

## **10. ВПРОВАДЖЕННЯ ІНТЕГРАЛЬНОГО ПІДХОДУ В ОЦІНКУ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ**

### **10.1 Методичне забезпечення інтегральної оцінки інноваційного розвитку промислового підприємства**

У сучасних умовах інноваційний розвиток як промисловості в цілому, так і окремого промислового підприємства зокрема, стає важливим чинником забезпечення національної безпеки. Позитивна динаміка інноваційного розвитку промисловості забезпечує зростання рівня національної безпеки і навпаки – погіршення національної безпеки відбувається у тому числі і внаслідок зниження інноваційного розвитку промислових підприємств. Для розробки дієвих заходів зміцнення національної безпеки держави необхідно дослідити динаміку інноваційного розвитку промислових підприємств. У зв'язку з цим виникає необхідність комплексної оцінки рівня інноваційного розвитку найбільших промислових підприємств за видами промислової діяльності.

Теоретичним та прикладним аспектам інноваційного розвитку підприємств на різних рівнях, присвячені дослідницькі праці багатьох вчених. Так, спираючись на широкі оригінальні дослідження, книга «Промисловий технологічний розвиток. Мережевий підхід» доводить необхідність узгодження технічних досліджень та розробок з постачальниками і замовниками, а також детально визначає, як це найкраще зробити (Hakansson, 2015). У праці «Екологічна політика та промислові інновації. Стратегії в Європі, США та Японії» робиться висновок, що інновації можна успішно використовувати шляхом встановлення надійних, довгострокових екологічних цілей та забезпечення гнучкості, діалогу та довіри до регуляторних інструментів (Wallace, 2017). У науковій праці «Технологічна співпраця в промисловості.

Стратегія, політика та інтернаціоналізація в інноваціях» здійснено спробу синтезу функцій бізнесу та економічного аналізу з метою дослідження впливу державної політики на прийняття рішень промислових підприємств в інноваційній сфері (Dodgson, 2018). Книга «Індустрія високих технологій та інноваційні середовища. Європейський досвід» досліджує, як нові технології, промислові інновації та зростання індустрії високих технологій вплинули на регіональну зайнятість та економічні зміни в різних європейських країнах (Aydalot & Keeble, 2018). Останнім часом еволюційні теорії економічних та технологічних змін завоюють все більше прихильників, відображаючи проблеми, що виникають у процесі масового аналізу динамічних явищ та кількісних змін. Книга «Еволюційні теорії економічних та технологічних змін. Сучасний стан і перспективи майбутнього» розвиває дискусію та спирається на концепції еволюційної біології, нерівноважної термодинаміки, теорії систем та організації (Saviotti & Metcalfe, 2018).

Проте, проблема оцінки інноваційного (технологічного) розвитку підприємств, вивчення якої розпочате співавторами у своїх попередніх працях (Лисенко & Білошкурська, 2012; Білошкурська, 2015; Biloshkurska & Biloshkurskyi, 2018), залишається ще маловивченою, тому потребує подальших досліджень, особливо щодо впровадження інтегрального підходу.

Для оцінки рівня інноваційного розвитку промислових підприємств в динаміці доцільно застосувати методичний апарат інтегрального оцінювання. Методичний підхід до оцінювання рівня інноваційного розвитку промислових підприємств можна представити як сукупність етапів, що послідовно реалізуються (рис. 10.1).



Рис. 10.1. Логічна схема реалізації методичного підходу до інтегральної оцінки рівня інноваційного розвитку промислових підприємств

Джерело: авторська розробка

Використання запропонованого методичного підходу (рис. 10.1) дозволяє не тільки комплексно оцінити рівень інноваційного розвитку найбільших підприємств за видами промислової діяльності, але й проводити порівняльний аналіз з подальшою розробкою заходів, що дозволять вирішити основні проблеми зміцнення національної безпеки. Логічна схема реалізації методичного підходу інтегральної оцінки рівня інноваційного розвитку промислових підприємств передбачає реалізацію 9 послідовних етапів, основним джерелом яких є публічні дані офіційної статистики, розміщені на сайті Державної служби статистики України.

У ході аналізу будуть зроблені відповідні розрахунки необхідних одиничних показників, за якими відбудеться формування комплексного інтегрального показника рівня інноваційного розвитку промислових підприємств. Крім того, доцільно визначити критичні межі та провести інтерпретацію високого, середнього, низького і критичного рівня інноваційного розвитку промислових підприємств.

Проведення достовірної інтегральної оцінки рівня інноваційного розвитку промислових підприємств можливе лише з дотриманням ряду вимог: по-перше, методичне забезпечення такої оцінки має базуватися на реальних (офіційних) статистичних даних, наявних у публічному доступі; по-друге, дослідження має охоплювати значний часовий лаг, не менше 10 років і відображати динаміку; по-третє, об'єкт оцінки одночасно має бути суб'єктом інноваційного процесу (Манцуров, Якушик, Ястремський, Білошкурський & Ястремський, 2010).

Інтегральний показник (індекс) рівня інноваційного розвитку промислових підприємств ( $I_{ITD}$ ) у загальній формі набуває вигляду:

$$I_{ITD} = w_1 Z_1 + w_2 Z_2 + \dots + w_j Z_j = \sum_{j=1}^m w_j Z_j, \quad (10.1)$$

де  $Z_1, Z_2, \dots, Z_j$  – стандартизовані одиничні показники, введені до складу інтегрального показника (індексу) рівня інноваційного розвитку промислових підприємств;

$w_1, w_2, \dots, w_j$  – коефіцієнти вагомості  $i$ -го нормованого одиничного показника, при чому

$$\sum_{j=1}^m w_j = 1, \quad (10.2)$$

Логіка обрахунку вагомості одиничних показників наступна:

- модуль числового значення коефіцієнта парної кореляції відображає ступінь (або міру) часткового впливу одного показника на інший, при цьому напрямом зміни показників (обернений він чи прямий) можна знехтувати;

- важливо одержати для кожного показника всі коефіцієнти парної кореляції, щоб оцінити тісноту зв'язку досліджуваного показника з іншими;

- щоб зрозуміти, який із показників є вагомішим, можна порівняти суми модулів числових значень парних коефіцієнтів кореляції за критерієм максимуму, тобто домінуючим у сукупності одиничних показників є той, сума модулів числових значень парних коефіцієнтів кореляції при якому більша, він і буде найвагомішим (Prokopenko, Slatvinskyi, Biloshkurska, Biloshkurskyi & Omelyanenko, 2018).

Таким чином, порівнюючи значення коефіцієнтів парної кореляції для одиничних показників інтегрального показника (індексу) рівня інноваційного розвитку промислових підприємств, можна вважати, що, показник з більшим значенням суми модулів числових значень коефіцієнтів парної кореляції  $\sum |r| \rightarrow \max$  є домінуючим, тобто важливішим за інші, а

в сукупності показників його вагомість вища. За цим критерієм можна провести ранжування показників від найбільш до найменш вагомого.

Слідуючи запропонованій логіці здійснюється обрахунки коефіцієнтів вагомості ( $w_i$ ) для кожного одиничного показника в межах інтегрального показника (індексу) рівня інноваційного розвитку промислових підприємств. Так, для показника  $X_1$  формула набуває вигляду (Prokopenko, Slatvinskyi, Biloshkurska, Biloshkurskyi & Omelyanenko, 2018):

$$w_1 = \sum_{j=1}^m |r_{x_1 x_j}| / \sum_{i=1}^n |r_{x_i x_j}|, \quad (10.3)$$

де  $r_{x_1 x_j}$  – коефіцієнт парної кореляції між показником  $X_1$  та іншим  $j$ -м показником;

для  $X_2$ :

$$w_2 = \sum_{j=1}^m |r_{x_2 x_j}| / \sum_{i=1}^n |r_{x_i x_j}|. \quad (10.4)$$

І так далі.

Стандартизація показників, проводиться шляхом визначення, які з них є стимуляторами (зростання показника впливає на підвищення рівня інноваційного розвитку) та дестимуляторами (позитивним є зменшення показника). Формула, за якою проводиться стандартизація показника-стимулятора ( $Z_{ij\uparrow}$ ), має вигляд:

$$Z_{ij\uparrow} = \frac{X_{ij} - X_{\min}}{X_{\max} - X_{\min}}. \quad (10.5)$$

Формула для стандартизації показника-дестимулятора ( $Z_{ij\downarrow}$ ) така:

$$Z_{ij\downarrow} = \frac{X_{\max} - X_{ij}}{X_{\max} - X_{\min}}. \quad (10.6)$$

Тоді всі стандартизовані показники, як стимулятори, так і дестимулятори, можуть набувати числових значень від 0 (мінімальне значення) до 1 (максимальне значення).

Таким чином, формули (10.1)–(10.2) представляють форму зв'язку інтегрального показника (індексу) рівня інноваційного розвитку промислових підприємств, за формулами (10.3)–(10.4) розраховуються коефіцієнти вагомості одиничних показників, формули (10.5)–(10.6) формалізують процедуру стандартизації.

Зважаючи на специфіку поняття «інноваційний розвиток», яке є спорідненим з поняттям «технологічний прогрес». Базові методологічні основи оцінки технологічного прогресу (розвитку) закладені такими вченими, як Tinbergen (1942), Solow (1957), Moroney & Ferguson (1970) та ін. Ідеї щодо оцінки інноваційного розвитку як національної економіки в цілому, так і окремо взятого підприємства зокрема, не втратили своєї важливості і сьогодні. Технологічний прогрес є об'єктивним чинником макроекономічного розвитку на інноваційних засадах (Biloshkurska, Biloshkurskyi & Omelyanenko, 2018). Безумовно, на мікрорівні доцільно вести мову як про вплив технологічного прогресу на ефективність господарської діяльності окремо взятого підприємства, так і про його технологічну відсталість або ж високий рівень адаптивності, пристосованості до економічних умов та технологічність (Білошкурська, 2015).

Відповідність всім поставленим вимогам до методичного забезпечення оцінки інноваційного розвитку промислових підприємств забезпечує мультиплікативна динамічна модель виробничої функції, запропонована Я. Тінбергеном (1942) і Р. Солоу (1956), виду:

$$Q = A C^{\alpha} L^{\beta} e^{\gamma t}, \quad (10.7)$$

де  $Q$  – quantity – результат виробничо-господарської діяльності об'єкта оцінки (обсяг випуску або реалізації промислової продукції (товарів, робіт, послуг) у натуральній чи грошовій формі, або дохід від реалізації);

$C$  – capital – фактор фізичного капіталу (вартість основних засобів або необоротних активів, або сукупних активів тощо);

$L$  – labor – трудовий фактор або фактор людського капіталу (середньооблікова чисельність працівників або річний фонд оплати праці тощо);

параметр  $A$  – вільний член (числове значення  $Q$ , якщо  $\alpha = \beta = \gamma = 0$ );

параметр  $\alpha$  – коефіцієнт еластичності обсягу виробництва за фактором фізичного капіталу (на скільки % збільшиться  $Q$  при зростанні  $C$  на 1%);

параметр  $\beta$  – коефіцієнт еластичності обсягу виробництва за трудовим фактором (або фактором людського капіталу) (на скільки % збільшиться  $Q$  при зростанні  $L$  на 1%), причому  $\beta = 1 - \alpha$ ;

параметр  $\gamma$  – параметр технологічного прогресу або коефіцієнт еластичності обсягу виробництва за технологічним прогресом;

$e$  – число Ейлера (основа натурального логарифму);

$t$  – фактор технологічного прогресу (порядковий номер року) (Tinbergen, 1973; Solow, 1956).

У зв'язку з цим, критерієм ефективності управління інноваційним розвитком є відповідність підприємства технологічному прогресу галузі, виявити яку можливо з використанням динамічної виробничої функції Тінбергена-Солоу.

