

Кубатко Олександр Васильович,

*канд. екон. наук, доцент, докторант кафедри економіки та бізнес-адміністрування,
Сумський державний університет (м. Суми, Україна)*

ЕКОЛОГІЧНІ ІННОВАЦІЇ ЯК ДЖЕРЕЛО ФЛУКТУАЦІЙ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОГО РОЗВИТКУ НАЦІОНАЛЬНОЇ ЕКОНОМІКИ¹

У статті досліджуються проблеми впливу екологічних інновацій на стан навколишнього середовища та економічний розвиток національної економіки. Результати показують наявність прямих позитивних зв'язків між доходами населення, інноваційними витратами та використанням невідновних ресурсів. У статті зазначено, що екоінновації, виступаючи в ролі флуктуацій розвитку економічних систем, можуть приводити до різних ефектів, зокрема і до зростання забруднення довкілля чи зростання темпів використання невідновних ресурсів. Проведене емпіричне дослідження показує, що збільшення річних інноваційних витрат на десять млн грн призводить до зростання щорічного використання невідновлюваних енергетичних ресурсів на 8,7 млн т у регіоні. Витрати на інноваційну діяльність із мінімальним ефектом збільшують викиди забруднювальних речовин в атмосферу. У статті зазначено, що причиною негативного впливу інноваційних витрат на стан довкілля в Україні є те, що ядро українського промислового виробництва (до початку кризових явищ) було пов'язане із видобутком корисних копалин, машинобудуванням, виробництвом металургійної та хімічної продукції, і значна кількість додаткових нововведень зазначеними галузями пов'язана із забрудненням навколишнього середовища за рахунок ефектів рикошету. Зазначено, що будь-які негативні ресурсні флуктуації відбиваються у пам'яті еколого-економічних та соціально-економічних систем шляхом включення адаптаційних/біфуркаційних механізмів розвитку.

Ключові слова: інновації, флуктуації, національна економіка, енергетичні ресурси, забруднення довкілля.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Розвиток національної економіки є складним та динамічним процесом, залежним від значної кількості зовнішніх та внутрішніх факторів. Зростання кількості знанневих та інноваційних продуктів є одним із індикаторів конкурентоспроможності та позитивного поступу національної економіки. Причому головними є саме структурні дані та відносні динамічні показники розвитку.

На думку вітчизняного економіста Ю. Бажала, дослідження причин циклічності та флуктуацій розвитку в економічній теорії здебільшого пояснюються впливом таких факторів, як капітальні вкладення, сезонні коливання урожайності в сільському господарстві, особливості грошового обігу, демографічний розвиток, у той самий час інноваціям та факторам зростання продуктивності праці приділяється менше уваги. Проте, що стосується інноваційної активності, то саме вона є причиною різного роду позитивних макроекономічних змін (зокрема економічного зростання), а не навпаки [1, с. 5]. Зазначене розуміння інновацій дає можливість істотно розширити економічне тлумачення «зачарованого» кола бідності та розроблення стратегій розвитку економічних систем. У класичному розумінні «зачароване» коло бідності означає, що низькі доходи населення відбиваються в низьких рівнях заощаджень та інвестицій, що,

¹ Публікація містить результати досліджень, проведених за грантом Президента України за конкурсним проектом № Ф66/12689 Державного фонду фундаментальних досліджень

у свою чергу, є результатом низького рівня доходів на душу населення. Подібними чином низька інноваційна активність в економічній системі так само, як і низькі доходи населення, пов'язана зі стримуванням економічного розвитку. Розірвати зазначені зачаровані кола бідності досить складно, оскільки при низьких доходах населення збільшення інвестицій у виробництво можливе лише за рахунок зменшення частки споживання в національному доході, що, у свою чергу, призведе до ще гіршого рівня життя населення в короткостроковій перспективі. Інноваційна діяльність є ризиковою діяльністю, тому часто країни, що розвиваються, не мають можливості виділити необхідну частку фінансових ресурсів, залишаючись на периферії економічного розвитку із значною кількістю проблем, пов'язаних із забрудненням навколишнього середовища. Таким чином, дослідження проблематики екологічних інновацій як джерела флуктуації енергоефективного розвитку національної економіки є важливою науковою та практичною проблемою.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Питанням дослідження проблематики взаємозв'язків у системі інноваційної діяльності, економічного розвитку присвячені праці багатьох відомих вітчизняних та зарубіжних вчених: Ю. Бажала [1], Й. Шумпетера [2], Н. Зубрицької [3], І. Аукен [4], А. Гальчинського [5], С. Ілляшенка [6] та ін. Разом із тим наукові дослідження розвитку національної економіки в умовах інноваційних флуктуацій (зокрема екоінновацій) повинні поглиблюватися, виходячи із об'єктивної необхідності узгодження економічного зростання з покращанням стану довкілля.

Формулювання мети статті. У статті ставляться питання дослідження методичних та практичних аспектів впливу інноваційних зрушень (зокрема екоінновацій) на стан розвитку енергоефективності національної економіки.

Викладення основного матеріалу дослідження. Інноваційна діяльність є системним процесом, тому будь-яка радикальна інновація вимагає відповідних змін і в інших підсистемах. Виникаючи як відповідь на зовнішні загрози, первинна інновація стає внутрішньою флуктуацією, що створює нерівновагу всередині системи і спонукає до вторинних інновацій. Первинні інновації можна розглядати як певні «центри тяжіння», або ж аттрактори, що притягують до себе інші складові системи для формування якісно нового потенціалу. Свідома цілеспрямована зміна параметрів порядку не силовим шляхом, а шляхом нововведень є бажаним напрямком самоорганізації і розвитку підприємств та інших економічних систем [7].

