

## АНАЛІТИКО-СТРАТЕГІЧНІ АСПЕКТИ СИСТЕМОЇ СТІЙКОСТІ ІННОВАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ<sup>1</sup>

### ANALYTICAL AND STRATEGIC ASPECTS OF SYSTEM STABILITY OF INNOVATION SYSTEM

*Стаття присвячена розробленню теоретико-методологічних основ теорії системної стійкості інноваційної системи в контексті системної парадигми інноваційного розвитку. Проаналізовано можливості використання інструментарію «розумної» спеціалізації для реалізації принципу системної оптимізації шляхом розвитку інноваційних мереж у високотехнологічних секторах з урахуванням впливу міжнародного чинника. Визначено основні завдання держави в контексті нової інноваційної політики. Запропоновано концептуальні основи механізму забезпечення системної стійкості національної інноваційної системи. На прикладі виробництва, що базуються на алюмінієвій та літійовій сировині, розроблено схему реалізації стратегії «розумної спеціалізації».*

**Ключові слова:** системна стійкість, інноваційна система, проект, інститути, стратегія.

*Стаття посвящена разработке теоретико-методологических основ системной устойчивости инновационной системы в контексте системной парадигмы инновационного развития. Проанализированы возможности использования инструментария «умной специализации» для реализации принципа системной оптимизации путем развития инновационных сетей в высокотехнологических секторах с учетом влияния международного фактора.*

*Определены основные задачи государства в контексте новой инновационной политики. Предложены концептуальные основы механизма обеспечения системной устойчивости национальной инновационной системы. На примере производств, которые базируются на алюминиевом и литиевом сырье, разработана схема реализации стратегии «умной специализации».*

**Ключевые слова:** системная устойчивость, инновационная система, проект, институты, стратегия.

*The article is devoted to development of theoretical and methodological foundations of system stability theory of innovation system in the context of innovation development system paradigm. The possibilities of using the «smart specialization» toolkit for the implementation of the principle of system optimization through the development of innovation networks in high-tech sectors, taking into account the influence of the international factor, are analyzed. The main tasks of state in the context of new innovation policy were determined. The conceptual foundations of the mechanism of ensuring the system stability of the national innovation system were proposed. On an example of production based on aluminum and lithium raw materials, the scheme of implementation of «smart specialization» strategy was developed.*

**Key words:** system stability, innovation system, project, institutes, strategy.

УДК 338.1

**Омельяненко В.А.**

к.е.н., доцент кафедри  
бізнес-економіки та адміністрування  
Сумський державний педагогічний  
університет імені А.С.Макаренка

**Красна О.М.**

магістрант  
Сумський державний педагогічний  
університет імені А.С.Макаренка

**Постановка проблеми.** За умови низьких темпів розроблення та освоєння інновацій, виведення готової продукції на ринки та зростаючого розриву між закупівлями вітчизняної та імпоротної техніки необхідною є нова якість розвитку інноваційної системи. Це зумовлено тим, що в сучасних умовах головним досягненням країни можна вважати саме створення національної інноваційної системи, яка перетворює ідеї в конкурентоздатні товари. В Україні втрата значної частини ресурсів, особливо інтелектуальних, приводить до необхідності одночасно долати внутрішні наслідки системної кризи та забезпечувати умови для входження до світового економічного співтовариства за умови відсутності запасу міцності та необхідних знань для успішної конкуренції на світових ринках.

Для формування в цих умовах сучасної моделі інноваційної розвитку на зміну застарілим підходам повинні прийти нові технології управління розвитком, адаптовані під використання в суспільстві, заснованому на знаннях, що дають змогу широко використовувати системний аналіз і методи моделювання інноваційного розвитку.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.**

Проблеми збалансованості економічної системи активно розглядалися у вітчизняному та іноземному науковому дискурсах. Зокрема, Дж. Кейнс акцентував увагу на збалансованості макроекономічних процесів і ролі держави як учасника та організатора економічної діяльності, а В.В. Леонтьєв створив нову модель міжгалузевого балансу. Серед сучасних учених варто відзначити Г.Б. Клейнера, на думку якого, системна збалансованість включає як структурну, так і функціональну узгодженість всіх значущих компонентів економіки як у статичному, так і в динамічному аспектах [1, с. 16].

