованої підтримки й прийняття стратегічних і оперативних управлінських рішень у системі мережевої взаємодії під час реалізації інноваційних проектів.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.**

Дослідженню особливостей оцінки мережевих ефектів економіки присвячено праці таких учених та практиків, як Дж. Куррієр, С.А. Дятлов, В.В. Ноздрін, В.В. Бердніков, А.М. Батьковський, В.В. Прудніков. Дослідження [2] розглядає сутність

<sup>1</sup> Публікація містить результати досліджень, проведених за проектом № 0117U003855 «Інституційно-технологічне проектування інноваційних мереж для системного забезпечення національної безпеки України» та проектом № 0119U100179 «Розроблення науково-методичних засад та практичного інструментарію оцінювання комерційних (ринкових) перспектив товарних інновацій».

мережових ефектів сучасної економіки. У роботі [3] розглянуто особливості розвитку інноваційного середовища на основі мережових форм та способів інтеграційної взаємодії бізнесу та освіти. У дослідженні [4] відзначається, що основну роль у цьому процесі відіграють оцінка вихідних ресурсів системи, її інноваційного потенціалу та інтенсивності їх використання, а також аналіз окремих проектів як складників загальної інноваційної політики. Зазначені аспекти суттєво ускладнюють розроблення інформаційно-аналітичного забезпечення інноваційної політики.

Дослідження [5] акцентує увагу на необхідності розроблення системи адаптивної оцінки ефективності й результативності інноваційної діяльності за допомогою сукупності діагностичних і прогностичних індикаторів стану та розвитку, а також розроблення механізму (моделі) використання результатів даних оцінок для стимулювання інноваційної діяльності на різних рівнях, що й попереджає реагування на погрози, які виявляються, що відкриваються можливості й що враховують плюралізм можливих сценаріїв використання нових знань і винаходів для формування стійких трендів розвитку. Автор також розглядає інтегровану стейкхолдерську модель оцінки інноваційної діяльності (ISMIM). Застосування стейкхолдерського підходу до оцінки ефективності інновацій, на думку автора, дає змогу звести до мінімуму ризики, пов'язані з фінансуванням та здійсненням інноваційної діяльності. Відзначаючи значний аналітико-інформаційний потенціал стейкхолдерської моделі, необхідно конкретизувати її до завдань інноваційної політики.

У дослідженнях [6–9] проведено системний аналіз інноваційно-технологічного розвитку та розроблено методологію оцінки інноваційної пріоритетності секторів національної економіки. Вказані методики забезпечують аналітичну базу для оцінки стану інноваційної системи, однак потребують адаптації до умов динамічних процесів управління та відповідних процесів оптимізації.

Таким чином, в умовах необхідності розвитку технологій Індустрії 4.0, успіх в умовах якої визначається ефективністю взаємодії, виникає необхідність урахування мережевого чинника під час побудови інноваційних стратегій на різних рівнях.

**Постановка завдання.** Метою дослідження є аналіз особливостей урахування мережевого чинника під час побудови моделей управління в рамках інформаційно-аналітичного забезпечення стратегій інноваційного розвитку.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Для цілей даного дослідження стратегічну мету інноваційної політики буде розглянуто з погляду створення стійкої та здатної до саморегулювання системи забезпечення розвитку відповідно до пріоритетів (економічних, соціальних, екологічних)

через оптимізацію структури виробництва і споживання ресурсів.