Ключовою складовою наведеної динамічної моделі



виробничої функції Тінбергена-Солоу є «параметр технологічного прогресу  $\gamma$ » який у нашому дослідженні відображатиме рівень інноваційного розвитку промислових підприємств на мікрорівні. Так, у випадку  $\gamma > 0$ , робляться висновки, що інноваційний розвиток об'єкта дослідження відповідає існуючому технологічному прогресу, оскільки впроваджено передові сучасні інноваційні технології у виробництво, автоматизовано робочі місця, логістичні процеси, що в кінцевому рахунку забезпечує додатковий приріст  $+\gamma\%$  випуску (або реалізації) промислової продукції та зростаючу віддачу від масштабів виробництва. Тоді параметр технологічного прогресу  $\gamma > 0$  виступатиме індикатором розширеного інтенсивного відтворення. У протилежному випадку ( $\gamma < 0$ ) інноваційну динаміку об'єкта дослідження можна вважати екстенсивною, що відповідає простому відтворенню, оскільки впроваджені інноваційні технології у виробництво є застарілими, «відстаючи» від новітніх, у зв'язку з чим фірма втрачає  $-\gamma\%$  випуску (або реалізації) промислової продукції через спадну віддачу від масштабів виробництва внаслідок невідповідності технологічному прогресу.

Записавши формулу (10.7) у логарифмічній формі з урахуванням того, що  $\beta = 1 - \alpha$ , здійснивши ряд алгебраїчних перетворень, у вигляді, прийнятному для моделювання інноваційного розвитку промислових підприємств, виробничу функцію Тінбергена-Солоу запишемо наступним чином (Biloshkurska, 2015):

$$\ln Q - \ln L = \ln A + \alpha (\ln C - \ln L) + \gamma t. \quad (10.8)$$

Таким чином, першим одиничним показником, що буде введено до інтегрального показника (індексу) рівня інноваційного розвитку промислових підприємств, є параметр технологічного прогресу  $\gamma$ , ключовий параметр функції Тінбергена-Солоу. Цей показник є стимулятором.

Другим показником, що відображає пропорційність використання основних ресурсів у промисловому виробництві – фізичного і людського капіталу – пропонується гранична норма технологічної заміни – Marginal Rate of Technical Substitution (*MRTS*):

$$MRTS = \frac{MP_L}{MP_C} = -\frac{\alpha L}{\beta C}, \quad (10.9)$$

де  $MP_L$  – граничний продукт праці – на скільки одиниць змінюється  $Q$  при зростанні  $L$  на 1 одиницю;

$MP_C$  – граничний продукт капіталу – на скільки одиниць змінюється  $Q$  при зростанні  $C$  на 1 одиницю (Ястремський, Гриценко, 2008).

Формула (10.9) відображає витрати людського капіталу для компенсації зменшення 1 одиниці фізичного капіталу, при чому значення  $MRTS < -1$  свідчить про переважання фактору фізичного капіталу над людським капіталом у структурі виробничих ресурсів, а  $MRTS > -1$  – про переважаючу значимість фактору праці або людського капіталу. Для промислових підприємств, де фактор капіталу є ключовим,  $MRTS$  у інтегральному показнику виконує роль дестимулятора.

Третім показником, що буде введено до інтегрального показника (індексу) рівня інноваційного розвитку промислових підприємств, є частка нематеріальних активів у сумарних активах – Ratio of Intangible Assets to Total Assets (*RIA*):

$$RIA = \frac{IA}{TA} \cdot 100\%, \quad (10.10)$$

де  $IA$  – Book Value of Intangible Assets – балансова вартість нематеріальних активів;

$TA$  – Total Assets – обсяг сукупних активів.

Показник частки нематеріальних активів у сумарних активах, формула (10.10), показує частку вартості нематеріальних активів у балансі підприємства, є стимулятором.

Четвертий одиничний показник, що буде введено до інтегрального показника (індексу) рівня інноваційного розвитку промислових підприємств, називається «коефіцієнт оновлення основних засобів» – Fixed Asset Renewal (*FAR*), обчислюється наступним чином:

$$FAR = \frac{OV_1 - OV_0}{OV_1} \cdot 100\%, \quad (10.11)$$

де  $OV_0$  і  $OV_1$  – Original Value of Fixed Assets – первісна вартість основних засобів на початок і кінець року відповідно.

Коефіцієнт оновлення основних засобів, формула (10.11), показує, на скільки процентів основні засоби оновилися протягом поточного року, є стимулятором.

Останнім п'ятим показником, що буде введено до інтегрального показника (індексу) рівня інноваційного розвитку промислових підприємств, стане коефіцієнт зносу основних засобів – Wear and Tear of Fixed Assets Coefficient (*WTC*):

$$WTC = \frac{WT_{FA}}{OV}, \quad (10.12)$$

де  $WT_{FA}$  – Wear and Tear of Fixed Assets – обсяг зносу основних засобів.

Коефіцієнт зносу основних засобів, формула (10.12), показує, на яку частину вартості зносилися основні засоби, є дестимулятором.

Таким чином, враховуючи позначення, наведені у

формулах (10.7)–(10.12), інтегральний показник (індекс) рівня інноваційного розвитку промислових підприємств – Integral Indicator (Index) of the Level of Innovative Development of Industrial Enterprises ( $I_{ID}$ ) набуває такого кінцевого вигляду:

$$I_{ID} = w_1 Z_{Y\uparrow} + w_2 Z_{MRTS\downarrow} + w_3 Z_{RIA\uparrow} + w_4 Z_{FAR\uparrow} + w_5 Z_{WTC\downarrow} \quad (10.13)$$

Отже, дослідивши основні положення методичного забезпечення інтегральної оцінки інноваційного розвитку промислових підприємств, перейдемо до практичної частини реалізації запропонованого методичного підходу (див. рис. 10.1), результатом якого стане ранжування найбільших промислових підприємств України за видами промислової діяльності.

## **10.2 Аналіз інноваційної динаміки найбільших промислових підприємств України за видами промислової діяльності**

Для проведення інтегральної оцінки рівня інноваційного розвитку промислових підприємств доцільно спочатку здійснити моделювання виробничої функції Тінбергена-Солоу найбільших підприємств, відібраних за видами промислової діяльності. В результаті моделювання буде отримано параметр технологічного прогресу та розраховано граничну норму технологічної заміни. Для обчислення решти показників додатково буде сформовано вихідні дані.

Таким чином, результати вибірки найбільших вітчизняних підприємств за видами промислової діяльності, які беруть участь в інноваційному процесі, представлено у табл. 10.1.

Таблиця 10.1

Вибірка підприємств за видами промислової діяльності, які  
займалися інноваційною діяльністю

Вид промислової діяльності за КВЕД–2010	Підприємство	Код за ЄДРПОУ	Період, роки
1. Добування сирової нафти та природного газу	ПАТ «Укрнафта»	00135390	2002–2016
2. Добування кам'яного та бурого вугілля	ПрАТ «ДТЕК Павлоградвугілля»	00178353	2004–2016
3. Виробництво харчових продуктів	ПАТ «Миронівський хлібопродукт»	25412361	2002–2016
4. Виробництво напоїв	ПрАТ «Карлсберг Україна»	00377511	2002–2016
5. Виробництво тютюнових виробів	ПрАТ «Імперіал Тобакко Продакшн Україна»	20043260	2004–2016
6. Виробництво хімічних речовин і хімічної продукції	ПАТ «ДніпроАзот»	05761620	2002–2016
7. Виробництво основних фармацевтичних продуктів і фармацевтичних препаратів	ПАТ «Київмедпрепарат»	00480862	2002–2016
8. Металургійне виробництво	ПАТ «Південний гірничо- збагачувальний комбінат»	00191000	2002–2016
9. Машинобудування, крім ремонту та монтажу машин і устаткування	ПАТ «Мотор Січ»	14307794	2002–2016
10. Виробництво, передача та розподілення електроенергії	ПАТ «ДТЕК Дніпроенерго»	00130872	2002–2016

Джерело: сформовано за даними офіційного сайту Агентства з розвитку інфраструктури фондового ринку України (smida.gov.ua)

Перейдемо до формування вихідних даних для моделювання виробничої функції Тінбергена-Солоу засобами MS Excel і розрахунку одиничних показників, які будуть введені до складу інтегрального показника (індексу) рівня інноваційного розвитку промислових підприємств. Першим підприємством у табл. 10.1 є ПАТ «Укрнафта». Здійснивши перетворення абсолютних показників у логарифми, будемо розрахункову таблицю 10.2.

Таблиця 10.2

Вихідні дані для моделювання виробничої функції Тінбергена-Солоу ПАТ «Укрнафта»

Роки	Q*, тис. грн	C**, тис. грн	L***, осіб	ln Q	ln C	ln L	ln Q – ln L	ln C – ln L	t
2002	2047490	4985160	25624	14,5321	15,4220	10,1513	4,3808	5,2707	1
2003	2954480	6265020	20126	14,8988	15,6505	9,9098	4,9891	5,7407	2
2004	4362132	8187646	20192	15,2885	15,9181	9,9130	5,3754	6,0051	3
2005	5575256	8056200	28628	15,5338	15,9020	10,2621	5,2717	5,6398	4
2006	8379082	9394251	30759	15,9412	16,0556	10,3339	5,6073	5,7217	5
2007	4929138	10528518	31490	15,4107	16,1696	10,3574	5,0532	5,8122	6
2008	9400465	12935761	30847	16,0563	16,3755	10,3368	5,7195	6,0387	7
2009	9978912	18883008	29697	16,1160	16,7538	10,2988	5,8172	6,4550	8
2010	20010407	18425293	29204	16,8118	16,7292	10,2821	6,5297	6,4472	9
2011	12968215	31398561	28821	16,3780	17,2623	10,2689	6,1092	6,9934	10
2012	15009729	32573402	27908	16,5242	17,2990	10,2367	6,2875	7,0623	11
2013	21101331	28241427	26767	16,8648	17,1563	10,1949	6,6699	6,9614	12
2014	27891932	33207519	26392	17,1438	17,3183	10,1808	6,9630	7,1375	13
2015	28761995	35182434	26120	17,1746	17,3761	10,1705	7,0041	7,2056	14
2016	22578750	33249809	25117	16,9325	17,3196	10,1313	6,8012	7,1883	15

\* Q – річний обсяг чистого доходу від реалізації продукції, тис грн;

\*\* C – капітал – річний обсяг сукупних активів, тис грн;

\*\*\* L – праця – середньооблікова чисельність працівників, осіб.

Джерело: проведено розрахунки на основі даних річних фінансових звітів, розміщених на офіційному сайті Агентства з розвитку інфраструктури фондового ринку України (smida.gov.ua).

Для отримання коефіцієнтів регресії (еластичності) виробничої функції, використаємо у середовищі MS Excel надбудову “Data Analysis”, в якій оберемо опцію “Regression”. “Input interval Y” формує рядок таблиці ( $\ln Q - \ln L$ ), “Input interval X” – рядки ( $\ln C - \ln L$ ) і  $t$ . Результати кореляційно-регресійного аналізу, отримані з використанням MS Excel, наведено на рис. 10.2.

CONCLUSION OUTCOME								
Regression statistics								
Multiple R	0,951177681							
R-squared	0,90473898							
Normalized R-squared	0,888862144							
Standard Error	0,267201082							
Observations	15							
Dispersion analysis								
	df	SS	MS	F	Significance of F	t		
Regression	2	8,137026836	4,068513418	56,98483909	7,47294E-07	10,67565821		
Balance	12	0,856757022	0,071396418					
Total	14	8,993783858						
	Coefficients	Standard Error	t-statistics	P-Value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95.0%	Upper 95%
lnA	2,755057978	1,815936179	1,517155729	0,155121473	-1,201527067	6,711643022	-1,201527067	6,711643022
$\alpha$	0,342231695	0,345634018	0,990156284	0,341643591	-0,410840138	1,095303529	-0,410840138	1,095303529
y	0,120904322	0,051839337	2,332289125	0,03791261	0,007956109	0,233852535	0,007956109	0,233852535
A	15,7219524							
$\beta$	0,657768305							

Рис. 10.2. Результати моделювання виробничої функції Тінбергена-Солоу ПАТ «Укрнафта»

Джерело: розраховано на основі даних річних фінансових звітів у середовищі MS Excel.