У дослідженні [2] було обґрунтовано, що застосування нової теорії економічних систем та теорії системної збалансованості може сприяти підвищенню стратегічної стійкості, розвитку та підвищенню ефективності діяльності суб'єктів на макрорівні економіки. У зазначеному дослідженні підкреслюється необхідність переходу до стратегічного режиму управління, в межах якого рішення ухвалюються на основі виділених довгострокових цілей, розроблених сценаріїв розвитку та стра-

<sup>1</sup> Публікація містить результати досліджень, проведених за проектом № 0117U003855 «Інституційно-технологічне проектування інноваційних мереж для системного забезпечення національної безпеки України» та грантом Президента України за конкурсним проектом Державного фонду фундаментальних досліджень «Формування механізмів стратегічного управління в сфері національної безпеки України на основі системної стійкості інноваційної системи»

тегії, що передбачає необхідність змін. Однак, незважаючи на наявність численних публікацій, присвячених питанням системної збалансованості економіки, механізми забезпечення адаптивності ролі держави в розвитку інноваційної системи потребують подальшої конкретизації.

У дослідженні [3] розроблені теоретико-методологічні основи і методика оцінки збалансованості розвитку регіональної соціально-економічної системи, що включає три блоки: стійкості (погодженість розвитку економіки, екології, суспільства), адаптивності (відповідність змін зовнішнього та внутрішнього середовища) і пропорційності (дотримання галузевих, соціально-економічних, територіальних пропорцій і співвідношень системи). Вказаний підхід був розглянутий у наших попередніх дослідженнях для аналітики розвитку національних інноваційних систем у межах стратегії національної безпеки [4; 5].

У дослідженні [6] розглядається розвиток мережевої кооперації у виробництві інноваційної продукції шляхом формування єдиного й взаємопов'язаного з реальним сектором економіки науково-освітнього та інноваційно-технологічного інформаційного простору ділових комунікацій, що утворює інформаційний міст між розробниками інноваційної продукції та інвесторами, зацікавленими в її промисловому освоєнні. У практичному аспекті постає завдання вироблення механізмів координації зазначеного інноваційно-технологічного інформаційного простору.

Тому в умовах необхідності конкурентної інтеграції у глобальну систему інновацій (навіть у разі ізольованого розвитку країни) та вимушеної участі в технологічній конкуренції з транснаціональними корпораціями та країнами сфера відповідальності держави суттєво розширюється [7], що вимагає формування адекватної державної політики.

У дослідженні [8] акцентується увага на тому, що за відсутності єдиних правил вибору, перевірки й синхронізації пріоритетів інноваційного розвитку, загальної аналітичної бази даних, інструментів організаційної підтримки та експертизи навіть країнам з високим інноваційним потенціалом складно формувати й реалізовувати унікальні стратегії, які б повністю відповідали принципам «розумної спеціалізації», що можна розглядати як аналітичну стратегію розвитку. «Розумна спеціалізація» спрямована на використання зв'язків, що виникають між областями економічної діяльності та кластерами. Кластери є елементами інноваційної системи регіону, тоді як «розумна спеціалізація» – це більш широка політика, спрямована на перетворення самої системи.

У дослідженні [7] справедливо акцентується на необхідності постійного оновлення інноваційних стратегій на різних рівнях, оскільки розширилося розуміння ролі національної інноваційної системи

як джерела стратегічних переваг та динамічної ефективності. Саме ці фактори можуть пояснити різницю в стійкості та розвитку різних країн, незважаючи на досить подібні нормативні й економічні умови їх функціонування.