Розглядаючи причини динамічних та позитивних змін у розвитку економічних систем, Й. Шумпетер на перший план виносить саме творчу й інноваційну діяльність економічних суб'єктів, де найважливішими факторами є ініціативність, прийняття ризику, орієнтація на довгострокову перспективу та здатність проводити інноваційну діяльність. Саме завдяки підприємницьким здібностям відбувається активне впровадження технологічних досягнень, більше того, підприємці розглядаються як головні суб'єкти, що сприяють підвищенню багатокладності економічної системи та створенню надлишку вартості. Інноваційна діяльність стає одним із вирішальних чинників темпів розвитку національних економік. Будь-яке значне технологічне зрушення чи інновація повністю трансформує ринкове середовище і відкидає принципи досконалої конкуренції. На початкових етапах впровадження нових знань в економічну діяльність суб'єкт-новатор одержує конкурентну перевагу і стає певним чином монополістом. У подальшому підприємства-конкуренти зможуть скопіювати чи виробити аналогічні інновації, проте на перших фазах впровадження знанневмісних

Розділ 5 Екологічний маркетинг та менеджмент

технологій досягається істотна ринкова перевага. З огляду на це необхідно враховувати конструктивну функцію фази біфуркації, оскільки інноваційні трансформації можливі лише в активній фазі розвитку системи. В теорії складних систем І. Пригожина стан біфуркації та хаосу як стан безладу – це плата за можливість утвердження нового порядку. На думку А. Гальчинського [5], основний акцент робиться на тому, що нове виникає з неоднорідного (суперечливого), і зміна пріоритетів у точці біфуркації означає накопичення невизначеності. Саме у фазі біфуркації система намагається подолати консервативну однорідність. У процесі біфуркації в системі виникають «інноваційні сигнали у вигляді флуктуацій». Завдяки таким сигналам система набуває здатності «прощупувати» можливості нестандартних трансформацій [5].

У широкому сенсі екологічні інновації, або екоінновації, можуть бути визначені як інновації, що включають у себе новий або модифікований процес, методи, системи і продукти, що приносять користь навколишньому середовищу і сприяють екологічній стійкості [8]. За даними [9] індустрія екоінновації займається «виробництвом товарів та послуг для оцінювання, запобігання, обмеження, мінімізації або усунення завданих економічних збитків через забруднення води, повітря та ґрунту, а також проблем, пов'язаних із відходами, шумом ..., зокрема просуванням більш чистих технологій, продуктів та послуг, зниженням екологічного ризику та мінімізацією забруднення навколишнього середовища й використанням ресурсів» [9]. Приведене визначення екоінновацій широко відображає суть відповідного поняття, проте що стосується статистичних даних для проведення дослідження, то значна кількість національних статистичних агентств не можуть надати відповідну інформацію, винятком не стала і Україна. Для проведення порівняльного аналізу відповідно до даних державного комітету статистики впродовж транзитивного періоду кількість підприємств, що впроваджували інновації, щороку зменшувалася як в абсолютних, так і відносних показниках аж до 2007 року (табл. 1).

Таблиця 1 – Кількість інноваційно-активних підприємств за видами економічної діяльності (побудовано на основі даних державного комітету статистики)

	2000	2004	2005	2006	2007	2011	2012	2013
Кількість інноваційно-активних підприємств	1491	1359	1193	1118	1472	1679	1758	1715
Частка в загальній кількості підприємств	14,1	13,7	11,9	11,2	14,2	16,2	17,4	16,8

Подібна ситуація простежується і в обсягах реалізації інноваційної продукції. Відносні показники свідчать, що якщо в 1995 році близько 23% усіх підприємств в Україні були задіяні у виробництві інноваційної продукції, то в 2005 році таких підприємств було уже близько 12%, а в 2013 – 17%.

Інновації найтісніше пов'язані зі зносом системи, і більш інтенсивне зношення економічної системи змушує її заново відтворювати свої компоненти. Чим більш інтенсивнішими є темпи зносу, тим більш значні обсяги «субстанцій» змушена залучати система у процесі обміну із зовнішнім середовищем. З урахуванням накопиченого досвіду в хід відтворення компонентів системи вносяться інноваційні зміни, які відіграють роль своєрідних флуктуацій або ж «мутацій», покликаних удосконалювати діяльність системи. Економічні системи, в яких процеси зносу відбуваються швидше,

змушені відновлюватися більш високими темпами. Отже, фізичний знос системи формує передумови до більш інтенсивних процесів її розвитку для того, щоб не залишитися на «узбіччі» розвитку. Проте не потрібно забувати, що накопичені застарілі фонди мають нижчу продуктивність, що, у свою чергу, перешкоджає створенню «вільної енергії» для прогресивного розвитку економічних систем [10].