З даних, наведених на рис. 10.2, видно, що рівняння виробничої функції Тінбергена-Солоу, побудоване для ПАТ «Укрнафта», характеризується високими значеннями статистичних коефіцієнтів кореляції та детермінації. Так, коефіцієнт множинної кореляції  $R$  дорівнює 0,951, що свідчить про дуже щільний зв'язок між доходом, сукупними активами, середньообліковою чисельністю працівників та технологічним прогресом. Достовірність коефіцієнта кореляції підтверджує високе значення  $t$ -критерію Стюдента 10,66 (критичне складає 1,782 при рівні значущості  $\alpha = 0,05$  та  $k = 12$  ступенями вільності). Коефіцієнт множинної детермінації  $R^2$  склав 0,905 і

свідчить про те, що варіація доходу на 90,5% обумовлюється варіацією факторів виробничої функції. Достовірність коефіцієнта детермінації підтверджує високе значення F-критерію Фішера 56,98 за критичного 3,89 (при рівні значущості  $\alpha = 0,05$  та  $k_1 = 2$ ,  $k_2 = 12$  ступенями вільності).

Аналіз параметрів виробничої функції ПАТ «Укрнафта», наведених на рис. 10.1, свідчить про те, що у разі збільшення обсягу сукупних активів ( $\alpha$ ) на 1% досягається зростання доходу на 0,34%; збільшення середньооблікової чисельності працівників ( $\beta$ ) на 1% призводить до збільшення еластичності виробництва за трудовим фактором на 0,66%. При цьому в структурі виробничих факторів переважає трудовий фактор, оскільки має більший вплив на результат. Необхідно також зазначити: додатковий дохід підприємства, отриманий унаслідок його відповідності технологічному прогресу, склав 0,13% доходу ( $e^{0,12} - 1 = 0,13$ ), що свідчить про високий рівень інноваційного розвитку.

За даними, наведеними на рис. 10.1, використовуючи формулу (10.10), проведено розрахунки, згідно яких  $MRTS = -0,520$  для ПАТ «Укрнафта». Отримане значення граничної норми технологічної заміни свідчить про удвічі вищу значимість фактору праці (людського капіталу), порівняно з фактором фізичного капіталу, низький рівень механізації та автоматизації сучасного промислових підприємств і означає, що економію (скорочення) 1 тисячі зайнятих осіб ПАТ «Укрнафта» можна компенсувати 1,92 млн грн сумарних активів.

Решта показників розраховується з використанням формул (10.10)–(10.12). За результатами розрахунків формують таблицю 10.3.

З даних, наведених у табл. 10.3, видно, що протягом досліджуваного періоду частка нематеріальних активів у сукупних активах ПАТ «Укрнафта» на кінець 2016 року зросла на 0,066%, сягнувши максимального значення 0,341%. Основні засоби підприємства в середньому оновилися на 5,4% за 2002–



2016 рр., при чому найбільший річний рівень оновлення у 32,8% зафіксовано у 2011 році, в результаті чого частка зносу скоротилася на 40%.

Таблиця 10.3

Значення показників «частка нематеріальних активів у сумарних активах», «коефіцієнт оновлення основних засобів» та «коефіцієнт зносу основних засобів» для ПАТ «Укрнафта»

Роки	Частка нематеріальних активів у сумарних активах ( <i>RIA</i> ), %	Коефіцієнт оновлення основних засобів ( <i>FAR</i> )	Коефіцієнт зносу основних засобів ( <i>WTC</i> )
2002	0,275	0,098	0,522
2003	0,319	0,059	0,551
2004	0,264	0,229	0,480
2005	0,270	0,136	0,468
2006	0,270	0,122	0,463
2007	0,328	0,071	0,485
2008	0,291	0,056	0,509
2009	0,242	0,056	0,528
2010	0,304	0,045	0,546
2011	0,214	0,328	0,146
2012	0,237	0,015	0,239
2013	0,328	-0,360	0,078
2014	0,306	0,043	0,194
2015	0,299	-0,115	0,078
2016	0,341	0,029	0,066
у середньому	<b>0,286</b>	<b>0,054</b>	<b>0,357</b>

Джерело: розраховано за даними річних фінансових звітів підприємств, розміщених на офіційному сайті Агентства з розвитку інфраструктури фондового ринку України (smida.gov.ua).

За період дослідження знос основних засобів ПАТ «Укрнафта» скоротився на 45,6%, склавши мінімально 6,6% на кінець 2016 року. Також варто зазначити, що для формування інтегрального показника (індексу) рівня інноваційного розвитку промислових підприємств буде взято середні значення показників, наведених у табл. 4, за 2002–2016 рр.

Аналогічно проводимо розрахунки для решти підприємств, результати яких містяться у додатках А. За даними, наведеними у додатках Б, рис. 10.2 і табл. 10.3, формуємо зведену таблицю 10.4.

Таблиця 10.4

Зведені дані середніх значень одиничних показників інноваційного розвитку найбільших промислових підприємств України за 2002–2016 рр.

Підприємство	Параметр технологічного прогресу ( $\gamma$ )	Гранична норма технологічної заміни ( $MRTS$ )	Частка нематеріальних активів у сумарних активах ( $RIA$ ), %	Коефіцієнт оновлення основних засобів ( $FAR$ )	Коефіцієнт зносу основних засобів ( $WTC$ )
ПАТ «Укрнафта»	0,121	-0,52	0,286	0,054	0,357
ПрАТ «ДТЕК Павлоградвугілля»	0,215	-0,235	0,317	0,213	0,295
ПАТ «Миронівський хлібопродукт»	-0,074	-18,296	0,812	0,842	0,176
ПрАТ «Карлсберг Україна»	0,102	-1,309	1,316	0,24	0,376
ПрАТ «Імперіал Тобакко Продакшн Україна»	-0,001	-1,077	0,265	0,143	0,401
ПАТ «ДніпроАзот»	0,16	-0,378	0,235	0,023	0,651
ПАТ «Київмедпрепарат»	0,142	-0,231	0,537	0,174	0,448
ПАТ «Південний гірничо-збагачувальний комбінат»	0,155	-0,558	0,057	0,131	0,408
ПАТ «Мотор Січ»	0,009	-33,313	0,35	0,195	0,465
ПАТ «ДТЕК Дніпроенерго»	0,173	-0,299	0,246	0,105	0,574
max	0,215	-0,231	1,316	0,842	0,651
min	-0,074	-33,313	0,057	0,023	0,176

Джерело: розраховано за даними річних фінансових звітів підприємств, розміщених на офіційному сайті Агентства з розвитку інфраструктури фондового ринку України ([smida.gov.ua](http://smida.gov.ua)).

За даними табл. 10.4 видно, що перший показник, у випадку  $\gamma > 0$ , відображає відповідність підприємства технологічному прогресу (характерно для всіх підприємств вибірки, крім ПАТ «Миронівський хлібопродукт» і ПрАТ «Імперіал Тобакко Продакшн Україна») і, відповідно, задовільний рівень інноваційного розвитку. Гранична норма технологічної заміни відображає витрати людського капіталу для компенсації зменшення 1 млн грн фізичного капіталу, при чому значення  $MRTS < -1$  свідчить про переважання фактору фізичного капіталу над людським капіталом у структурі виробничих ресурсів (характерно для ПАТ «Миронівський хлібопродукт», ПрАТ «Карлсберг Україна», ПрАТ «Імперіал Тобакко Продакшн Україна» і ПАТ «Мотор Січ»), а  $MRTS > -1$  – про значимість фактору праці або людського капіталу (характерно для ПАТ «Укрнафта», ПрАТ «ДТЕК Павлоградвугілля», ПАТ «ДніпроАзот», ПАТ «Київмедпрепарат», ПАТ «Південний гірничо-збагачувальний комбінат» і ПАТ «ДТЕК Дніпроенерго»). Найбільша середньорічна питома вага вартості нематеріальних активів у сукупних активах зафіксована у ПрАТ «Карлсберг Україна» (1,32%), а найменша – у ПАТ «Південний гірничо-збагачувальний комбінат» (0,06%). За 2002–2016 рр. у ПАТ «Миронівський хлібопродукт» основні засоби були оновлені на 84,2%, що знизило їх зношеність до 17,6%. Це найкращий результат серед підприємств вибірки. Найгірший результат зафіксований у інноваційному розвитку ПАТ «ДніпроАзот» – відповідно, оновлення основних засобів лише на 2,3% і зношеність на 65,1%.

Отже, у ході аналізу інноваційної динаміки найбільших промислових підприємств України за видами промислової діяльності вдалося провести розрахунок та відслідкувати динаміку ключових одиничних показників їх інноваційного розвитку. Це дозволило сформулювати передумови для

формування та апробації інтегрального показника (індексу) рівня інноваційного розвитку промислових підприємств.

### 10.3 Формування інтегрального показника інноваційного розвитку промислових підприємств

Інтегральну оцінку інноваційного розвитку промислового підприємства розпочнемо з побудови кореляційної матриці одиничних показників технологічного розвитку найбільших промислових підприємств України, що закладена у методику розрахунку коефіцієнтів вагомості (див. формули (10.3)–(10.4). Кореляційна матриця будується шляхом використання надбудови MS Excel “Data Analysis”, функцію “Correlation”. В результаті отримуємо табл. 10.5.

Таблиця 10.5

Кореляційна матриця одиничних показників інтегрального показника (індексу) рівня інноваційного розвитку промислових підприємств

	$\gamma$	$MRTS$	$RIA$	$FAR$	$WTC$
$\gamma$	1				
$MRTS$	0,669	1			
$RIA$	–0,321	–0,113	1		
$FAR$	–0,675	–0,457	0,500	1	
$WTC$	0,452	0,200	–0,394	–0,734	1

З даних, наведених у табл. 5, видно, що найбільш тісний кореляційний зв'язок серед п'яти одиничних показників інноваційного розвитку найбільших промислових підприємств України присутній між коефіцієнтом оновлення основних засобів і коефіцієнтом зносу основних засобів ( $r_{FAR.WTC} = -0,734$ ). При цьому найменша тіснота кореляційного зв'язку між граничною нормою технологічної заміни та часткою

нематеріальних активів у сумарних активах ( $r_{MRTS.RIA} = -0,113$ ).

Для спрощення розрахунку коефіцієнтів вагомості одиничних показників будується розрахункова таблиця 10.6.

Таблиця 10.6

Розрахункова таблиця для обчислення коефіцієнтів вагомості одиничних показників інноваційного розвитку промислового підприємства

$ r_{x_1x_j} $	$ r_{x_2x_j} $	$ r_{x_3x_j} $	$ r_{x_4x_j} $	$ r_{x_5x_j} $	Разом
0,669	0,669	0,321	0,675	0,452	x
0,321	0,113	0,113	0,457	0,200	x
0,675	0,457	0,500	0,500	0,394	x
0,452	0,200	0,394	0,734	0,734	x
0,669	0,669	0,321	0,675	0,452	x
$\sum_{j=1}^m  r_{x_1x_j} $	$\sum_{j=1}^m  r_{x_2x_j} $	$\sum_{j=1}^m  r_{x_3x_j} $	$\sum_{j=1}^m  r_{x_4x_j} $	$\sum_{j=1}^m  r_{x_5x_j} $	$\sum_{j=1}^m  r_{x_ix_j} $
2,118	1,439	1,329	2,366	1,780	9,032
<b><math>w_1 = 0,234</math></b>	<b><math>w_2 = 0,159</math></b>	<b><math>w_3 = 0,148</math></b>	<b><math>w_4 = 0,262</math></b>	<b><math>w_5 = 0,197</math></b>	<b><math>\sum w_j = 1</math></b>

Джерело: авторські розрахунки.