Також варто врахувати вплив основних відмінностей нелінійної (інтерактивної) моделі інноваційного процесу, розглянутих у дослідженні [10, с. 40–41], що передбачають вплив мережевого чинника:

- нові ідеї виникають на всіх стадіях інноваційного процесу. Отже, фундаментальні дослідження не розглядаються як єдина ініціююча сила інноваційних ідей. Відповідно, виникає необхідність коректування моделей та планових розрахунків на різних етапах інноваційного процесу та рівнів управління залежно від залучення нових учасників до мережі;

- інтерактивні моделі передбачають, що між стадіями інноваційного процесу виникають якісно нові види зв'язків, що поєднують його елементи, завдання яких – не допустити поділу інноваційних процесів на незалежні (слабко залежні) частини, зменшуючи тим самим тривалість інноваційних процесів. Тому в рамках даної моделі допускається одночасне (паралельне) проектування, маркетинг та виробництво нового продукту шляхом створення мереж. Особливістю зворотних зв'язків є те, що вони мають місце не тільки в рамках системи, а й поєднують її із зовнішнім середовищем, ринком, споживачами, а також з іншими економічними суб'єктами;

- результати досліджень використовуються в різних формах на всіх стадіях інноваційного процесу, тобто комерціалізація і трансфер технологій можливі на всіх стадіях інноваційного процесу, що дає змогу одночасно отримати як додаткові ресурси, так і ризики;

- керована нелінійна модель ураховує роль інститутів-регуляторів інноваційного процесу та споживачів інноваційних продуктів. Ці інститути мають справу з різними стадіями інноваційного процесу та агентами і з урахуванням цього будують свою стратегію.

На основі вказаних відмінностей та з погляду перспектив розвитку системи моніторингу оцінки стану інноваційної діяльності та її результатів на різних рівнях можуть бути використані для:

- розподілу/перерозподілу ресурсів (рішень про участь або вихід із проектів, формування та ліквідацію інститутів (інституційних мереж), виділення ресурсів на перспективні проекти);

- оцінки, просування та стимулювання проектів (учасників);

- контролю та координації діяльності;

- безперервного розвитку і підвищення ефективності рішень, залучення нових учасників в інноваційний процес.

Розглядаючи інноваційне середовище економічних систем як простір особливих можливостей, у дослідженні [11] акцентується увага на принципі

узгодження пропускної здатності різних ланок економічної системи. Цей принцип можемо адаптувати й до мережевого підходу до управління інноваційним розвитком. Відповідно до нього, інноваційне середовище мережі має забезпечувати погоджену швидкість переробки вихідних ресурсів у кінцеву продукцію в різних ланках системи, щоб уникнути «вузьких місць», перевантажень вузлів системи або їх простоїв, що призводять до неефективного використання. Також у наведеному дослідженні ключовими принципами формування інноваційного середовища в економічних системах, що, на нашу думку, мають бути в основі оцінки мережевого чинника, запропоновано розглядати такі:

- 1) принцип забезпечення можливостей реалізації нових технологій (моделі пошуку нових комбінацій ресурсів розвитку);
- 2) принцип системного підходу;
- 3) принцип забезпечення безперервного розвитку;
- 4) принципи комплексності завдань єдності інформаційної бази;
- 5) принципи синергії та відкритості;
- 6) принцип узгодження пропускної здатності елементів системи.

Під час побудови моделей мережевої взаємодії варто враховувати, що кожен її учасник проявляє себе в таких аспектах, як: інтерес (поле пріоритетів), можливості (ресурси), ідея, діяльність, взаємодія (ефекти). Крім того, сучасна практика свідчить, що мережева взаємодія ефективна тоді, коли стратегії не сплановано заздалегідь, а формуються за ініціативою учасників, виходячи з потреб у рамках моделі «відкритих» інновацій, і саме із цієї причини виявляються цікавими для учасників мережі. На рис. 1 показано схему врахування мережевого аспекту під час інформаційно-аналітичного забезпечення інноваційних стратегій.

Таким чином, для аналізу та узагальнення ефектів розвитку інноваційної мережі величезне значення має аналіз доступності, якості та еконо-

мічних наслідків формування інноваційної мережі на різних рівнях. Такий аналіз припускає побудову взаємозалежної системи індикаторів, яка включає:

- інтегральні оцінки, що дають змогу розпізнавати позитивні й негативні ефекти, які можуть дати підстави для експертних оцінок і розроблення пропозицій із коректування програм розвитку регіональної освітньої мережі на основі аналізу змін, що відбувся;
- основні показники, що характеризують якість, доступність й економічне становище учасників мережі;
- індикатори зміни якості, доступності та поточного економічного стану учасників мережі;
- сигнальні механізми, що дають змогу вчасно виявляти проблеми та бар'єри під час запровадження варіативних моделей мережі.