Методичні засади оцінювання впливу інновацій на економічні процеси. У статті [11] флуктуації розглядаються як найбільш можливе джерело розвитку економічних систем, оскільки методологія, що виходить із лінійної логіки спрощення, не має надійних інструментів для усвідомлення перспектив розвитку поточного і стратегічного ринку, а вся увага зосереджується на дослідженні форм та маршрутів руху економічного зростання до рівноваги. Поблизу точки рівноваги системний об'єкт стає нечутливим до флуктуацій і не виявляє всіх своїх властивостей та перспектив розвитку. Саме тому потрібні інновації, щоб «розхитати систему» і забезпечити її прогресивний розвиток.

Для оцінювання та пояснення рівня значущості інновацій у національній економіці використовуються степеневі виробничі функції із фіксованими еластичностями, зокрема у праці [12] пропонується така модель:

$$I_i = \alpha RD_i^\delta HC_i^\eta O_i^\lambda \varepsilon_i, \quad (1)$$

де I – показник створення нових знань; RD – витрати щодо дослідження, спрямовані на розвиток інновацій; HC – витрати людського капіталу, що бере участь у створенні інновацій; O – фактори, що вимірюють рівень відкритості регіону; i – ідентифікатор регіону чи індустрії; δ, λ, η – еластичності випуску інновацій за залежними факторами.

Для використання наведених залежностей у практичних дослідженнях необхідно провести процес лінеаризації виразу щоб скористатися прикладними статистичними програмами оцінювання.

$$\ln(I_i) = \ln \alpha + \delta \ln(RD_i) + \eta \ln(HC_i) + \lambda \ln(O_i) + \varepsilon_i. \quad (2)$$

Поряд зі степеневими моделями пояснення рівня регіональних інновацій можуть використовуватися й лінійні залежності. Проте ключовим у системі економічна система-інновації є перевірка напряму впливу окремих факторів на створення інноваційних продуктів. Так, зокрема, очікується, що більші витрати на дослідження та розвиток будуть асоціюватися із більшими показниками інноваційного розвитку економічної системи. Більш відкриті економічні системи повинні мати вищі показники інноваційності, проте останнє твердження є дискусійним, оскільки навіть закриті економічні системи можуть демонструвати високі інноваційні досягнення у багатьох високотехнологічних виробничих процесах. Що стосується людського капіталу, то останній пов'язаний із вищими показниками створення інновацій.

У більшості випадків [13; 14] вимірником інноваційної активності є кількість патентів на душу населення. Проте в останньому випадку не враховуються дві групи факторів: по-перше, існує значна кількість інноваційних процесів виробництва, форм та методів ведення бізнесу, що не патентуються, проте надають для їх впроваджувачів конкурентну перевагу і значний рівень прибутковості; по-друге, може існувати значна кількість запатентованих нововведень, що не знаходять свого місця в ринкових умовах та залишаються нереалізованими. Що стосується України, то у вітчизняній статистиці

Розділ 5 Екологічний маркетинг та менеджмент

не завжди наводяться дані про кількість патентів, що унеможлиблює збирання значної кількості панельної вибірки для оцінювання. У праці [3] пропонується використовувати обсяг продажів інноваційної продукції як вимірник інноваційної активності. Проте варто зазначити, що продажі інноваційної продукції не завжди досить об'єктивно відображають стан інноваційної активності у межах національної економіки, оскільки використання імпортованих технологій і технологічних процесів часто відносять до інновацій (ресурсо-, енергозберігаючі), і відповідно у статистичній звітності вона враховується як інноваційно-реалізована продукція. Статистична звітність вітчизняних підприємств дає можливість використовувати показник «впровадження нових технологічних процесів та освоєння виробництва нових видів продукції у промисловості». Кількісні показники впровадження маловідходних, ресурсозберігаючих та безвідходних технологій у 2000-2013 рр. знаходилися на рівні 30 % від кількості усіх нових технологічних процесів (рис. 1).

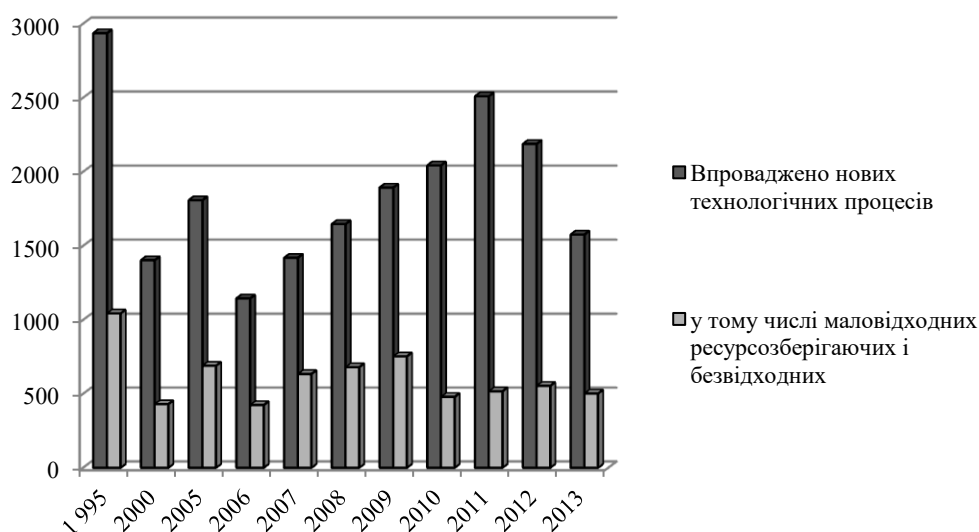


Рисунок 1 – Упровадження нових технологічних процесів у національній промисловості, од. (побудовано автором)

Зважаючи на недоліки використання показників впровадження нових технологічних процесів та освоєння номенклатури виробництва нових видів продукції, більш доречним буде використання саме обсягів інноваційної продукції, реалізованої споживачам. Результати дослідження [3] показали, що кількість інноваційно-активних фірм має статистично значущий вплив і корелює зі збільшенням обсягів інноваційної продукції в регіоні, а еластичність створення нових знань завдяки зміні кількості інноваційно-активних фірм дорівнює 1,1, тобто зростання кількості інноваційно-активних фірм на 1% сприяє збільшенню інноваційної продукції на 1,1%.