Тому перехід до стратегічної, довгострокової інноваційної політики, вбудованої в усі економічні процеси держави, у т.ч. у промислову політику, є актуальним завданням політики системної стійкості. У межах цього необхідно розглядати цілі інноваційної стратегії та механізми підтримки пріоритетних інноваційних програм і проектів, що задають вектор міжрегіональної та міжнародної взаємодії. Це дасть можливість досягти значних мультиплікативних ефектів розвитку економіки за рахунок міждисциплінарного, міжгалузевого характеру.

У зв'язку з цим актуальним є завдання досліджувати з системних позицій сучасні особливості та взаємозв'язки інноваційних факторів зі стійкістю економічних об'єктів, запропонувати відповідні способи та напрями корекції впливу негативних внутрішніх і зовнішніх трендів, щоб вигідно використовувати наявні конкурентні переваги для розвитку національних компаній та економіки загалом.

Метою статті є розроблення теоретико-методологічних основ системної теорії збалансованості інноваційної системи в контексті просторово-часового підходу і системної парадигми інноваційного розвитку. Для вирішення цього завдання будуть проаналізовані можливості використання інструментарію «розумної» спеціалізації для реалізації принципу системної оптимізації шляхом інтеграції функцій інноваційних мереж у високотехнологічних секторах з урахуванням впливу міжнародного чинника.

**Виклад основного матеріалу.** Розвиток певної моделі національної інноваційної системи для конкретної країни – це тривалий еволюційний процес, у якому взаємодіють бізнес, держава та суспільство, виконуючи свої традиційні та нові функції. В умовах обмеженості ресурсів актуальним є розроблення інструментарію реалізації принципу системної оптимізації через інтеграцію функцій окремих елементів у межах системи (не треба витратити гроші і час на поліпшення окремого компонента, якщо це поліпшення не приносить користь усій системі).

У цьому контексті політика системної стійкості інноваційної системи дає змогу усунути ризики традиційної інноваційної політики, що були визначені експертами OECD (2013):

- вибір переможців державою (витиснення чи дублювання приватних інвестицій, підтримка неефективних структур (інститутів), заохочення рентоорієнтованої поведінки);

- ефект спадної віддачі від досліджень за концентрації витрат на одних і тих самих напрямках протягом досить тривалого часу;

- послаблення стимулюючого ефекту конкуренції (певний рівень дублювання ресурсів корисний).

На нашу думку, значним потенціалом для політики системної стійкості інноваційної системи володіє концепція «розумної спеціалізації». Ключовою її відмінністю від традиційної промислово-інноваційної політики є інтерактивний процес (процес підприємницького пошуку), у межах якого ринок і приватний сектор досліджують можливості нової (переважно інноваційної) діяльності, тоді як уряд підтримує акторів, здатних найбільш ефективно реалізувати новий потенціал.

Перед розробниками концепції «розумної спеціалізації» стояло завдання поширити державні інвестиції на знання та інновації. Згідно з новою логікою державної політики, підтримка дослідницької діяльності бізнесу у високотехнологічних областях з боку уряду повинна була доповнювати інші виробничі області для розкриття внутрішнього потенціалу та одержання переваг уже на міжнародному ринку. Первісна ідея була досить проста: концентрація публічних ресурсів в інвестиціях у знання стосовно конкретних підприємств з метою зміцнення порівняльних переваг у наявних або нових сферах.

Концептуальні наслідки «розумної спеціалізації» є більш складними й поширюються на три різні області:

1) основна роль наукової, технологічної та економічної спеціалізації в розвитку порівняльних переваг і економічному зростанні країни;

2) політика, спрямована на виявлення пріоритетних сфер діяльності;

3) управлінські рішення, що зміщують провідну роль до регіонів, приватних акціонерів і підприємців у процесі перетворення політики спеціалізації в реальні соціально-економічні результати.