Оцінка ефективності мережевої взаємодії за допомогою вказаних індикаторів є джерелом інформації як про інноваційний розвиток відповідної підсистеми економіки (галузь, проект, регіон тощо), так і про комплексну (мережеву) результативність регулюючих впливів суб'єктів управління. Проведення даної оцінки й поширення інформації про її результати може стати основою для вироблення відповідних управлінських впливів. Із погляду моделювання мережеві ефекти мають розглядатися з позицій кожного суб'єкта у взаємозв'язку різних аспектів, це дасть змогу забезпечити погодженість і взаємовигідність системи.

Узагальнена модель інтеграційної взаємодії в інноваційній системі припускає виділення суб'єктів, що беруть участь у прийнятті колективних управлінських рішень. На вході поточний стан середовища формує набір цільових установок  $g$  для кожного суб'єкта системно-інтеграційної моделі:

$$g^s = \{g_i\}, i = \overline{1, n}, \quad (1)$$

де  $n$  – кількість цілей відповідних учасників мережі.

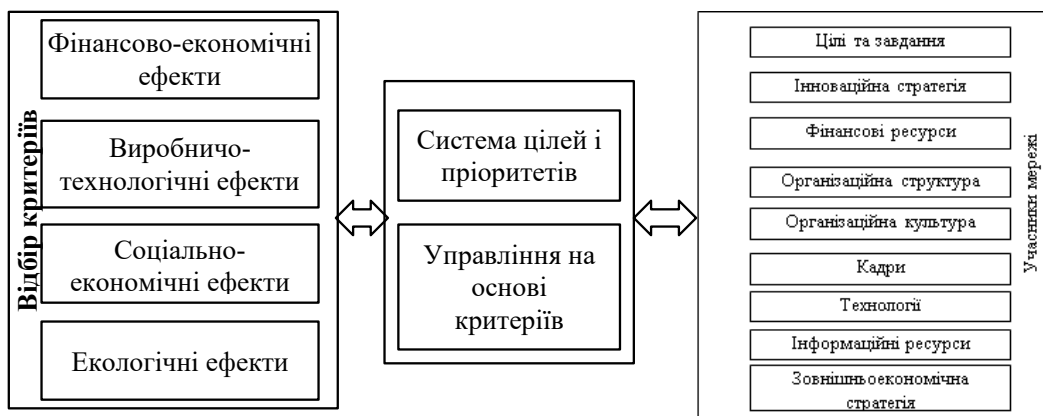


Рис. 1. Мережевий аспект інноваційних стратегій

На виході моделі інтеграційної взаємодії отримуємо набори управлінських рішень ( $R$ ), які відображають сукупність взаємовигідних інтересів суб'єктів у рамках досягнення цілей, що були на вході мережі:

$$R = \{R_i\}, i = \overline{1, m}, \quad (2)$$

де  $m$  – кількість рішень відповідних суб'єктів інтеграції.

Якщо вважати, що сукупність управлінських рішень формує певну множину, то з позицій взаємовигідного співробітництва слід уважати, що всередині нього виділяється певна підмножина, що утворює оптимальну множину управлінських рішень, максимально погоджених між учасниками мережі. Результатом рішень у цій сфері буде формування пріоритетних напрямів інтеграційної взаємодії в інтересах розвитку інноваційного середовища. В основу моделі формування сфери оптимальної множини управлінських рішень мають бути покладені принципи інтеграційної взаємодії в оптимальному співвідношенні.

Оскільки сфера оптимальної множини управлінських рішень являє собою множину взаємовигідних управлінських рішень для учасників мережі, то завдання зводиться до визначення критеріального поля.