Крім дослідження причин інноваційної активності вітчизняних підприємств, важливим є питання впливу інноваційних процесів на стан довкілля. Так, у середньому

в Україні на квадратний кілометр припадає 7,2 т викидів шкідливих речовин в атмосферу, або близько 95 кг на душу населення. Забруднення води в Україні на 53% викликано фірмами з вироблення електроенергії і промислової сфери, на 32% – житлово-комунального господарства, 11% обумовлені сільськогосподарською сферою. Що стосується абсолютної величини викидів забруднювальних речовин в атмосферу від стаціонарних джерел, то дві третини викидів припадає на три регіони: довоєнний Донбас (Донецьк та Луганськ) та Дніпропетровську область. У межах цього дослідження використовуються панельні дані по 25 регіонах України за період із 2005 по 2013 рік, обмеженість за часом та неможливість включити дані за 2014 та 2015 роки обумовлена відсутністю повної інформації по Донецькій, Луганській областях та АРК. Регресійний аналіз залежностей між інноваційними витратами та забрудненням в Україні (табл. 2) та впливом інновацій на використання невідновних енергоресурсів (табл. 3) зроблено за допомогою пакета прикладних програм STATA. У межах цього дослідження було проведено специфікаційний тест Хаусмана і результати були на користь випадкового ефекту аналізу панельних даних (табл. 2).

Таблиця 2 – Залежність між інноваційними витратами та забрудненням в Україні (авторські розрахунки)

GLS регресія (випадковий ефект)	кіль-сть спост	=	225			
Групова змінна (i): id	кіль-сть груп	=	25			
R-sq: within = 0.3862	Obs per group: min =		9			
between = 0.9635	avg =		9.0			
overall = 0.9576	max =		9			
Random effects u_i ~ Gaussian	Wald chi2(4)	=	939.01			
corr(u_i, X) = 0 (assumed)	Prob > chi2	=	0.0000			

Забрудн. (на км ²)	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
Доходи насел.	.0001784	.0000432	4.13	0.000	.0000938	.000263
Інновації (витр)	6.13e-07	3.67e-07	1.67	0.094	-1.05e-07	1.33e-06
виробн. активи	.0002592	.0000755	3.43	0.001	.0001111	.0004072
невідн. ресурс	.0015555	.0000598	26.03	0.000	.0014384	.0016727
константа	-.7995532	.6746686	-1.19	0.236	-2.121879	.5227729

Одержані результати показують наявність прямих позитивних зв'язків між доходами населення, інноваційними витратами, виробничими активами та використанням невідновних ресурсів. Витрати на інноваційну діяльність із мінімальним ефектом (приріст на 6.13e-07 тонни на кожну тис. інноваційних витрат) збільшують викиди забруднювальних речовин в атмосферу. Таким чином, для України навіть впровадження нових технологічних процесів не знижує абсолютних обсягів викидів в атмосферу, проте на одиницю виробництва дані впроваджені технології є «чистішими», ніж їх попередники. Згідно із працею Джаффе [15] вплив соціально-економічної діяльності на навколишнє середовище значною мірою залежить від швидкості й напрямку технологічних змін і може або створити, або зменшити забруднення навколишнього середовища [15]. Подібна ситуація (табл. 1) спостерігається також щодо використання регіональних основних фондів і чим більше активів перебувають у регіоні, тим більше забруднення навколишнього середовища. Причиною таких зв'язків між інноваціями, активами та станом довкілля можуть бути класифікація інноваційних витрат та ефект

Розділ 5 Екологічний маркетинг та менеджмент

масштабу. Наприклад, якщо вводиться в експлуатацію новий хімічний або металургійний цех (ланка), екологічна ефективність якого перекидає ефективність інших існуючих аналогів, то введення подібного комплексу можна розглядати як інновації, проте сумарний обсяг забруднення може зростати за рахунок значного збільшення виробництва. Виробництво інноваційних товарів також пов'язане зі збільшенням викидів шкідливих речовин в атмосферу в регіонах України, оскільки ядро українського промислового виробництва (до початку кризових явищ та військових дій) було пов'язане із видобутком корисних копалин, машинобудуванням, виробництвом металургійної та хімічної продукції, і будь-які нововведення зазначеними галузями були пов'язані із забрудненням навколишнього середовища. Вплив екологічних інновацій на навколишнє середовище залежить від швидкості й напрямку технологічних змін. Нові технології можуть створювати або сприяти більш широкому використанню невідновлювальних енергетичних ресурсів і, таким чином, збільшувати забруднення навколишнього середовища чи, навпаки, замінити існуючі забруднювальні матеріали або процеси на більш екологобезпечні. Результати, наведені в таблиці 3, підтверджують одну із гіпотез [15], і інновації витрати в Україні пов'язані зі зростанням споживання невідновних енергоресурсів.

