

О.Д. ВИТВИЦЬКА, доктор економічних наук, доцент
О.Б. СЛИВІНСЬКА, аспірант*

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Інтегральна оцінка інноваційного потенціалу аграрних підприємств

Розвиток наукової сфери, ефективність наукової діяльності залежать, передусім, від наявності та використання науково-технічного потенціалу, ступеня запровадження у виробництво результатів наукових досліджень, інтенсивності інноваційних процесів.

Поняття науково-технічного потенціалу використовується для характеристики здатності системи створювати новинки взагалі, тоді як інноваційний потенціал відображає можливості використання наявних інновацій як усередині, так і за межами системи. Важливим моментом у визначенні поняття науково-технічного потенціалу вважається пропорція його співвідношення з науковим та технічним потенціалом.

Проводячи розмежування між поняттями науково-технічного й інноваційного потенціалу, слід відзначити їхній певний взаємозв'язок. По-перше, науково-технічний сектор за всіх обставин має значний ступінь інноваційності, оскільки створює нову продукцію. Ступінь цієї інноваційності визначається тим, наскільки продукція цієї сфери потрібна потенційним споживачам. По-друге, науково-технічний сектор національної економіки є споживачем значної частини нововведень, створюваних усередині і за межами макроекономічної системи, що також збільшує ступінь його інноваційності. По-третє, науково-технічний сектор є однією з основ інноваційної діяльності в будь-якій виробничо-господарській системі незалежно від рівня її складності. Тому науково-технічний сектор є важливим параметром інноваційного потенціалу будь-якого вироб-

ничо-економічного сектору, що зумовлює можливості його ефективного розвитку й функціонування.

Теоретико-методологічні основи інноваційного потенціалу України змістовно представлені в роботах В. Гейця, Г. Доброва, М. Маліка, В. Семиноженка, Л. Федулової; практичне вирішення проблем інноваційного потенціалу України знайшли відображення в працях О. Бутнік-Сіверського, О. Дація, О. Крисального, М. Кропивка, І.Топіхи; статистичному моделюванню соціально-економічних показників присвячені дослідження С.А. Айвазяна, А.М. Єріної, М.І. Скрипниченко.

Мета статті – визначити інтегральну оцінку інноваційного потенціалу аграрних підприємств з використанням факторного аналізу.

Моделювання інтегрального показника (індексу), що характеризує один чи кілька аспектів соціально-економічних явищ, ґрунтується на методології одержання одного узагальнюючого індикатора, який представляє (вміщує характеристики) одночасно кілька різних властивостей досліджуваного об'єкта. Як правило, завдання побудови *інтегрального показника* впливає з необхідності одержання деякого умовного вимірника (чи способу вимірювання) такої властивості об'єкта, яку неможливо безпосередньо виміряти. Тобто, мова йде про *латентну* змінну, що не піддається безпосередньому кількісному вимірюванню (для неї не існує об'єктивно зумовленої шкали).¹

Узагальнюючи міжнародний та український досвід розрахунків інтегрального по-

* Науковий керівник – О.Д. Витвицька, доктор економічних наук, доцент.

¹ Єріна А.М. Статистичне моделювання та прогнозування / А.М. Єріна. – К.: КНЕУ, 2001. – С.12-15.

казника, бачимо, що методологія його побудови зводиться до одержання спеціального роду окремих індивідуальних критеріїв, тобто *інтегральний показник* – це загальна агрегована характеристика f однієї латентної чи кількох властивостей об'єкта, які у свою чергу визначаються сукупністю (набором, множиною) окремих індивідуальних критеріїв (ознак), що задаються змінними, які можна ідентифікувати й виміряти $x_1, x_2, \dots, x_n$.

Актуальність конструювання *інтегрального показника* для різних соціально-економічних явищ і процесів пояснюється тим, що їхні властивості, як правило, характеризуються великою множиною ознак ($m > 2$), а отже на практиці при упорядкуванні цих одиниць сукупності часто виникає необхідність агрегування всіх ознак множини x в одну *інтегральну оцінку* G_j . Така оцінка геометрично інтерпретується як точка у багатовимірному просторі, координати якої вказують на масштаб або позицію j -ї одиниці. Алгебраїчно значення ознак для j -ї одиниці сукупності представляються вектором $X_j = |x_1, x_2, \dots, x_m|$, а агрегування їх означає перетворення вектора в скаляр.