Для адаптації оцінок інноваційної пріоритетності секторів національної економіки України на основі інтегрального підходу доцільно розглядати окремі ініціативи (інноваційно-технологічні проекти). Зокрема, для оптимізації за технологічним рівнем пропонуємо використати аналіз окремих характеристик технологій на основі бінарного представлення [7]. Серед відповідних критеріїв такого представлення характеристик можна відзначити можливі варіанти: зменшення собівартості продукції (робіт, послуг) без погіршення основних споживчих характеристик; економія енергетичних ресурсів у процесі виробництва до досягнення середньогалузевих значень закордонних компаній; поліпшення споживчих характеристик продукції; підвищення показників до досягнення середньогалузевих значень закордонних компаній; підвищення екологічності процесу виробництва.

Використання бінарного способу представлення є реалізацією переходу від сукупності реальних ознак об'єкта до уніфікованої форми інформації про технології. Таке перетворення доцільно за незначної кількості критеріїв оптимізації. В умовах оцінки високих технологій маємо справу з великою кількістю параметрів, окремі рішення можуть мати досить малі відмінності, а тому для їх фіксації може знадобитися значно більше число характеристик.

**Висновки з проведеного дослідження.** У статті розглянуто передумови параметричного аналізу ефективності мережевої взаємодії в інноваційній системі. Для адаптації оцінок інноваційної

пріоритетності секторів національної економіки на основі інтегрального підходу запропоновано розглядати моделювання окремих ініціатив (інноваційно-технологічні проекти). Зокрема, для оптимізації за технологічним рівнем запропоновано використати аналіз окремих характеристик технологій на основі бінарного представлення. Наведені науково-методичні підходи будуть корисними для побудови моделей моделей характеристики інноваційного типу економічного росту, представлення економічної характеристики різних видів економічних інноваційних структур та інститутів мережевого типу, моделей оцінки мультиплікативного та синергетичного ефектів інноваційних структур.

#### БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Курриер Дж. Библия сетевых эффектов. URL : <https://hr-portal.ru/blog/bibliya-setevyh-effektov> (дата звернення: 22.07.2019).
2. Дятлов С.А. Сетевые эффекты и возрастающая отдача в информационно-инновационной экономике. *Известия СПбГЭУ*. 2014. № 2. С. 7–12.
3. Прудников В.В. Развитие инновационной среды на основе сетевых форм и способов интеграционного взаимодействия бизнеса и образования. 2013. URL : <http://economy-lib.com/razvitie-innovatsionnoy-sredy-na-osnove-setevyh-form-i-sposobov-integratsionnogo-vzaimodeystviya-biznesa-i-obrazovaniya> (дата звернення: 22.07.2019).
4. Батьковский А.М. Модели формирования и оценки программы инновационного развития экономической системы. *Финансовая аналитика: проблемы и решения*. 2011. № 9(51). С. 14–23.
5. Бердников В.В. Мониторинг и оценка эффективности инновационной деятельности организации: проблемы и решения. *Аудит и финансовый анализ*. 2014. № 5. С. 84–98.
6. Стратегічне управління системною стійкістю національної інноваційної системи : колективна монографія / за ред. О.В. Прокопенко, В.А. Омеляненка. Суми : Триторія, 2019. 222 с.
7. Омеляненко В.А. Аналіз теоретичних основ оптимізації портфеля високих технологій. *Вісник Дніпропетровського університету. Серія «Менеджмент інновацій»*. 2014. Т. 22. № 10/3. С. 53–61.
8. Омеляненко В.А. Науково-методичний підхід до аналітичного забезпечення проектів розвитку технологічних систем. *Управління проектами та розвиток виробництва*. 2016. № 2(58). С. 18–25.
9. National Security & Innovation Activities: Methodology, Policy and Practice: monograph / ed. by O. Prokopenko, V. Omelyanenko, Yu. Ossik. Ruda Śląska : Drukarnia i Studio Graficzne Omnidium, 2018.
10. Экономика инноваций. Москва : МГУ им. М.В. Ломоносова, 2016. URL : <http://library.asue.am/open/5042.pdf> (дата звернення: 22.07.2019).
11. Ноздрин В.В. Проблемы формирования инновационной среды в технических вузах. *Проблемы современной экономики*. 2011. № 4(40). URL : <http://www.m-economy.ru/art.php?nArtId=3875> (дата звернення: 22.07.2019).