Таблиця 3 – Вплив інновацій на використання невідновлювальних енергоресурсів у національній економіці (авторські розрахунки)

GLS регресія (випадковий ефект)	кіль-сть спост	=	225
Групова змінна (i): id	кіль-сть груп	=	25
R-sq: within = 0.3300	Obs per group: min	=	9
between = 0.8601	avg	=	9.0
overall = 0.4191	max	=	9
Random effects u_i ~ Gaussian	Wald chi2(10)	=	59.85
corr(u_i, X) = 0 (assumed)	Prob > chi2	=	0.0000

невідн. ресурс\	Coef.	Std. Err.	z P> z [95% Conf. Interval]

інноваційні			
продукти	.0002095	.0000688	3.04 0.002 .0000746 .0003445
інноваційні			
витрати	.0008785	.0002502	3.51 0.000 .000388 .0013689
виробн. активи	-.015909	.0605129	-0.26 0.793 -.1345121 .1026941
y2006	574.4968	189.6388	3.03 0.002 202.8116 946.182
y2007	414.8366	202.2501	2.05 0.040 18.43371 811.2394
y2008	242.1146	203.3663	1.19 0.234 -156.476 640.7052
y2009	116.9674	192.4463	0.61 0.543 -260.2204 494.1552
y2010	-127.8754	192.2482	-0.67 0.506 -504.6748 248.9241
y2011	-14.17369	190.1517	-0.07 0.941 -386.8643 358.5169
y2012	-97.1803	194.1575	-0.50 0.617 -477.7219 283.3613
_cons	5121.225	725.1998	7.06 0.000 3699.859 6542.591

Одержані результати (табл. 3) свідчать про те, що впровадження інноваційних продуктів і здійснення різних інноваційних витрат пов'язане зі збільшенням використання невідновлюваних енергетичних ресурсів. Зокрема, збільшення річних інноваційних витрат на десять млн грн призводить до збільшення щорічного використання невідновлюваних енергетичних ресурсів на 8,7 млн т (у перерахунку на нафтовий еквівалент) у регіоні. Позитивна кореляція між інноваційними витратами та

використанням невідновлювальних ресурсів може бути пояснена завдяки ефекту «рикошету» від зменшення економії ресурсів за рахунок більш інтенсивного та/чи розроблення нових методів використання ресурсів. Часто завдяки інноваціям створюються флуктуації, що сприяють більш інтенсивному використанню наявних ресурсів. Таким чином, виникає необхідність зміни напрямку використання інноваційних витрат, що врешті-решт не повинні збільшувати використання невідновлюваних енергетичних ресурсів, а, навпаки, повинні стимулювати використання відновлювальних енергетичних ресурсів.

У статті не враховується вплив підвищення цін на енергоносії на споживання енергоресурсів. Проте відповідно до праці Р.П. Попп [16], використовуючи патенти для енергетичних інновацій як проксі для енергетичних інновацій було встановлено, що лише 30 відсотків від загальної економії енергії було пов'язано з енергетичними інноваціями, а решта частки економії енергоресурсів була пов'язана із заміщенням енергетичних факторів. Як видно з таблиці 2, починаючи з 2008 року, тимчасові річні зміни є статистично незначущими, що може означати неврахування впливу фактора зростання цін на енергоносії. Проте важливість фактора обмеженості енергетичних ресурсів та зростання їх ціни на зростання енергоефективності підтверджуються багатьма емпіричними дослідженнями. Так, на прикладі Японії, де кожного року, аж до кінця 70-х років ХХ ст., автовиробники насичували ринок усе більш великими й потужними моделями, єдине, що стримувало параметри будівництва автомобілів, це правила дорожнього руху і деякі законодавчі обмеження. Проте варто було відбутися декільком ціновим флуктуаціям із боку нафтової галузі, як на початку 80-х років правила гри змінилися, і країна стала прагнути до випуску більш легких авто, які споживають менше бензину, а японські споживачі у великих американських моделях вбачають не стільки розкіш, скільки несмак [17]. Разом із тим у Японії почала змінюватися і суспільна думка щодо марнотратного використання бензину, люди почали ставитися з несхваленням, виражаючи свої протести діями. Зокрема, у 80-х – на поч. 90-х років минулого століття виробництво велосипедів та мотоциклів зазнало буму, на них почали їздити навіть люди середнього віку. Хоча ще нещодавно (як пише Сакайя) будь-який дорослий згорів би від сорому, якби його помітили, що він пересувається на цьому двоколісному транспорті [17].

Одним із важливих чинників, що визначає рівень випуску інноваційної продукції, є наявність просторових зв'язків між регіонами. Так, збільшення кількості інноваційно-активних підприємств в одному регіоні обов'язково позитивно відіб'ється на показниках інноваційної діяльності сусідніх регіонів. Просторові ефекти виникають унаслідок природи знань, що не є винятковою до споживання. Зокрема, від використання інформації одними економічними агентами її кількість не зменшується, оскільки інформаційні ресурси неможливо повністю спожити чи знищити (можна знищити матеріальний ресурс, носій інформації чи знань). Розроблення інноваційних технологій може легко бути скопійоване іншими фірмами, особливо ця проблема є актуальною в умовах слабого захисту інтелектуальних прав власності. У добре розвиненому інституційному середовищі важливі інновації можуть бути придбані на патентно-ліцензійній основі. Наявність просторових зв'язків у розробленні та впровадженні інноваційної продукції має істотне практичне застосування і стимулювання інноваційності одного з регіонів і обов'язково буде сприяти стимулюванню інноваційної активності як у сусідніх регіонах (за умови складності передачі та копіювання), так і на всій території країни (за умови легкості й доступності копіювання й тиражування інноваційних продуктів).