Пропонуємо розширити ідеї «розумної спеціалізації» з урахуванням визначених у статті завдань через інституційне проектування. Тому формування національної інноваційної системи як основи економічного розвитку, здатної протистояти сучасним викликам і загрозам, буде розглянуто в контексті досягнення глобальних стратегічних цілей України. За такої постановки питання під час забезпечення інноваційного складника національної безпеки необхідним є розроблення механізму узгодження розвитку секторальних пріоритетів.

Поєднання інституційного проектування та «розумної спеціалізації» акцентує увагу на інституціоналізації процесів (формати взаємодії бізнесу і влади, вибір та адаптація секторальних (проектних) заходів підтримки, здійснення зворотного зв'язку), які є важливішими, ніж фокус на результатах, які часто неможливо заздалегідь точно визначити.

Для вирішення цього завдання спільної системної й скоординованої роботи інститутів розвитку, здатних надати вирішальну підтримку інноваційному процесу на місцях (найчастіше навіть сильнішу, ніж

підтримка на державному рівні). Коли ми говоримо про розвиток високих технологій, то в цьому разі простого трансферу не досить, йдеться про адаптацію інноваційних технологій, а процес впровадження можна розглядати як окрему інновацію.

На основі попередніх досліджень [9; 10] відзначимо, що це можна зробити, проаналізувавши процеси на двох рівнях, таких як рівень життєвого циклу інноваційного підприємства, у межах якого можна виділити традиційні етапи розвитку, до яких прив'язані фінансові потоки та вплив відповідних інститутів інноваційної системи, та рівень життєвого циклу інноваційного продукту, етапи якого дають змогу виявити проблеми та бар'єри для створення інноваційного продукту й виведення його на ринок, а також пов'язати життєві цикли інноваційного продукту та підприємства (інноваційної мережі, проекту тощо), на якому він створюється. Відповідно ми приходимо до завдання періодичного розроблення і коригування пріоритетних напрямів розвитку науки й техніки та переліку критичних технологій через інноваційні проекти державного значення.

Рис. 1 ілюструє концептуальну схему «розумного інституційного проектування», що ґрунтується на врахуванні глобальних інноваційних тенденцій, їх вплив на створення та абсорбцію знань, а також на якісний рівень управління, що визначатиме довгострокову конкурентоспроможність і стійкість для компаній і національної економічної системи загалом.

На прикладі виробництв, що базуються на алюмінієвій та літєвій сировині, розглянемо використання принципів системної стійкості для інституціональних механізмів координації розвитку високотехнологічних виробництв. Україна має значні запаси алюмінію, що переважно експортується в злитках. Шляхом упровадження додаткових процесів можна виробляти алюмінієвий порошок для 3D-принтерів (провідна технологія Індустрії 4.0), вартість якого в 30 разів вища порівняно зі злитками [11]. У цьому разі можуть відкритися ринки автомобільної промисловості КНР та Індії, де активно розвивається виробництво електричного транспорту, а відповідно, зростає попит на легкі та міцні матеріали.

На рис. 2 показана схема розвитку виробництв, що базуються на алюмінієвій та літєвій сировині. На прикладі практично єдиного виробництва алюмінію в Україні (Запорізький алюмінієвий комбінат, паспортна потужність 100 тис. тон металу на рік) бачимо відсутність стратегічного підходу до розвитку (або збереження) високотехнологічних виробництв. На прикладі цього підприємства ми бачимо і міжнародний складник, адже іноземні партнери будуть вкладати ресурси, коли держава забезпечить не лише безпеку інвестицій, а й прибутковість капіталу.