Примітка:  $X_1$  – параметр технологічного прогресу ( $\gamma$ );  $X_2$  – гранична норма технологічної заміни ( $MRTS$ );  $X_3$  – частка нематеріальних активів у сумарних активах ( $RIA$ );  $X_4$  – коефіцієнт оновлення основних засобів ( $FAR$ );  $X_5$  – коефіцієнт зносу основних засобів ( $WTC$ ).

Як видно з даних табл. 10.6, найбільш вагомим одиничним показником у інтегральному показнику (індексі) рівня інноваційного розвитку промислових підприємств виявився четвертий – коефіцієнт оновлення основних засобів ( $w_4 = 0,262$ ), а найменш вагомим – частка нематеріальних активів у сумарних активах ( $w_3 = 0,148$ ) (див. примітку до табл. 10.6). Сума коефіцієнтів вагомості 5 одиничних показників склала 1, тому проведені розрахунки є вірними і будуть використані при формуванні інтегрального показника (індексу) рівня

інноваційного розвитку промислових підприємств. Тоді рівняння інтегрального показника (індексу) рівня інноваційного розвитку промислових підприємств ( $I_{ID}$ ) набуває вигляду:

$$I_{ID} = 0,234Z_{Y\uparrow} + 0,159Z_{MRTS\downarrow} + 0,148Z_{RIA\uparrow} + 0,262Z_{FAR\uparrow} + 0,197Z_{WTC\downarrow}. \quad (10.14)$$

Визначимо розмір інтервалу, щоб розбити рівні інноваційного розвитку промислових підприємств на 4 групи за формулою:

$$i = \frac{X_{\max} - X_{\min}}{n} = \frac{1 - 0}{4} = 0,25, \quad (10.15)$$

де  $i$  – розмір інтервалу;

$X_{\max}$  – найбільше значення ознаки;

$X_{\min}$  – найменше значення ознаки;

$n$  – кількість груп.

Провівши розрахунки, отримуємо наступні рівні інноваційного розвитку промислових підприємств (табл. 10.7):

*Таблиця 10.7*

Рівні інноваційного розвитку промислових підприємств

Значення інтегрального показника	Характеристика рівня інноваційного розвитку	Здатність до розширеного відтворення
$I_{ID} \in [0; 0,25)$	критичний	відсутня
$I_{ID} \in [0,25; 0,5)$	низький	часткова
$I_{ID} \in [0,5; 0,75)$	середній	достатня
$I_{ID} \in [0,75; 1,0]$	високий	повна

Джерело: авторська розробка.

Таким чином, для економічної інтерпретації числового значення інтегрального показника (індексу) рівня інноваційного розвитку промислових підприємств, у табл. 10.7 наведено поділ на рівні – від критичного до високого. Зрозуміло, що за

критичного рівня інноваційного розвитку підприємство буде нездатним до розширеного відтворення, а за високого рівня – володітиме всіма необхідними передумовами для розширеного відтворення.

Проведемо ранжування досліджуваних підприємств за значенням інтегрального показника (індексу) рівня інноваційного розвитку промислових підприємств з урахуванням формули (10.15) та стандартизованих одиничних показників (табл. 10.8).

З даних табл. 10.8 видно, що серед досліджуваних великих промислових підприємств найменший рівень, що відповідає критичному інноваційного розвитку, зафіксовано у 2 суб'єктів – ПрАТ «Імперіал Тобакко Продакшн Україна» ( $I_{IND} = 0,23$ ) і ПАТ «ДніпроАзот». Середній рівень інноваційного розвитку ( $I_{IND} = 0,634$ ), наявний тільки у ПАТ «Миронівський хлібопродукт». Рівень розвитку решти підприємств є низьким, за якого вони лише частково здатні до розширеного відтворення.

Таблиця 10.8

Ранжування найбільших підприємств за інтегральним показником (індексом) рівня інноваційного розвитку промислових підприємств

Підприємство	$Z_{\gamma\uparrow}$	$Z_{MRTS\downarrow}$	$Z_{RIA\uparrow}$	$Z_{FAR\uparrow}$	$Z_{WTC\downarrow}$	$I_{IND}$	Ранг	Рівень розвитку
ПАТ «Укрнафта»	0,675	0,009	0,182	0,038	0,619	<b>0,318</b>	7	низький
ПрАТ «ДТЕК Павлоградвугілля»	1	0,0001	0,207	0,232	0,749	<b>0,473</b>	3	низький
ПАТ «Миронівський хлібопродукт»	0	0,546	0,600	1	1	<b>0,634</b>	1	середній
ПрАТ «Карлсберг Україна»	0,609	0,033	1	0,265	0,579	<b>0,479</b>	2	низький
ПрАТ «Імперіал Тобакко Продакшн Україна»	0,253	0,026	0,165	0,147	0,526	<b>0,230</b>	9	критичний
ПАТ «ДніпроАзот»	0,810	0,004	0,141	0	0	<b>0,211</b>	10	критичний
ПАТ «Київмедпрепарат»	0,747	0	0,381	0,184	0,427	<b>0,364</b>	5	низький
ПАТ «Південний гірничо-збагачувальний комбінат»	0,792	0,010	0	0,132	0,512	<b>0,323</b>	6	низький
ПАТ «Мотор Січ»	0,287	1	0,233	0,210	0,392	<b>0,393</b>	4	низький
ПАТ «ДТЕК Дніпроенерго»	0,855	0,002	0,150	0,100	0,162	<b>0,281</b>	8	низький

Джерело: авторські розрахунки.

Примітка:  $Z_{\gamma\uparrow}$  – стандартизований показник, який є стимулятором;  $Z_{\downarrow}$  – стандартизований показник, який є дестимулятором.



Отже, у ході реалізації методичного підходу до методичного підходу до інтегральної оцінки рівня інноваційного розвитку промислових підприємств було сформовано інтегральний показник (індекс), до складу якого ввійшло 5 коефіцієнтів: параметр технологічного прогресу, гранична норма технологічної заміни, частка нематеріальних активів у сумарних активах; коефіцієнт оновлення основних засобів і коефіцієнт зносу основних засобів. Як результат – проведено ранжування 10 найбільших вітчизняних підприємств, відібраних за видами промислової діяльності на основі значень інтегрального показника (індексу) рівня інноваційного розвитку промислових підприємств та розроблених критеріїв. Результати, одержані у ході його розробки, закладають підвалини для пошуку дієвих шляхів інноваційного розвитку і розширеного відтворення суб'єктів промислової діяльності, прогнозування тенденцій і побудови сценаріїв подальшого розвитку промисловості, а також підвищення її ефективності в умовах невизначеності зовнішнього середовища.

## Додатки

### Додаток А

#### Вихідні дані для моделювання виробничої функції Тінбергена-Солоу

Таблиця А.1

#### ПрАТ «ДТЕК Павлоградвугілля»

Роки	Q, тис. грн	C, тис. грн	L, осіб	ln Q	ln C	ln L	ln Q – ln L	ln C – ln L	t
2004	1296038	3084290	28830	14,0748	14,9418	10,2692	3,8057	4,6727	1
2005	1596226	3258613	36555	14,2832	14,9968	10,5066	3,7766	4,4902	2
2006	2222160	2676504	34323	14,6140	14,8000	10,4436	4,1704	4,3565	3
2007	2435582	3775492	30654	14,7057	15,1440	10,3305	4,3752	4,8135	4
2008	3551538	4533313	28307	15,0829	15,3270	10,2509	4,8320	5,0761	5
2009	3273453	6044204	25948	15,0014	15,6146	10,1638	4,8375	5,4508	6
2010	4616481	8843716	25026	15,3451	15,9952	10,1277	5,2175	5,8675	7
2011	5735725	8906266	25515	15,5622	16,0023	10,1470	5,4152	5,8552	8
2012	7865983	9010411	25661	15,8781	16,0139	10,1527	5,7253	5,8612	9
2013	8853858	9423832	25657	15,9964	16,0588	10,1526	5,8438	5,9062	10
2014	11943718	13789586	24852	16,2957	16,4394	10,1207	6,1750	6,3187	11
2015	18105310	20920328	24255	16,7117	16,8562	10,0964	6,6153	6,7599	12
2016	19689599	24412254	24026	16,7956	17,0106	10,0869	6,7087	6,9237	13

Джерело: проведено розрахунки на основі даних річних фінансових звітів, розміщених на офіційному сайті Агентства з розвитку інфраструктури фондового ринку України (smida.gov.ua).

Таблиця А.2

**ПАТ «Миронівський хлібопродукт»**

Роки	Q, тис. грн	C, тис. грн	L, осіб	ln Q	ln C	ln L	ln Q – ln L	ln C – ln L	t
2002	420215	242390	221	12,9485	12,3983	5,3982	7,5504	7,0001	1
2003	629879	730132	271	13,3533	13,5010	5,6021	7,7512	7,8989	2
2004	1344590	1193060	2990	14,1116	13,9920	8,0030	6,1086	5,9890	3
2005	1705814	2075455	7121	14,3496	14,5457	8,8708	5,4787	5,6749	4
2006	1739031	4190193	14987	14,3688	15,2483	9,6149	4,7539	5,6333	5
2007	2456936	4781301	436	14,7144	15,3802	6,0776	8,6368	9,3026	6
2008	4233218	7359775	550	15,2585	15,8115	6,3099	8,9486	9,5016	7
2009	5825262	8882118	2872	15,5777	15,9996	7,9628	7,6150	8,0368	8
2010	7719355	12291223	22766	15,8592	16,3244	10,0330	5,8262	6,2914	9
2011	9964494	15474852	24779	16,1145	16,5547	10,1178	5,9968	6,4370	10
2012	11381573	19815308	27800	16,2475	16,8020	10,2328	6,0147	6,5692	11
2013	11826711	21343589	30200	16,2859	16,8763	10,3156	5,9703	6,5607	12
2014	14636689	33411357	29923	16,4990	17,3244	10,3064	6,1927	7,0180	13
2015	10762742	26672302	30979	16,1916	17,0991	10,3411	5,8505	6,7581	14
2016	12724865	40718494	3225	16,3591	17,5222	8,0787	8,2804	9,4435	15

Джерело: проведено розрахунки на основі даних річних фінансових звітів розміщених на офіційному сайті Агентства з розвитку інфраструктури фондового ринку України (smida.gov.ua).

Таблиця А.3

**ПрАТ «Карлсберг Україна»**

Роки	Q, тис. грн	C, тис. грн	L, осіб	ln Q	ln C	ln L	ln Q – ln L	ln C – ln L	t
2002	370467	283900	2741	12,8225	12,5564	7,9161	4,9064	4,6403	1
2003	377350	541263	2834	12,8409	13,2017	7,9494	4,8915	5,2522	2
2004	495234	700342	947	13,1128	13,4593	6,8533	6,2595	6,6060	3
2005	621301	774046	883	13,3396	13,5594	6,7833	6,5562	6,7761	4
2006	758237	908855	1091	13,5388	13,7199	6,9948	6,5439	6,7251	5
2007	1175804	1467997	1362	13,9775	14,1994	7,2167	6,7608	6,9827	6
2008	1776666	2386376	1643	14,3902	14,6853	7,4043	6,9860	7,2810	7
2009	2089117	2179695	1626	14,5523	14,5947	7,3939	7,1584	7,2008	8
2010	2331273	1944167	1576	14,6619	14,4803	7,3626	7,2993	7,1177	9
2011	4743593	2073595	1802	15,3723	14,5448	7,4967	7,8757	7,0481	10
2012	4642052	2165489	1772	15,3507	14,5882	7,4799	7,8708	7,1083	11
2013	3475174	3972005	1751	15,0612	15,1948	7,4679	7,5932	7,7268	12
2014	3463868	4064795	1694	15,0579	15,2179	7,4348	7,6230	7,7830	13
2015	4580156	4972260	1561	15,3372	15,4194	7,3531	7,9842	8,0663	14
2016	5100881	5731056	1491	15,4449	15,5614	7,3072	8,1377	8,2542	15

Джерело: проведено розрахунки на основі даних річних фінансових звітів розміщених на офіційному сайті Агентства з розвитку інфраструктури фондового ринку України (smida.gov.ua).