Ресурсні флуктуації мають неоднозначний вплив як на економічне зростання (його активізацію чи пригнічення), так і на екологічну політику. Враховуючи попередні газові кризи 2006 і 2009 років, Європейський Союз вжив низки заходів у відповідь на скорочення газопостачання, зокрема стимулювання екоінновацій та ресурсозберігаючих заходів. Таким чином, ресурсна флуктуація (газовий конфлікт) «включила» довгострокові адаптаційні механізми у країнах ЄС та Україні як із боку диверсифікації постачань газу, так і з боку трансформації національних економік у напрямку енерго- та ресурсозбереження. Зокрема, відповідно до твердження міністра у справах навколишнього середовища Данії Іди Аукен [4] сьогодні Європа переходить на відновлювальні джерела енергії. Основною причиною цього є високі приховані витрати на традиційні джерела енергії, нестабільні ціни на ресурси, ресурсні флуктуації (ресурси можуть надходити з політично нестабільних регіонів) та кліматичні ризики. Уже сьогодні Данія працює як на короткострокову, так і на довгострокову перспективу і прагне досягти 100% показників використання поновлюваних джерел енергії до 2050 року. Таким чином, бачимо, що негативні ресурсні флуктуації мають довгостроковий вплив на розвиток відповідних еколого-економічних та соціально-економічних систем. Забезпечення трансформації соціально-економічних систем у бажаному напрямку можна досягти завдяки керованим флуктуаціям. Прикладом керованих флуктуацій є жорсткість (строгість) національної екологічної політики. Так, підвищення строгості екологічної політики для Німеччини [18] відіграло важливу роль у поширенні екоінновацій на рівні фірм. Зокрема, передбачувані і суворі екологічні умови є важливою передумовою для багатьох фірм для впровадження додаткових екологічних інновацій. Екологічні податки з повільними, але постійно зростаючими ставками можуть забезпечити необхідні стимули для впровадження екоінновацій.

Висновки та перспективи подальших досліджень. У статті досліджуються проблеми впливу екологічних інновацій на стан навколишнього середовища та енергоефективність розвитку національної економіки. Для дослідження цієї проблематики використано статистичні дані по 25 регіонах України за період із 2005 по 2013 рік. Результати дослідження, одержані за допомогою пакета прикладних програм STATA, свідчать про наявність прямих позитивних зв'язків між доходами населення, інноваційними витратами та використанням невідновлювальних ресурсів. У статті зазначено, що екоінновації, виступаючи в ролі флуктуацій розвитку економічних систем, можуть призводити до різних ефектів, зокрема і до зростання забруднення довкілля чи зростання темпів використання невідновлювальних ресурсів. Проведене емпіричне дослідження показує, що збільшення річних інноваційних витрат на десять млн грн призводить до збільшення щорічного використання невідновлюваних енергетичних ресурсів на 8,7 млн т у регіоні. Витрати на інноваційну діяльність із мінімальним ефектом (приріст на 6.13×10^{-7} тонни на кожен тис. інноваційних витрат) збільшують викиди забруднюючих речовин в атмосферу. У статті обґрунтовано гіпотезу, що причиною негативного впливу інноваційних витрат на стан довкілля в Україні є проблематика класифікації екологічних інновацій в українських статистичних даних, інша причина пов'язана зі структурою промислового виробництва, ядро якого пов'язано із видобуванням корисних копалин, машинобудуванням, виробництвом металургійної та хімічної продукції, і більшість додаткових нововведень зазначеними галузями пов'язано із забрудненням навколишнього середовища за рахунок ефекту рикошету.

Таким чином, необхідно зазначити, що будь-які негативні ресурсні флуктуації відбиваються у пам'яті еколого-економічних та соціально-економічних систем шляхом включення адаптаційних/біфуркаційних механізмів розвитку. Проведений аналіз

показує, що повторення окремих негативних флуктуацій (ресурсних, кліматичних, фінансових) більш легко переноситься системами-реципієнтами, ніж перші флуктуації, оскільки останні залишають помітний слід у розвитку еколого-економічних систем. Подібного результату можна досягнути завдяки створенню керованих флуктуацій, якими може стати регулювання умов ведення господарювання (строгість податкової, екологічної політики та ін.) у межах національної економічної системи, що є предметом подальших досліджень.