Рис. 1. Концептуальна схема «розумного інституційного проектування»

Джерело: розроблено автором

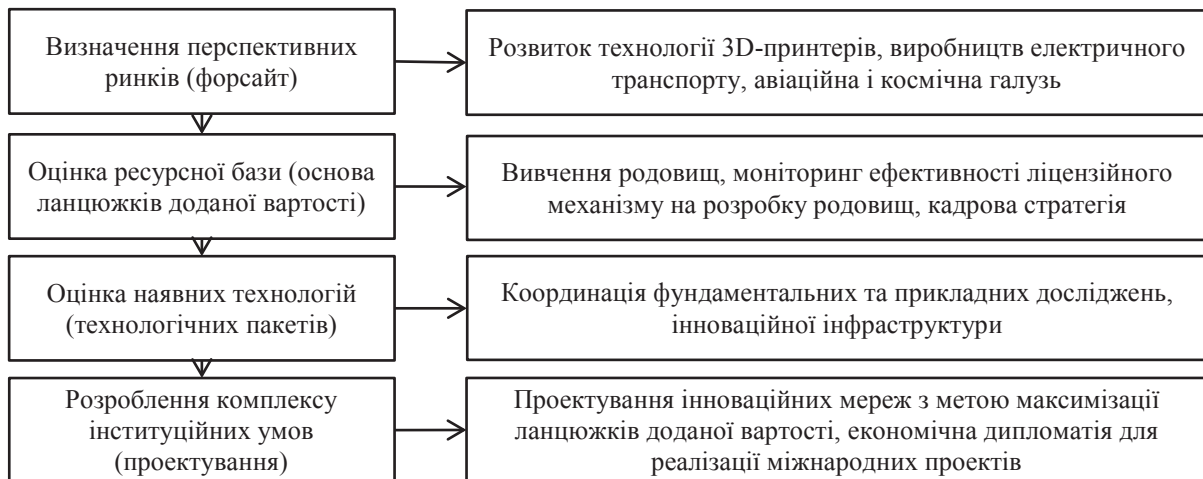


Рис. 2. Схема «розумного інституційного проектування» для окремих секторів

Джерело: розроблено автором

З огляду на специфіку виробництва, а саме високу частку вартості електроенергії в собівартості продукції, підприємство до 2005 р. користувалося перевагами у вигляді пільгового диференційованого тарифу. Останні надії на вигідні умови вичерпалися в березні 2009 р., коли ціна електроенергії підвищилася до 9,7 центів за кВт (45,5% собівартості

виробництва алюмінію), тоді як в цей період вартість енергоресурсу для підприємств Російської Федерації становила близько 4 центів [11].

В аналітичному дослідженні [12] підкреслюється, що у XXI ст., яке обіцяє стати сторіччям літню, Україна може стати одним з основних міжнародних виробників цього металу. У 1990-х рр. літій



коштував \$1,5 тис за тонну, а у 2017 р. сягнув уже \$20 тис. за тонну. Запаси оксиду літію в Україні, за оцінками, сягають 500 тис тонн. В цих умовах варто координувати створення циклів відповідних виробництв та міжнародних партнерств.

Під час розроблення політики розвитку в контексті системної стійкості варто враховувати, що окремі технологічні напрями тільки починають формуватися, що дає можливість вмонтуватися в них і зайняти свою нішу. За основу політики розвитку має бути взята сировинна база, оцінка конкретного попиту на похідні цієї сировини та можливості надбудови додаткового процесу переробки. У цьому разі наявність сировинної бази металів – це конкурентна перевага, яку необхідно використовувати через формування (інституційне проектування) відповідних ланцюжків доданої вартості.

На цих прикладах ми бачимо, що основне завдання полягає в підвищенні конкурентоспроможності за рахунок зниження вартості видобутку, транспортування та інших процесів на початкових етапах розвитку виробництв. На наступному етапі необхідно створити можливості для створення доданої вартості шляхом подальшої переробки сировини, тобто розвивати відповідні технології та інноваційні мережі.

#### **Висновки з проведеного дослідження.**

У сучасних умовах механізми системної стійкості розвитку на основі інновацій тільки починають розроблятися, хоча в низці країн вже реалізуються масштабні експерименти з їх упровадження для реалізації національних проектів і програм.