Таблиця А.4

**ПрАТ «Імперіал Тобакко Продакшн Україна»**

Роки	Q, тис. грн	C, тис. грн	L, осіб	ln Q	ln C	ln L	ln Q – ln L	ln C – ln L	t
2004	594367	428154	830	13,2953	12,9672	6,7214	6,5738	6,2458	1
2005	696674	443179	632	13,4541	13,0017	6,4489	7,0052	6,5528	2
2006	768990	511788	737	13,5528	13,1457	6,6026	6,9502	6,5431	3
2007	818681	605117	654	13,6154	13,3132	6,4831	7,1323	6,8301	4
2008	985289	910554	830	13,8007	13,7218	6,7214	7,0793	7,0004	5
2009	1273453	1044204	594	14,0572	13,8588	6,3869	7,6704	7,4719	6
2010	1368664	1603051	632	14,1293	14,2874	6,4489	7,6805	7,8385	7
2011	1263960	2361887	604	14,0498	14,6750	6,4036	7,6462	8,2714	8
2012	1149488	2037971	573	13,9548	14,5275	6,3509	7,6039	8,1766	9
2013	1028851	2145584	507	13,8440	14,5789	6,2285	7,6154	8,3504	10
2014	1308195	2442097	491	14,0842	14,7084	6,1964	7,8877	8,5119	11
2015	1896018	3613177	485	14,4553	15,1001	6,1841	8,2711	8,9159	12
2016	2051886	4816838	470	14,5343	15,3876	6,1527	8,3815	9,2349	13

Джерело: проведено розрахунки на основі даних річних фінансових звітів розміщених на офіційному сайті Агентства з розвитку інфраструктури фондового ринку України (smida.gov.ua).

Таблиця А.5

**ПАТ «ДніпроАзот»**

Роки	Q, тис. грн	C, тис. грн	L, осіб	ln Q	ln C	ln L	ln Q – ln L	ln C – ln L	t
2002	439394	954323	5269	12,9932	13,7688	8,5696	4,4236	5,1992	1
2003	675368	1288290	5617	13,4230	14,0688	8,6336	4,7895	5,4353	2
2004	830683	1449140	5504	13,6300	14,1865	8,6132	5,0168	5,5733	3
2005	955068	1654663	4940	13,7695	14,3191	8,5051	5,2644	5,8140	4
2006	1052674	1707280	4785	13,8668	14,3504	8,4732	5,3936	5,8772	5
2007	1185938	1952442	4440	13,9860	14,4846	8,3984	5,5876	6,0862	6
2008	1618160	2911528	4290	14,2968	14,8842	8,3640	5,9328	6,5201	7
2009	1921388	2312521	4241	14,4686	14,6538	8,3526	6,1160	6,3013	8
2010	1985641	3264897	4269	14,5015	14,9987	8,3591	6,1423	6,6396	9
2011	2668215	3253167	4166	14,7969	14,9951	8,3347	6,4622	6,6604	10
2012	2797740	2540878	4120	14,8443	14,7480	8,3236	6,5207	6,4244	11
2013	2740889	2151392	4079	14,8238	14,5816	8,3136	6,5102	6,2680	12
2014	3529838	4350849	4035	15,0768	15,2859	8,3028	6,7740	6,9831	13
2015	5616857	3028116	4013	15,5413	14,9235	8,2973	7,2440	6,6262	14
2016	5245343	3765020	4018	15,4729	15,1413	8,2985	7,1743	6,8427	15

Джерело: проведено розрахунки на основі даних річних фінансових звітів розміщених на офіційному сайті Агентства з розвитку інфраструктури фондового ринку України (smida.gov.ua).

Таблиця А.6

**ПАТ «Київмедпрепарат»**

Роки	Q, тис. грн	C, тис. грн	L, осіб	ln Q	ln C	ln L	ln Q – ln L	ln C – ln L	t
2002	144125	131212	1161	11,8784	11,7846	7,0570	4,8214	4,7275	1
2003	143202	189105	1118	11,8720	12,1501	7,0193	4,8527	5,1308	2
2004	200502	229393	1122	12,2086	12,3432	7,0229	5,1857	5,3203	3
2005	239709	278492	1139	12,3872	12,5371	7,0379	5,3493	5,4992	4
2006	192553	326195	1018	12,1681	12,6953	6,9256	5,2425	5,7697	5
2007	233287	406548	898	12,3600	12,9155	6,8002	5,5599	6,1153	6
2008	290477	859248	806	12,5793	13,6638	6,6921	5,8872	6,9717	7
2009	429646	963213	782	12,9707	13,7780	6,6619	6,3089	7,1162	8
2010	541161	1091761	830	13,2015	13,9033	6,7214	6,4800	7,1819	9
2011	550533	1266420	869	13,2186	14,0517	6,7673	6,4513	7,2844	10
2012	685992	1267015	1028	13,4386	14,0522	6,9354	6,5033	7,1168	11
2013	692057	1264927	1033	13,4474	14,0505	6,9402	6,5072	7,1103	12
2014	989951	1377430	1110	13,8054	14,1357	7,0121	6,7933	7,1236	13
2015	1407546	1437076	1199	14,1574	14,1781	7,0892	7,0681	7,0889	14
2016	1602316	1331287	1138	14,2870	14,1017	7,0370	7,2499	7,0646	15

Джерело: проведено розрахунки на основі даних річних фінансових звітів розміщених на офіційному сайті Агентства з розвитку інфраструктури фондового ринку України (smida.gov.ua).

Таблиця А.7

**ПАТ «Південний гірничо-збагачувальний комбінат»**

Роки	Q, тис. грн	C, тис. грн	L, осіб	ln Q	ln C	ln L	ln Q – ln L	ln C – ln L	t
2002	144125	131212	1161	11,8784	11,7846	7,0570	4,8214	4,7275	1
2003	143202	189105	1118	11,8720	12,1501	7,0193	4,8527	5,1308	2
2004	200502	229393	1122	12,2086	12,3432	7,0229	5,1857	5,3203	3
2005	239709	278492	1139	12,3872	12,5371	7,0379	5,3493	5,4992	4
2006	192553	326195	1018	12,1681	12,6953	6,9256	5,2425	5,7697	5
2007	233287	406548	898	12,3600	12,9155	6,8002	5,5599	6,1153	6
2008	290477	859248	806	12,5793	13,6638	6,6921	5,8872	6,9717	7
2009	429646	963213	782	12,9707	13,7780	6,6619	6,3089	7,1162	8
2010	541161	1091761	830	13,2015	13,9033	6,7214	6,4800	7,1819	9
2011	550533	1266420	869	13,2186	14,0517	6,7673	6,4513	7,2844	10
2012	685992	1267015	1028	13,4386	14,0522	6,9354	6,5033	7,1168	11
2013	692057	1264927	1033	13,4474	14,0505	6,9402	6,5072	7,1103	12
2014	989951	1377430	1110	13,8054	14,1357	7,0121	6,7933	7,1236	13
2015	1407546	1437076	1199	14,1574	14,1781	7,0892	7,0681	7,0889	14
2016	1602316	1331287	1138	14,2870	14,1017	7,0370	7,2499	7,0646	15

Джерело: проведено розрахунки на основі даних річних фінансових звітів розміщених на офіційному сайті Агентства з розвитку інфраструктури фондового ринку України (smida.gov.ua).



Таблиця А.8

## ПАТ «Мотор Січ»

Роки	Q, тис. грн	C, тис. грн	L, осіб	ln Q	ln C	ln L	ln Q – ln L	ln C – ln L	t
2002	995330	1695839	23042	13,8108	14,3437	10,0451	3,7658	4,2986	1
2003	1155390	1847586	25736	13,9599	14,4294	10,1556	3,8043	4,2737	2
2004	1083119	1924163	25941	13,8954	14,4700	10,1636	3,7318	4,3064	3
2005	1090406	2057350	24815	13,9021	14,5369	10,1192	3,7829	4,4177	4
2006	1237573	2267439	23028	14,0287	14,6342	10,0445	3,9842	4,5897	5
2007	1749747	2924979	21660	14,3750	14,8888	9,9832	4,3918	4,9056	6
2008	2056424	3537314	21236	14,5365	15,0789	9,9635	4,5730	5,1154	7
2009	3740353	4210663	20832	15,1347	15,2531	9,9442	5,1904	5,3089	8
2010	5001803	6141903	21860	15,4253	15,6306	9,9924	5,4329	5,6382	9
2011	5792524	8182339	25074	15,5721	15,9175	10,1296	5,4425	5,7879	10
2012	7928376	11478776	26832	15,8860	16,2560	10,1974	5,6886	6,0587	11
2013	8583924	13186439	26365	15,9654	16,3947	10,1798	5,7856	6,2149	12
2014	10730122	16579454	27053	16,1886	16,6237	10,2056	5,9830	6,4181	13
2015	13824039	20629148	26040	16,4419	16,8422	10,1674	6,2745	6,6748	14
2016	10546207	25125654	24616	16,1713	17,0394	10,1112	6,0601	6,9282	15

Джерело: проведено розрахунки на основі даних річних фінансових звітів розміщених на офіційному сайті Агентства з розвитку інфраструктури фондового ринку України (smida.gov.ua).

Таблиця А.9

**ПАТ «ДТЕК Дніпроенерго»**

Роки	Q, тис. грн	C, тис. грн	L, осіб	ln Q	ln C	ln L	ln Q – ln L	ln C – ln L	t
2002	1814820	2785790	10071	14,4115	14,8400	9,2174	5,1941	5,6226	1
2003	1787360	2884150	9934	14,3963	14,8747	9,2037	5,1925	5,6710	2
2004	1732666	2735135	10207	14,3652	14,8217	9,2308	5,1343	5,5909	3
2005	2081363	2773060	9788	14,5485	14,8355	9,1889	5,3596	5,6465	4
2006	2783744	2188302	9825	14,8393	14,5986	9,1927	5,6466	5,4060	5
2007	3824318	2473517	9880	15,1569	14,7212	9,1983	5,9586	5,5229	6
2008	4676320	3406083	9950	15,3580	15,0411	9,2053	6,1527	5,8357	7
2009	4210710	3365592	10034	15,2531	15,0291	9,2137	6,0394	5,8154	8
2010	6227870	4170768	8671	15,6445	15,2436	9,0677	6,5768	6,1759	9
2011	8622309	6207540	8077	15,9699	15,6413	8,9968	6,9731	6,6445	10
2012	9231247	7790456	7090	16,0381	15,8684	8,8664	7,1717	7,0020	11
2013	9766066	9127078	6598	16,0944	16,0268	8,7945	7,2999	7,2322	12
2014	9764306	12042559	4438	16,0942	16,3040	8,3980	7,6963	7,9060	13
2015	7297957	14568876	4119	15,8031	16,4944	8,3234	7,4797	8,1710	14
2016	14137011	19856839	3815	16,4643	16,8041	8,2467	8,2176	8,5574	15

Джерело: проведено розрахунки на основі даних річних фінансових звітів розміщених на офіційному сайті Агентства з розвитку інфраструктури фондового ринку України (smida.gov.ua).

## Додаток В

### Результати моделювання виробничої функції Тінбергена-Солоу

CONCLUSION OUTCOME								
<i>Regression statistics</i>								
Multiple R	0,996027413							
R-squared	0,992070607							
Normalized R-squared	0,990484728							
Standard Error	0,097317666							
Observations	13							
Dispersion analysis								
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance of F</i>	<i>t</i>		
Regression	2	11,8491176	5,924558799	<b>625,565291</b>	3,13473E-11	<b>35,37132429</b>		
Balance	10	0,094707281	0,009470728					
Total	12	11,94382488						
	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t-statistics</i>	<i>P-Value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95.0%</i>	<i>Upper 95%</i>
lnA	2,627392235	0,549359628	4,782645282	0,000742767	1,403342703	3,851441766	1,403342703	3,851441766
$\alpha$	<b>0,190012961</b>	0,133075319	1,427860267	0,183808092	-0,106497328	0,486523249	-0,106497328	0,486523249
$\gamma$	<b>0,215321775</b>	0,028675001	7,509041612	2,0415E-05	0,151429891	0,279213658	0,151429891	0,279213658
A	<b>13,8376375</b>							
$\beta$	<b>0,809987039</b>							

**Рис. Б.1. ПрАТ «ДТЕК Павлоградвугілля»**

Джерело: розраховано на основі даних річних фінансових звітів у середовищі MS Excel.