1. Бажал Ю.М. Інноваційна теорія економічного розвитку: М. Туган-Барановський, Й. Шумпетер і проблеми перехідної економіки України / Ю.М. Бажал // Наукові записки НАУКМА. – 2000. – Т. 18. Економічні науки. – С. 3-7.
2. Schumpeter J.A. History of Economic Analysis / J.A. Schumpeter / Edited by E. Boody. – New York : Oxford University Press. – 1954.
3. Zubrytska N. Innovations and Spatial Knowledge Spillovers: Evidence from Ukrainian regions / N. Zubrytska / Kyiv school of economics. – 2008. – 53 p.
4. Auken Ida. Is Europe facing a resource crisis? Debating Europe [Електронний ресурс]. – 2013. – Режим доступу : <http://www.debatingeurope.eu/2012/01/24/europe-environment>.
5. Гальчинський А. Глобальні трансформації : концептуальні альтернативи. Методологічні аспекти : наук. вид. / А. Гальчинський – К. : Либідь, 2006. – 312 с.
6. Iliashenko S.M. Knowledge management as a basis for innovative development of the company / S.M. Iliashenko, Y.S. Shyupulina, N.S. Iliashenko // Actual Problems of Economics. – 2015. – № 6 (168). – P. 173-181.
7. Шевцова Г.З. Синергетичний менеджмент як концепція організованої синергії в управлінні підприємствами / Г.З. Шевцова // Економіка промисловості. – 2012. – № 1. – С. 202–214.
8. Rennings K. Redefining innovation – eco-innovation research and the contribution from ecological economics / K. Rennings // Ecological Economics. – 2000. – № 32. – P. 319-332.
9. OECD-Eurostat The Environmental and Services Industry: Paris [Електронний ресурс]. – 1999. – Режим доступу : http://unstats.un.org/unsd/envaccounting/ceeca/archive/EPEA/EnvIndustry_Manual_for_data_collection.PDF.
10. Мельник Л.Г. Теория самоорганизации экономических систем : монография / Л.Г. Мельник. – Сумы : Университетская книга, 2012. – 439 с.
11. Евстигнеева Л.П. Экономика как синергетическая система / Л.П. Евстигнеева, Р.Н. Евстигнеев. – М. : ЛЕНАНД, 2010. – 272 с.
12. Griliches Z. Patent statistics as economic indicators: a survey / Z. Griliches // Journal of Economic Literature. – 1990. – № 28. – P. 661-707.
13. Jaffe A. Real Effects of Academic Research / A. Jaffe // American Economic Review. – 1989. – № 79. – P. 957-970.
14. Moreno R. Spatial spillovers and innovation activity in European regions / R. Moreno, R. Paci, S. Usai // Environment and Planning. – 2005. – № 37. – P. 1793-1812.
15. Jaffe A. Innovation Policy and the Economy / A. Jaffe, J. Lerner, S. Stern // Technology Policy for Energy and the Environment. – 2004. – № 4. – P. 35-68.
16. Popp D. The Effect of New Technology on Energy Consumption / D. Popp // Resource and Energy Economics. – 2001. – № 23 (4). – P. 215-239.
17. Сакайя Тайичи. Стоимость, создаваемая знанием, или история будущего. Новая постиндустриальная волна на Западе. Антология / под ред. В. Л. Иноземцева. – М. : Academia, 1999. – С.337-371.
18. Rave T. Determinants of Environmental Innovations and Patenting: Germany Reconsidered / T. Rave, F. Goetzke, M. Larch // Ifo Working Paper. – № 97. – 40 p.

1. Bazhal, Yu.M. (2000). Innovatsiina teoriia ekonomichnoho rozvytku: M. Tugan-Baranovskiy, Y. Shumpeter i problemy perekhidnoi ekonomiky Ukrainy [Innovation theory of economic development: M. Tugan-Baranovsky, J. Shumpeter and transition economy problems in Ukraine]. *Naukovi zapysky NAUKMA – Scientific letters of NAUKMA*, 18, 3-7 [in Ukrainian].

Розділ 5 Екологічний маркетинг та менеджмент

2. Schumpeter, J.A. (1954). *History of Economic Analysis*. Edited by E. Boody. New York: Oxford University Press [in English].
3. Zubrytska, N. (2008). *Innovations and Spatial Knowledge Spillovers: Evidence from Ukrainian regions*. Kyiv school of economics. Kiev [in English].
4. Auken, Ida (2013). Is Europe facing a resource crisis? Debating Europe. *debatingeurope.eu*. Retrieved from <http://www.debatingeurope.eu/2012/01/24/europe-environment/> [in English].
5. Halchynskiy, A. (2006). *Hlobalni transformatsii: kontseptualni alternatyvy [Conceptual alternatives of global transformations]*. Kyiv: Lybid [in Ukrainian].
6. Illiashenko, S.M., Shypulina, Y.S., & Illiashenko, N.S. (2015). Knowledge management as a basis for innovative development of the company. *Actual Problems of Economics*, 6 (168), 173-181 [in English].
7. Shevtsova, H. (2012). Synerhetychnyi menedzhment yak kontseptsiiia orhanizovanoi synerhii v upravlinni pidpriemstvamy [Synergetic management as a concept of organized synergy on enterprise]. *Ekonomika promyslovosti – Economics of manufacture*, 1, 202-214 [in Ukrainian].
8. OECD-Eurostat (1999). *The Environmental and Services Industry: Manual for Data Collection and Analysis*. Paris: OECD Editions [in English].
9. Rennings, K. (2000). Redefining innovation – eco-innovation research and the contribution from ecological economics. *Ecological Economics*, 32, 319-332 [in English].
10. Melnyk, L.H. (2012). *Teoriya samoorganizatsii ekonomicheskikh sistem [Theory of economic system self-organization]*. Sumy: University book [in Russian].
11. Evstigneeva, L., & Evstigneev, R. (2010). *Ekonomika kak sinergeticheskaya sistema [Economy as a synergetic system]*. Moscow: Lenand [in Russian].
12. Griliches, Z. (1990). Patent statistics as economic indicators: a survey. *Journal of Economic Literature*, 28, 661-707 [in English].
13. Jaffe, A. (1989). Real Effects of Academic Research, *American Economic Review*, 79, 957-970 [in English].
14. Moreno, R., Paci, R., & Usai, S. (2005). Spatial spillovers and innovation activity in European regions. *Environment and Planning*, 37, 1793-1812 [in English].
15. Jaffe, B.A., Lerner J., & Stern S. (2004). Innovation Policy and the Economy. *Technology Policy for Energy and the Environment*, 4, 35-68 [in English].
16. Popp, D. (2001). The Effect of New Technology on Energy Consumption. *Resource and Energy Economics*, 23(4), 215-239 [in English].
17. Sakayia, T. (1999). *Stoimost, sozdavaemaia znaniem, ili istoriia budushheho. Novaia postindustrialnaia volna na Zapade [The Knowledge-Value Revolution, Or, a History of the Future]*. Moscow: Academia [in Russian].
18. Rave, T., Goetzke, F., & Larch, M. (2011). Determinants of Environmental Innovations and Patenting: Germany Reconsidered. *Ifo Working Paper*, 97 [in English].