REFERENCES:

1. Kurrier G. Bibliya setevykh effektov [Bible of network effects]. Access mode: <https://hr-portal.ru/blog/bibliya-setevykh-effektov> (accessed: 22.07.2019).
2. Diatlov S. A. (2014) Setevye efekty i vozrastayushchaya otdacha v informatsionno-innovatsionnoy ekonomike [Network effects and increasing returns in an information and innovative economy]. *Izvestiya SPb-GEU*, № 2, pp. 7–12.
3. Prudnikov V. V. (2013) Razvitie innovatsionnoy sredy na osnove setevykh form i sposobov integratsionnogo vzaimodeystviya biznesa i obrazovaniya [Development of an innovation environment based on network forms and methods of integration interaction between business and education]. Access mode: <http://economy-lib.com/razvitie-innovatsionnoy-sredy-na-osnove-setevykh-form-i-sposobov-integratsionnogo-vzaimodeystviya-biznesa-i-obrazovaniya> (accessed: 22.07.2019).
4. Batkovskiy A. M. (2011). Modeli formirovaniya i otsenki programmy innovatsionnogo razvitiya ekonomicheskoy sistemy [Models of formation and evaluation of the program of innovation development of the economic system]. *Finansovaya analitika: problemy i resheniya*, № 9 (51), pp. 14–23.
5. Berdnokov V. V. (2014). Monitoring i otsenka effektivnosti innovatsionnoy deyatel'nosti organizatsii: problemy i resheniya [Monitoring and evaluating the effectiveness of innovation activities of organization: problems and solutions]. *Audit i finansovyy analiz*, № 5, pp. 84–98.
6. Prokopenko O.V., Omelyaenko V.A. (eds.) (2019) Stratehichne upravlinnia systemnoiu stiikistiu natsionalnoi innovatsiinoi systemy [Strategic management of the systemic stability of the national innovation system]. Sumy: Tritoria.
7. Omelyanenko V. A. (2014) Analiz teoretychnykh osnov optymizatsii portfelia vysokikh tekhnolohii [Analysis of theoretical fundamentals of high technology portfolio optimization]. *Visnyk Dnipropetrovskoho universytetu. Seriya «Menedzhment innovatsii»*, Vol. 22, № 10/3, pp. 53–61.
8. Omelyanenko V. A. (2016) Naukovo-metodychnyi pidkhid do analitychnoho zabezpechennia proektiv rozvytku tekhnolohichnykh system [Scientific and methodical approach to analytical support of technological systems development projects]. *Upravlinnia proektamy ta rozvytok vyrobnytstva*, № 2 (58), pp. 18–25.
9. Prokopenko O., Omelyanenko V., Ossik Yu. (eds.) (2018) National Security & Innovation Activities: Methodology, Policy and Practice: monograph. Ruda Ślaska: Drukarnia i Studio Graficzne Omnidium.
10. Ekonomika innovatsiy [Economics of Innovation]. Moscow: Lomonosov MSU, 2016. Access mode: <http://library.asue.am/open/5042.pdf> (accessed: 22.07.2019).
11. Nozdrin V. V. (2011) Problemy formirovaniya innovatsionnoy sredy v tekhnicheskikh vuzakh [Problems of formation of the innovation environment in technical universities]. *Problemy sovremennoi ekonomiki*, № 4 (40). Access mode: <http://www.m-economy.ru/art.php?nArtId=3875> (accessed: 22.07.2019).