CONCLUSION OUTCOME								
<i>Regression statistics</i>								
Multiple R	0,979826703							
R-squared	0,960060367							
Normalized R-squared	0,953403762							
Standard Error	0,275609084							
Observations	15							
Dispersion analysis								
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance of F</i>	<i>t</i>		
Regression	2	21,9110291	10,95551455	<b>144,226719</b>	4,05905E-09	<b>16,98391704</b>		
Balance	12	0,911524408	0,075960367					
Total	14	22,82255351						
	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t-statistics</i>	<i>P-Value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95.0%</i>	<i>Upper 95%</i>
lnA	0,48825459	0,412385929	1,183974902	0,259345593	-0,410257163	1,386766343	-0,410257163	1,386766343
<b>α</b>	<b>0,94817518</b>	0,056161615	16,88297577	9,98187E-10	0,825809534	1,070540827	0,825809534	1,070540827
<b>γ</b>	<b>-0,07384304</b>	0,016670094	-4,429671503	0,000821561	-0,110164054	-0,037522025	-0,110164054	-0,037522025
<b>A</b>	<b>1,629469644</b>							
<b>β</b>	<b>0,05182482</b>							

**Рис. Б.2. ПАТ «Миرونівський хлібопродукт»**

Джерело: розраховано на основі даних річних фінансових звітів у середовищі MS Excel.

CONCLUSION OUTCOME								
<i>Regression statistics</i>								
<b>Multiple R</b>	<b>0,955795207</b>							
<b>R-squared</b>	<b>0,913544477</b>							
Normalized R-squared	0,899135223							
Standard Error	0,322789192							
Observations	15							
Dispersion analysis								
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance of F</i>	<i>t</i>		
Regression	2	13,21162291	6,605811456	<b>63,3998462</b>	4,17596E-07	<b>11,26053695</b>		
Balance	12	1,250314349	0,104192862					
Total	14	14,46193726						
	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t-statistics</i>	<i>P-Value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95.0%</i>	<i>Upper 95%</i>
lnA	2,192683113	1,055735604	2,076924473	0,05994861	-0,107567165	4,492933391	-0,10756717	4,492933391
<b><math>\alpha</math></b>	<b>0,566997181</b>	0,190764533	2,972235832	0,01165267	0,151356969	0,982637393	0,151356969	0,982637393
<b><math>\gamma</math></b>	<b>0,102217634</b>	0,040930999	2,497315918	0,02805319	0,013036649	0,191398619	0,013036649	0,191398619
<b>A</b>	<b>8,959219493</b>							
<b><math>\beta</math></b>	<b>0,433002819</b>							

**Рис. Б.3. ПрАТ «Карлсберг Україна»**

Джерело: розраховано на основі даних річних фінансових звітів у середовищі MS Excel.

CONCLUSION OUTCOME								
<i>Regression statistics</i>								
<b>Multiple R</b>	<b>0,959198121</b>							
<b>R-squared</b>	<b>0,920061035</b>							
Normalized R-squared	0,904073243							
Standard Error	0,163551825							
Observations	13							
Dispersion analysis								
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance of F</i>	<i>t</i>		
Regression	2	3,078710909	1,539355454	<b>57,54772039</b>	3,26432E-06	<b>10,72825432</b>		
Balance	10	0,267491995	0,0267492					
Total	12	3,346202904						
	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t-statistics</i>	<i>P-Value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95.0%</i>	<i>Upper 95%</i>
lnA	3,518159298	1,906514734	1,845335489	0,09476682	-0,729820252	7,766138848	-0,729820252	7,766138848
<b><math>\alpha</math></b>	<b>0,518429326</b>	0,32032661	1,618439774	0,136637845	-0,195302839	1,232161491	-0,195302839	1,232161491
<b><math>\gamma</math></b>	<b>-0,000573881</b>	0,080712823	-0,007110154	0,994466811	-0,180413256	0,179265495	-0,180413256	0,179265495
<b>A</b>	<b>33,7222986</b>							
<b><math>\beta</math></b>	<b>0,481570674</b>							

**Рис. Б.4. ПрАТ «Імперіал Тобакко Продакшн Україна»**

Джерело: розраховано на основі даних річних фінансових звітів у середовищі MS Excel.

CONCLUSION OUTCOME								
<i>Regression statistics</i>								
<b>Multiple R</b>	<b>0,992364917</b>							
<b>R-squared</b>	<b>0,984788128</b>							
Normalized R-squared	0,982252816							
Standard Error	0,114139274							
Observations	15							
Dispersion analysis								
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance of F</i>	<i>t</i>		
Regression	2	10,12072457	5,060362286	<b>388,4287812</b>	1,23907E-11	<b>27,87216465</b>		
Balance	12	0,156333285	0,013027774					
Total	14	10,27705786						
	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t-statistics</i>	<i>P-Value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95.0%</i>	<i>Upper 95%</i>
lnA	2,973812167	0,723892642	4,108084537	0,001451231	1,396585592	4,551038742	1,396585592	4,551038742
<b><math>\alpha</math></b>	<b>0,274164737</b>	0,134874288	2,032742794	0,064814554	-0,019701092	0,568030566	-0,019701092	0,568030566
<b><math>\gamma</math></b>	<b>0,159821952</b>	0,016165331	9,886710542	4,04993E-07	0,124600721	0,195043184	0,124600721	0,195043184
<b>A</b>	<b>19,56636787</b>							
<b><math>\beta</math></b>	<b>0,725835263</b>							

**Рис. Б.5. ПАТ «ДніпроАзот»**

Джерело: розраховано на основі даних річних фінансових звітів у середовищі MS Excel.

CONCLUSION OUTCOME								
<i>Regression statistics</i>								
<b>Multiple R</b>	0,986866283							
<b>R-squared</b>	0,97390506							
Normalized R-squared	0,969555904							
Standard Error	0,139430785							
Observations	15							
Dispersion analysis								
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance of F</i>	<i>t</i>		
Regression	2	8,706806972	4,353403486	<b>223,9296356</b>	3,15746E-10	<b>21,16268582</b>		
Balance	12	0,233291327	0,019440944					
Total	14	8,940098299						
	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t-statistics</i>	<i>P-Value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95.0%</i>	<i>Upper 95%</i>
lnA	3,672595498	0,444328317	8,265499546	2,68742E-06	2,704487262	4,640703735	2,704487262	4,640703735
<b><math>\alpha</math></b>	<b>0,187960853</b>	0,087419214	2,15010916	0,052633016	-0,002509252	0,378430958	-0,002509252	0,378430958
<b><math>\gamma</math></b>	<b>0,1417563</b>	0,017739014	7,991216569	3,80242E-06	0,103106309	0,18040629	0,103106309	0,18040629
<b>A</b>	<b>39,35391645</b>							
<b><math>\beta</math></b>	<b>0,812039147</b>							

**Рис. Б.6. ПАТ «Київмедпрепарат»**

Джерело: розраховано на основі даних річних фінансових звітів у середовищі MS Excel.



CONCLUSION OUTCOME								
<i>Regression statistics</i>								
Multiple R	0,968060275							
R-squared	0,937140697							
Normalized R-squared	0,926664146							
Standard Error	0,317992584							
Observations	15							
Dispersion analysis								
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance of F</i>	<i>t</i>		
Regression	2	18,0904956	9,045247798	<b>89,45126501</b>	6,16904E-08	<b>13,37544504</b>		
Balance	12	1,213431398	0,101119283					
Total	14	19,30392699						
	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t-statistics</i>	<i>P-Value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95.0%</i>	<i>Upper 95%</i>
lnA	2,420322088	1,500879254	1,612602801	0,132803426	-0,849812886	5,690457062	-0,849812886	5,690457062
$\alpha$	0,358269462	0,331782979	1,079830748	0,301443256	-0,364623549	1,081162473	-0,364623549	1,081162473
$\gamma$	0,154935061	0,093102245	1,664138827	0,121958476	-0,047917305	0,357787427	-0,047917305	0,357787427
<b>A</b>	<b>11,24948206</b>							
<b><math>\beta</math></b>	<b>0,641730538</b>							

**Рис. Б.7. ПАТ «Південний гірничо-збагачувальний комбінат»**

Джерело: розраховано на основі даних річних фінансових звітів у середовищі MS Excel.

CONCLUSION OUTCOME								
<i>Regression statistics</i>								
<b>Multiple R</b>	<b>0,982245121</b>							
<b>R-squared</b>	<b>0,964805477</b>							
Normalized R-squared	0,958939723							
Standard Error	0,193531174							
Observations	15							
Dispersion analysis								
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance of F</i>	<i>t</i>		
Regression	2	12,3210518	6,160525899	<b>164,481071</b>	1,90042E-09	<b>18,13731353</b>		
Balance	12	0,449451784	0,037454315					
Total	14	12,77050358						
	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t-statistics</i>	<i>P-Value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95.0%</i>	<i>Upper 95%</i>
lnA	-0,387793143	1,531092376	-0,253278737	0,804339893	-3,723756856	2,94817057	-3,723756856	2,94817057
<b><math>\alpha</math></b>	0,970856831	0,406251736	2,38979122	0,034148263	0,085710337	1,856003325	0,085710337	1,856003325
<b><math>\gamma</math></b>	0,009417199	0,083873213	0,112278982	0,912458539	-0,173326834	0,192161232	-0,173326834	0,192161232
<b>A</b>	<b>0,678552692</b>							
<b><math>\beta</math></b>	<b>0,029143169</b>							

**Рис. Б.8. ПАТ «Мотор Січ»**

Джерело: розраховано на основі даних річних фінансових звітів у середовищі MS Excel.

CONCLUSION OUTCOME								
<i>Regression statistics</i>								
Multiple R	0,986982412							
R-squared	0,974134282							
Normalized R-squared	0,969823329							
Standard Error	0,176571876							
Observations	15							
Dispersion analysis								
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance of F</i>	<i>t</i>		
Regression	2	14,09024699	7,045123493	<b>225,9672735</b>	2,99466E-10	<b>21,25875225</b>		
Balance	12	0,374131531	0,031177628					
Total	14	14,46437852						
	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t-statistics</i>	<i>P-Value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95.0%</i>	<i>Upper 95%</i>
lnA	3,53553257	0,512027699	6,904963494	1,6395E-05	2,41992005	4,65114509	2,41992005	4,65114509
$\alpha$	0,230174034	0,106666509	2,157884764	0,051907125	-0,002232324	0,462580392	-0,002232324	0,462580392
$\gamma$	0,17315988	0,025463783	6,800241775	1,90226E-05	0,117679063	0,228640697	0,117679063	0,228640697
A	<b>34,31328408</b>							
$\beta$	<b>0,769825966</b>							

**Рис. Б.9. ПАТ «ДТЕК Дніпроенерго»**

Джерело: розраховано на основі даних річних фінансових звітів у середовищі MS Excel.