У дослідженні було визначено, що критерію системної стійкості відповідає створення національної інноваційної системи, що забезпечує ефективну взаємодію всіх її секторів. Запропонована у статті методологія «розумного інституційного проектування» дає можливість розглядати стан інноваційного складника національної безпеки України з позицій реалізації національних інтересів і визначити перелік ключових пріоритетів, що дозволять забезпечити ефективну нейтралізацію загроз, як реальних, так і потенційних (визначених на основі форсайт-досліджень), і тим самим підтримувати відповідний рівень системної стійкості. Методологія «розумного інституційного проектування» робить можливим обґрунтування перспективних напрямів державного регулювання, що націлені на активізацію інноваційних процесів в економіці України за пріоритетами. На прикладі можливостей розвитку високотехнологічних комплексів України запропоновано схему інноваційного розвитку і

забезпечення безпеки через створення макроумов, удосконалення функцій стратегічного планування, організації, контролю та координації діяльності.

#### **БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:**

1. Клейнер Г.Б. Системная сбалансированность экономики и цены единого уровня. В кн.: Белкин В.Д. Избранные труды. Т. 1. М.: ЦЭМИ РАН, 2015. С. 11–19.
2. Рыбачук М.А. Сбалансированность системной структуры как необходимое условие для стратегической устойчивости предприятия. Вестник ВГУ. Серия: экономика и управление. 2015. № 1. С. 140–146.
3. Ханалиев Г.И. Устойчивость, пропорциональность и адаптивность развития региональной системы. Социально-экономические явления и процессы. 2011. № 8.
4. Kudrina O., Omelyanenko V. Research framework for system security of technological & innovation systems. Baltic Journal of Economic Studies. 2018. Vol. 4. № 1. pp. 248–254.
5. National Security & Innovation Activities: Methodology, Policy and Practice: monograph / edited by O. Prokopenko, V. Omelyanenko, Yu. Ossik. – Ruda Śląska: Drukarnia i Studio Graficzne Omnidium, 2018. P. 190–200.
6. Мизюн В.А. Инновационные формы и механизмы государственного и муниципального управления. Корпоративный менеджмент. 2014. URL: [http://www.cfin.ru/anticrisis/macroeconomics/government\\_program/state\\_municipal\\_management.shtml](http://www.cfin.ru/anticrisis/macroeconomics/government_program/state_municipal_management.shtml).
7. Иващенко Н.П. Велиханова Н.А. Формирование ключевых элементов инновационной экосистемы. URL: [https://www.msu.ru/projects/amv/doc/h6\\_1\\_6\\_1\\_nom1\\_2.pdf](https://www.msu.ru/projects/amv/doc/h6_1_6_1_nom1_2.pdf).
8. Егорова А. «Умная специализация» – новый виток кластерной политики? Аналитика. 2016. URL: <http://oecd-russia.org/analytics/umnaya-spetsializatsiya-novyy-vitok-klasterno-politiki.html>.
9. Красна О., Омеляненко В. Фінансове забезпечення інноваційного процесу у сфері національної безпеки. Вісник АПСВТ. 2018. № 3. С. 51–65.
10. Омеляненко В.А. Науково-методичний підхід до аналітичного забезпечення проектів розвитку технологічних систем. Управління проектами та розвиток виробництва. 2016. № 2(58). С. 18–25.
11. Михайлівська І. Виробництва алюмінію в Україні більше немає. Історія знищення ЗАлКу. Главком. 25 вересня 2017. URL: <https://glavcom.ua/publications/virobnictva-alyuminiyu-v-ukrajini-bilshe-nemaje-istoriya-znizhchennya-zalku-439457.html>.
12. Качук Д. «Біла нафта»: як Україна може заробити на «літєвій лихоманці». Економічна правда. 31 січня 2018. URL: <https://www.epravda.com.ua/publications/2018/01/31/633606/>.