А.В. Кубатко, канд. экон. наук, доцент, докторант кафедры экономики и бизнес-администрирования, Сумский государственный университет (г. Сумы, Украина)

Экологические инновации как источник флуктуаций энергоэффективного развития национальной экономики

В статье исследуются проблемы влияния инноваций на состояние окружающей среды и экономическое развитие национальной экономики. Результаты показывают наличие прямых положительных связей между доходами населения, инновационными затратами и использованием невозобновимых ресурсов. В статье указано, что экоинновации, выступая в роли флуктуаций развития экономических систем, могут приводить к различным эффектам, в том числе и к росту загрязнения окружающей среды или росту темпов использования невозобновимых ресурсов. Проведенное эмпирическое исследование показывает, что увеличение годовых инновационных затрат на десять млн грн приводит к увеличению ежегодного использования невозобновимых энергетических ресурсов на 8,7 млн т в регионе. Расходы на инновационную деятельность с минимальным эффектом увеличивают выбросы загрязняющих веществ в атмосферу. В статье указано, что причиной отрицательного влияния инновационных

затрат на состояние окружающей среды в Украине является то, что ядро украинского промышленного производства (до начала кризисных явлений) было связано с добычей полезных ископаемых, машиностроением, производством металлургической и химической продукции, и значительное количество дополнительных нововведений упомянутыми отраслями связано с загрязнением окружающей среды за счет эффектов рикошета. Указано, что любые отрицательные ресурсные флуктуации отражаются в памяти эколого-экономических и социально-экономических систем путем включения адаптационных / бифуркационных механизмов развития.

Ключевые слова: инновации, флуктуации, национальная экономика, энергетические ресурсы, загрязнение окружающей среды.

O.V. Kubatko, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Doctoral Student of the Department of Economics and Business Administration, Sumy State University (Sumy, Ukraine)

Ecological innovations as a source of fluctuations of national economy energy efficient development

The aim of the article. Development of regional economy potential is a sophisticated and dynamic process which depends on many external and internal factors. The increase in quantity of knowledge intensive and innovation products is considered to be one of the indicators of competitiveness and positive development of national economy. The aim of the paper is to analyze the impact of innovation activities on the environment and economic development of the national economy.

Panel data analysis for 25 Ukrainian regions was used to estimate economic development – innovation relations. There was used panel data for per capita incomes, innovation expenditures, stock of fixed capital and non-renewable energy resources consumption covering the period from 2005 to 2013. There was performed a Hausman specification test and results were in favor of general least square random effect regression for data analysis.

The results of the analysis. The results suggest the presence of direct links between population incomes, innovation expenditures and nonrenewable resources usage. The article states that Eco-innovations do perform a role of fluctuations in economic systems development and may result in different unexpected effects including the growth of air pollution or increase the rate of non-renewable resources consumption. The empiric research shows that annual increase of innovation spending on ten million UAH leads to an increase in non-renewable energy resources consumption on 8.7 million tons in a region. The innovation expenditures with minimal effect do increase the missions of air pollutants. The paper states that one of the reasons of negative innovation expenditures impact on environment situation in Ukraine is due to the fact that the core of Ukrainian industrial production (before the war and social and economic crisis) was associated with mining, mechanical engineering, metallurgical and chemical products. A significant number of additional innovations in above mentioned sectors were related to environmental pollution due to the existence of rebound effects. It is underlined that any negative resource fluctuations are reflected in the memory of ecological, economic and socio-economic systems through incorporating adaptation and/or bifurcation mechanism of development. Also the increase in number of innovations by domestic enterprises is correlated with the growth of non-renewable energy resources consumption.

Conclusions and perspectives of further research. The increase in innovation expenditures do statistically significantly increase with minimal absolute effect the air emissions per one square kilometer. Also the same is true for non-renewable energy resources consumption and the higher the innovation expenditures in a region the more of non-renewable energy resources is consumed. The perspectives of further research are related with more deep analysis of innovations and innovation expenditures classification, since not all innovations presented by official data are true innovations and moreover they not related to eco-innovations. In general it is eco-innovations would include new or modified process, technologies, and products which contribute to environmental sustainability and minimize damage to water, air and soil.

Keywords: innovations, fluctuations, national economy, energy resources, environmental pollution.

Отримано 12.05.2016 р.