## Додаток В

### Значення показників «частка нематеріальних активів у сумарних активах», «коефіцієнт оновлення основних засобів» та «коефіцієнт зносу основних засобів»

Таблиця В.1

#### ПрАТ «ДТЕК Павлоградвугілля»

Роки	Частка нематеріальних активів у сумарних активах (RIA), %	Коефіцієнт оновлення основних засобів (FAR)	Коефіцієнт зносу основних засобів (WTC)
2004	0,291	0,037	0,343
2005	0,283	0,093	0,349
2006	0,313	0,086	0,444
2007	0,270	0,158	0,453
2008	0,323	0,159	0,447
2009	0,450	0,615	0,388
2010	0,328	0,118	0,451
2011	0,335	0,489	0,076
2012	0,427	0,189	0,211
2013	0,418	0,161	0,310
2014	0,270	-0,054	0,069
2015	0,188	0,546	0,085
2016	0,222	0,169	0,204
У середньому	<b>0,317</b>	<b>0,213</b>	<b>0,295</b>

Джерело: розраховано за даними річних фінансових звітів підприємств, розміщених на офіційному сайті Агентства з розвитку інфраструктури фондового ринку України (smida.gov.ua).

Таблиця В.2

## ПАТ «Миронівський хлібопродукт»

Роки	Частка нематеріальних активів у сумарних активах ( <i>RIA</i> ), %	Коефіцієнт оновлення основних засобів ( <i>FAR</i> )	Коефіцієнт зносу основних засобів ( <i>WTC</i> )
2002	0,005	4,021	0,025
2003	0,036	1,337	0,058
2004	0,026	0,615	0,081
2005	0,032	1,068	0,094
2006	0,369	1,305	0,148
2007	0,346	0,548	0,160
2008	0,242	0,175	0,212
2009	0,223	0,125	0,235
2010	1,737	0,561	0,250
2011	1,714	0,177	0,280
2012	1,422	0,325	0,268
2013	2,164	0,336	0,271
2014	1,289	0,418	0,041
2015	2,464	0,265	0,305
2016	0,111	1,358	0,206
У середньому	<b>0,812</b>	<b>0,842</b>	<b>0,176</b>

Джерело: розраховано за даними річних фінансових звітів підприємств, розміщених на офіційному сайті Агентства з розвитку інфраструктури фондового ринку України (smida.gov.ua).

Таблиця В.3

## ПрАТ «Карлсберг Україна»

Роки	Частка нематеріальних активів у сумарних активах ( <i>RIA</i> ), %	Коефіцієнт оновлення основних засобів ( <i>FAR</i> )	Коефіцієнт зносу основних засобів ( <i>WTC</i> )
2002	0,682	0,129	0,353
2003	0,508	0,133	0,377
2004	0,907	1,259	0,229
2005	1,122	0,117	0,286
2006	1,245	0,117	0,334
2007	0,928	0,595	0,264
2008	0,745	0,500	0,245
2009	1,044	0,085	0,245
2010	1,742	0,292	0,305
2011	1,813	0,126	0,388
2012	2,173	0,101	0,429
2013	1,542	0,043	0,476
2014	1,834	0,045	0,522
2015	1,733	0,034	0,576
2016	1,722	0,021	0,615
У середньому	<b>1,316</b>	<b>0,240</b>	<b>0,376</b>

Джерело: розраховано за даними річних фінансових звітів підприємств, розміщених на офіційному сайті Агентства з розвитку інфраструктури фондового ринку України (smida.gov.ua).

Таблиця В.4

**ПрАТ «Імперіал Тобакко Продакшн Україна»**

Роки	Частка нематеріальних активів у сумарних активах ( <i>RIA</i> ), %	Коефіцієнт оновлення основних засобів ( <i>FAR</i> )	Коефіцієнт зносу основних засобів ( <i>WTC</i> )
2004	0,181	0,074	0,362
2005	0,219	0,162	0,404
2006	0,159	0,088	0,445
2007	0,137	0,347	0,379
2008	0,098	0,214	0,361
2009	0,057	0,152	0,382
2010	0,039	0,157	0,429
2011	0,028	0,018	0,379
2012	0,067	0,077	0,388
2013	0,321	0,111	0,404
2014	0,288	0,010	0,456
2015	1,060	0,245	0,419
2016	0,795	0,200	0,400
У середньому	<b>0,265</b>	<b>0,143</b>	<b>0,401</b>

Джерело: розраховано за даними річних фінансових звітів підприємств, розміщених на офіційному сайті Агентства з розвитку інфраструктури фондового ринку України (smida.gov.ua).

Таблиця В.5

## ПАТ «ДніпроАзот»

Роки	Частка нематеріальних активів у сумарних активах ( <i>RIA</i> ), %	Коефіцієнт оновлення основних засобів ( <i>FAR</i> )	Коефіцієнт зносу основних засобів ( <i>WTC</i> )
2002	0,683	0,017	0,545
2003	0,511	0,010	0,554
2004	0,392	0,003	0,566
2005	0,347	0,012	0,576
2006	0,320	-0,009	0,588
2007	0,275	0,060	0,572
2008	0,168	0,032	0,572
2009	0,202	0,025	0,584
2010	0,123	0,026	0,672
2011	0,092	0,027	0,759
2012	0,091	0,029	0,764
2013	0,105	0,018	0,763
2014	0,059	0,054	0,743
2015	0,086	0,031	0,742
2016	0,068	0,015	0,758
У середньому	<b>0,235</b>	<b>0,023</b>	<b>0,651</b>

Джерело: розраховано за даними річних фінансових звітів підприємств, розміщених на офіційному сайті Агентства з розвитку інфраструктури фондового ринку України (smida.gov.ua).



Таблиця В.6

## ПАТ «Київмедпрепарат»

Роки	Частка нематеріальних активів у сумарних активах ( <i>RIA</i> ), %	Коефіцієнт оновлення основних засобів ( <i>FAR</i> )	Коефіцієнт зносу основних засобів ( <i>WTC</i> )
2002	0,457	0,420	0,322
2003	0,403	0,251	0,320
2004	0,184	0,149	0,337
2005	0,395	0,192	0,354
2006	0,697	0,180	0,375
2007	1,013	0,116	0,408
2008	0,471	0,066	0,453
2009	0,426	0,134	0,466
2010	0,396	-0,433	0,490
2011	0,358	1,090	0,521
2012	0,054	0,046	0,547
2013	0,431	0,116	0,537
2014	0,498	0,109	0,529
2015	0,991	0,077	0,526
2016	1,289	0,105	0,541
У середньому	<b>0,537</b>	<b>0,174</b>	<b>0,448</b>

Джерело: розраховано за даними річних фінансових звітів підприємств, розміщених на офіційному сайті Агентства з розвитку інфраструктури фондового ринку України (smida.gov.ua).

Таблиця В.7

## ПАТ «Південний гірничо-збагачувальний комбінат»

Роки	Частка нематеріальних активів у сумарних активах ( <i>RIA</i> ), %	Коефіцієнт оновлення основних засобів ( <i>FAR</i> )	Коефіцієнт зносу основних засобів ( <i>WTC</i> )
2002	0	0,001	0,462
2003	0,058	0,047	0,483
2004	0,063	-0,020	0,504
2005	0,069	0,059	0,525
2006	0,040	0,052	0,542
2007	0,035	0,017	0,578
2008	0,018	0,074	0,562
2009	0,029	0,036	0,580
2010	0,022	1,365	0,173
2011	0,006	0,071	0,300
2012	0,005	0,080	0,389
2013	0,009	0,173	0,449
2014	0,009	-0,287	0,105
2015	0,070	0,153	0,184
2016	0,421	0,148	0,283
У середньому	<b>0,057</b>	<b>0,131</b>	<b>0,408</b>

Джерело: розраховано за даними річних фінансових звітів підприємств, розміщених на офіційному сайті Агентства з розвитку інфраструктури фондового ринку України ([smida.gov.ua](http://smida.gov.ua)).

Таблиця В.8

## ПАТ «Мотор Січ»

Роки	Частка нематеріальних активів у сумарних активах ( <i>RIA</i> ), %	Коефіцієнт оновлення основних засобів ( <i>FAR</i> )	Коефіцієнт зносу основних засобів ( <i>WTC</i> )
2002	0,590	0,073	0,550
2003	0,638	0,096	0,555
2004	0,655	0,083	0,562
2005	0,827	-0,523	0,562
2006	0,609	0,020	0,576
2007	0,482	1,592	0,569
2008	0,408	0,074	0,568
2009	0,362	0,082	0,565
2010	0,273	0,192	0,526
2011	0,342	0,312	0,451
2012	0,007	0,201	0,237
2013	0,006	0,173	0,272
2014	0,015	0,201	0,271
2015	0,013	0,163	0,340
2016	0,030	0,187	0,375
У середньому	<b>0,350</b>	<b>0,195</b>	<b>0,465</b>

Джерело: розраховано за даними річних фінансових звітів підприємств, розміщених на офіційному сайті Агентства з розвитку інфраструктури фондового ринку України (smida.gov.ua).

Таблиця В.9

## ПАТ «ДТЕК Дніпроенерго»

Роки	Частка нематеріальних активів у сумарних активах ( <i>RIA</i> ), %	Коефіцієнт оновлення основних засобів ( <i>FAR</i> )	Коефіцієнт зносу основних засобів ( <i>WTC</i> )
2002	0,096	0,007	0,777
2003	0,115	0,025	0,780
2004	0,122	0,005	0,793
2005	0,164	0,010	0,807
2006	0,214	0,030	0,806
2007	0,274	0,021	0,810
2008	0,252	0,059	0,786
2009	0,396	0,012	0,797
2010	0,328	0,018	0,804
2011	0,229	0,015	0,819
2012	0,306	0,202	0,103
2013	0,325	0,202	0,232
2014	0,270	-0,026	0,036
2015	0,271	0,996	0,066
2016	0,330	0,007	0,187
У середньому	<b>0,246</b>	<b>0,105</b>	<b>0,574</b>

Джерело: розраховано за даними річних фінансових звітів підприємств, розміщених на офіційному сайті Агентства з розвитку інфраструктури фондового ринку України (smida.gov.ua).

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ  
ІНСТИТУТ ЕКОНОМІКИ ПРОМИСЛОВОСТІ**

# **ІНСТИТУЦІОНАЛЬНА МОДЕЛЬ ІННОВАЦІЙНОЇ ЕКОНОМІКИ**

**колективна монографія**

Київ  
2019

**УДК 336.56:658.149.3**

**JEL Classification: D78, E61, F52, H56, O32**

*Рекомендовано до друку*

*Техніко-гуманітарною Академією в м. Бельсько-Бяла (Польща)*

*(лист № 35 від 30 вересня 2019 р.)*

*та Вченою радою Інституту економіки промисловості НАН України  
(протокол № 13 від 13 листопада 2019 р.)*

**Рецензенти:**

**Божкова В. В.**, д-р. екон. наук, професор, професор кафедри бізнес-економіки та адміністрування, Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка

**Перерва П. Г.**, д-р. екон. наук, професор, завідувач кафедри менеджменту інноваційного підприємництва та міжнародних економічних відносин, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»

**I 71 Інституціональна модель інноваційної економіки:**  
колективна монографія / за ред. **В. І. Ляшенка, О. В. Прокопенка, В. А. Омеляненка.** НАН України, Ін-т економіки пром-сті. Київ, 2019. 327 с.

**ISBN 978-966-02-9142-3**

В монографії розглянуто широкий спектр актуальних проблем інноваційного розвитку та відповідних інституційних трансформацій. Особлива увага надається стратегічним аспектам розвитку високотехнологічних секторів національної інноваційної системи та проблемам освіти.

Для науковців, викладачів, аспірантів і студентів вищих навчальних закладів, а також широкого кола читачів, яких цікавлять проблеми управління інноваційним розвитком.

The monograph deals with the wide range of topical issues of innovation development and appropriate institutional transformations. Particular attention is paid to strategic aspects of high-tech sectors of national innovation system development and problems of education.

For scientists, lecturers and students of higher educational institutions, as well as a wide range of readers, who are interested in issues of innovation development.

**УДК 336.56:658.149.3**

**ISBN 978-966-02-9142-3**

© Інститут економіки промисловості  
НАН України, 2019

# ЗМІСТ

ВСТУП .....	8
1. ІНСТИТУТИ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ: ФАКТОРИ ФОРМУВАННЯ.....	13
1.1 Сучасні тенденції інноваційного розвитку.....	13
1.2 Теоретичні аспекти динамічної ефективності.....	20
1.3 Аналіз інституційної динаміки в умовах глобалізації інновацій .....	26
1.4 Концептуальні основи проектування інституційних змін на основі динамічної ефективності.....	29
2. ІНСТИТУЦІЙНІ МОДЕЛІ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ ЕКОНОМІКИ.....	33
2.1 Інноваційний потенціал економічної системи .....	33
2.2 Формування інноваційної моделі розвитку.....	37
2.3 Фінансові механізми інноваційного розвитку економіки .....	42
3. ІНСТИТУЦІЙНІ ЗАСАДИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РОЗВИТКУ СУСПІЛЬСТВА В УМОВАХ ПЕРЕДОВИХ ДОСЯГНЕНЬ НАУКИ, ТЕХНОЛОГІЙ, ІННОВАЦІЙ .....	47
3.1 Проблеми ринку праці промислових регіонів в економіці України.....	47
3.2 Напрями підвищення ефективності інженерної освіти в країні.....	52
3.3 Подолання проблеми розбалансування ефективної взаємодії ринків праці та освітніх послуг в галузі машинобудування .....	63

4.	ІНСТИТУЦІОНАЛЬНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ В УКРАЇНІ.....	74
4.1	Інститути державного регулювання в сфері інновацій	74
4.2	Інститути генерації та споживання інновацій .....	88
4.3	Інститути ринкової інфраструктури в сфері інновацій	91
4.4	Інститути кадрового забезпечення в сфері інновацій .	93
5.	УПРАВЛІННЯ ІННОВАЦІЙНИМ РОЗВИТКОМ ПІДПРИЄМСТВА НА ОСНОВІ ЙОГО ІННОВАЦІЙНОЇ КУЛЬТУРИ.....	97
5.1	Методологія управління інноваційним розвитком підприємства з урахуванням стану його інноваційної культури .....	97
5.2	Практичні аспекти управління інноваційним розвитком підприємства на основі його інноваційної культури.....	103
5.3	Організаційні засади управління інноваційним розвитком підприємства на основі його інноваційної культури .....	107
6.	ІННОВАЦІЙНИЙ РОЗВИТОК ТРАНСПОРТНО-ЛОГІСТИЧНОЇ СИСТЕМИ В УКРАЇНІ: ПРОБЛЕМИ ТА ШЛЯХИ ЇХ ВИРІШЕННЯ .....	114
6.1	Інноваційний розвиток транспортно-логістичної системи: загрози та виклики .....	114
6.2	Аналітична оцінка сучасного стану інноваційного розвитку транспортно-логістичної системи в Україні ....	118
6.3	Пропозиції щодо активізації інноваційного розвитку транспортно-логістичної системи .....	124



7. «ІННОВАЦІЙНИЙ ЛІФТ» РОЗВИТКУ СТАРАПІВ: КОНЦЕПЦІЯ ТА АЛГОРИТМ УПРОВАДЖЕННЯ .....	131
7.1 Стартапи в Україні: швидкий шлях продукування інновацій .....	131
7.2 Методологія Lean startup як альтернатива стандартним схемам запуску стартапів .....	136
7.3 Ідея та алгоритм «Інноваційного ліфта» як інструменту розвитку стартапів .....	141
8. ІННОВАЦІЇ В СУЧАСНОМУ СУСПІЛЬСТВІ: ВІД ФРАГМЕНТУ ДО СТАБІЛЬНОГО РЕСУРСУ (КЕЙС ОСВІТИ) .....	149
8.1 Методологія оцінки інтелектуального капіталу в структурі соціального управління: боротьба ідей .....	149
8.2 Фактори успішності інновацій у соціальній сфері ....	156
8.3 Менеджмент інновацій: тактики і стратегії у суспільстві ризику.....	170
9. ТЕОРІЯ І ПРАКТИКА ФОРМУВАННЯ В УКРАЇНІ РИНКОВОГО ІНСТИТУЦІЙНОГО СЕРЕДОВИЩА АКТИВНОГО МОЛОДІЖНОГО ПІДПРИЄМНИЦТВА	187
9.1 Сутність інституціонального середовища та його вплив на підприємництво як складову сучасної української економіки .....	187
9.2 Роль освіти у формуванні мотивів і спонукань до заняття підприємництвом в Україні.....	201
9.3 Освіта як чинник формування в Україні ринкового інституціонального середовища активного молодіжного підприємництва .....	206

10. ВПРОВАДЖЕННЯ ІНТЕГРАЛЬНОГО ПІДХОДУ В ОЦІНКУ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ.....	216
10.1 Методичне забезпечення інтегральної оцінки інноваційного розвитку промислового підприємства .....	216
10.2 Аналіз інноваційної динаміки найбільших промислових підприємств України за видами промислової діяльності .....	227
10.3 Формування інтегрального показника інноваційного розвитку промислових підприємств .....	235
11. ЕКОНОМІКО-ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ПРОДОВОЛЬЧОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ В УМОВАХ СТАЛОГО РОЗВИТКУ .....	241
ВИСНОВКИ .....	258
ЛІТЕРАТУРА .....	263
ДОДАТКИ.....	263

## ВСТУП

Економічна наука кінця XIX – поч. XX ст. характеризувалася домінуванням неокласичного напрямку, що концентрує свою увагу на вивченні рівноважного стану економічних систем. Тому поступово стало виявлятися, що застосування неокласичної теорії дає адекватні результати тільки при аналізі інституційно-інваріантних економічних систем, розглянутих у короткостроковому періоді, але є ненадійним інструментом для аналізу транзитивних процесів, що характеризуються зміною інституціональної структури економіки. Цим пояснюється поява й розвиток інституціонального напрямку в економічній думці.

При цьому маловивченими залишаються питання методології розробки цілеспрямованих змін інституціональної структури як детермінанти системної цілісності економіки, вирішення проблеми оцінки взаємного впливу змін окремих економічних інститутів та аналізу динаміки всієї інституціональної структури.

В рамках даного дослідження економічний розвиток розглянуто як комбінацію інтелектуальних, ресурсних та інституціональних змін системи. Ці зміни створюють умови для нагромадження кумулятивного потенціалу, здатного освоювати новітні технології, створювати нові продукти, освоювати нові ринки, збільшуючи реальний продукт для споживання, забезпечуючи сприятливі умови для розвитку суспільства.

Ефективні інститути створюють такі стимули, які забезпечують економічний ріст. У цьому змісті інститути й відповідно інституціональні зміни можуть розглядатися через призму економії на трансакційних витратах, що, у свою чергу, є підставою використання порівняльних переваг у розвитку суспільного поділу праці, обміну, розширення виробничих можливостей та стійкого економічного зростання.

Економічний процес як єдність ресурсно-технологічного й інституціонального аспектів відтворення, представляє інституціональну динаміку у формі взаємного впливу й відбору технологічних умов відтворення благ, а також соціальних умов для узгоджених дій.

### **Авторський колектив монографії:**

Прокопенко О. В., доктор економічних наук, професор, дослідник кафедри бізнес-адміністрування, Талліннський технологічний університет, Естонія; ад'юнкт, Інноваційний університет Колегіум Мазовія, Польща (науковий редактор, підрозділи 1.1, 1.2, 1.4);

Ляшенко В. І., завідувач відділу проблем регуляторної політики та розвитку підприємництва, доктор економічних наук, професор, Інститут економіки промисловості НАН України (науковий редактор, розділ 6, 7);

Омельяненко В. А., кандидат економічних наук, доцент, докторант, Інститут економіки промисловості НАН України; доцент кафедри бізнес-економіки та адміністрування, Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка (науковий редактор, підрозділи 1.1, 1.2, 1.4);

Браславська О. В., доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри географії та методики її навчання, Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини (розділ 10);

Драчук Ю.З., доктор економічних наук, професор, провідний науковий співробітник, Інститут економіки промисловості НАН України (розділ 3);

Єрмакова О. А., доктор економічних наук, доцент, старший науковий співробітник, Інститут проблем ринку та економіко-екологічних досліджень НАН України (розділ 4);

Іванов С. В., доктор економічних наук, професор, член-

кореспондент НАН України, Інститут економіки промисловості НАН України (розділ 6);

Ілляшенко С. М., доктор економічних наук, професор, професор кафедри менеджменту інноваційного підприємництва та міжнародних економічних відносин, НТУ «ХПІ»; доктор хабілітований, професор, професор, Вища економіко-гуманітарна школа (WSEH), м. Бельсько-Бяла, Польща (розділ 5);

Кудріна О. Ю., доктор економічних наук, професор, завідувач кафедри бізнес-економіки та адміністрування, Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка (підрозділ 1.3);

Онопрієнко В. П., доктор педагогічних наук, професор кафедри екології та ботаніки, Сумський національний аграрний університет (розділ 11);

Семенець-Орлова І. А., доктор наук з державного управління, доцент кафедри соціології та політології, Національний авіаційний університет (розділ 8);

Семеног О. М., доктор педагогічних наук, професор, завідувачка кафедри української мови та літератури, Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка (розділ 9);

Шипуліна Ю. С., доктор економічних наук, доцент, професор кафедри економічної кібернетики та маркетингового менеджменту, НТУ «ХПІ»; головний науковий співробітник, Сумський державний університет (розділ 5);

Ягодзінський С. М., доктор філософських наук, професор, декан факультету лінгвістики та соціальних комунікацій, Національний авіаційний університет (розділ 8);

Білошкурська Н. В., кандидат економічних наук, доцент, Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини (розділ 10);

Білошкурський М. В., кандидат економічних наук, доцент,

Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини (розділ 10);

Завгородня Є. Є., кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри менеджменту, Луганський національний університет імені Тараса Шевченка (розділ 3);

Ілляшенко Н. С., кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри економічної кібернетики та маркетингового менеджменту, НТУ «ХПІ» (розділ 5);

Клочко А. О., кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри педагогіки, психології та менеджменту, Білоцерківський інститут неперервної професійної освіти ДЗВО «Університет менеджменту освіти» (розділ 8);

Ковтун Г. І., старший викладач кафедри бізнес-економіки та адміністрування, Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка (розділ 2);

Майковська В. І., кандидат педагогічних наук, доцент, докторант, Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка (розділ 9);

Онопрієнко І. М., кандидат економічних наук, доцент кафедри бізнес-економіки та адміністрування, Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка (розділ 11);

Прогнімак О. Д., головний економіст, Інститут економіки промисловості НАН України (розділ 3);

Підоричева І. Ю., кандидат економічних наук, завідувача сектором проблем інноваційно-інвестиційного розвитку промисловості, Інститут економіки промисловості НАН України (розділ 7);

Сав'юк Л. О., кандидат технічних наук, доцент, докторант, Інститут економіки промисловості НАН України (розділ 3);

Самодай В. П., кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри бізнес-економіки та адміністрування, Сумський

державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка (розділ 2);

Снітко Є. О., кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри менеджменту, Луганський національний університет імені Тараса Шевченка (розділ 3);

Трушкіна Н. В., кандидат економічних наук, старший науковий співробітник відділу проблем регуляторної політики та розвитку підприємництва, Інститут економіки промисловості НАН України (розділ 6);

Омельяненко О. М., аспірантка, Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка (підрозділ 1.3);

Вода А. Ю., студентка, Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка (підрозділ 1.3).

Публікація містить результати досліджень, проведених за грантом Президента України за конкурсним проектом Державного фонду фундаментальних досліджень України Ф-75 «Формування механізмів стратегічного управління в сфері національної безпеки України на основі системної стійкості інноваційної системи» та за проектами № 0118U004490 «Формування інституційного середовища модернізації економіки старопромислових регіонів України», № 0117U003855 «Інституційно-технологічне проектування інноваційних мереж для системного забезпечення національної безпеки України» та № 0119U100179 «Розробка науково-методичних засад та практичного інструментарію оцінювання комерційних (ринкових) перспектив товарних інновацій», а також проекту LET EDU 85399 / 17 (Італія).