Агрегування ознак ґрунтується на так званій теорії «адитивної цінності», згідно з якою цінність цілого дорівнює сумі цінностей його складових. Такий підхід, наприклад, реалізовано при визначенні рейтингів на основі експертних оцінок, представлених рангами або балами. Якщо ознаки множини X мають різні одиниці вимірювання, то адитивне агрегування потребує приведення їх до однієї основи, тобто попередньої *стандартизації*. Вектор первинних значень ознак $X_j = |x_1, x_2, \dots, x_m|$ замінюється вектором стандартизованих значень $Z_j = |z_1, z_2, \dots, z_m|$.

Визначення ваг за факторними навантаженнями базується на застосуванні факторного аналізу для побудови узагальнюючих індикаторів і логіці використання універсального методичного забезпечення для вирішення комплексної задачі. Основна ідея визначення ваг полягає у визначенні внеску кожного фактора до загальної дисперсії (по всіх факторах, включаючи латентні), яка дорівнює 100 %. Алгоритм передбачає три послідовних кроки:

1) розрахунок добутку факторного навантаження $|f|_i$ та частки загальної дисперсії, яку він пояснює q_i :

$$q_i = |f|_{ik} d_k;$$

2) розрахунок суми одержаних добутків по всіх факторах:

$$\sum_i q_i;$$

3) розрахунок внеску кожного фактора до зазначеної суми, тобто власне ваги i -го фактора у загальній моделі:

$$W_i = \frac{q_i}{\sum_i q_i}.$$

Формування початкового набору індивідуальних критеріїв властивостей інтегрального показника проводиться експертно, хоча й часто його здійснюють за допомогою методів багатовимірного статистичного аналізу, а саме методу головних компонент. Проте незалежно від обраного методу чи схеми структуризації системи статистичних показників, ряд авторів, і зокрема С.А. Айвазян, наголошують на необхідності керуватися наступними вимогами:¹

- представництво, відповідно до якого у даному переліку мають бути представлені всі основні показники категорії, що розглядається;

- інформаційна доступність, відповідно до якої ті показники й окремі індивідуальні критерії, що використовуватимуться у подальшому, мають бути доступними для їх статистичної реєстрації та повинні входити у перелік офіційних статистичних показників (або бути розрахованими на основі значень останніх);

- інформаційна достовірність, згідно з якою статистичні дані та критерії, що використовуються, мають адекватно відображати стан чи окремий аспект інтегрального показника.

Для інтегральної оцінки інноваційного потенціалу визначимо індекси таких показників, як: чисельність працівників, які виконують науково-технічні роботи; обсяг наукових і науково-технічних робіт; обсяг фі-

¹ Айвазян С.А. К методологии измерения синтетических категорий качества жизни населения/ С.А. Айвазян // Экономика и математические методы. – 2003. – №2. – Т. 39. – С.33-53.

нансування науково-технічних робіт; кількість наукових організацій міжнародного співробітництва; кількість підприємств, що впроваджували інновації; кількість підпри-

ємств, що реалізували інноваційну продукцію за кордон.

У таблиці 1 наведено значення індексів цих показників.

1. Значення індексів

Рік	i_1 (індекси чисельності працівників, які виконують науково-технічні роботи)	i_2 (індекси обсягу наукових та науково - технічних робіт)	i_3 (індекси обсягу фінансування науково-технічних робіт)	i_4 (індекси кількості наукових організацій міжнародного співробітництва)	i_5 (індекси кількості підприємств, що впроваджували інновації)	i_6 (індекси кількості підприємств, що реалізували інноваційну продукцію за кордон)
2001	1	1	1	1	1	1
2002	0,932	1,058	1,111	1,033	1,010	1,021
2003	0,953	1,150	1,093	1,039	1,008	1,018
2004	0,931	1,051	1,028	1,298	1,009	1,139
2005	0,909	1,243	1,287	1,318	0,751	1,296
2006	0,911	1,105	1,054	1,284	0,967	1,377
2007	0,845	0,968	0,872	1,274	0,702	1,257
2008	0,894	0,941	0,975	1,365	0,896	1,435
2009	0,817	1,028	0,978	1,498	0,795	1,307
2010	0,795	0,987	1,011	1,782	0,777	1,304

Визначаємо значення ваг за факторними навантаженнями (f_{ik}) із застосуванням методу головних компонент факторного аналізу (табл. 2).

Метод головних компонент дає змогу визначити лінійні комбінації вихідних факторних ознак, які забезпечують максимальну кумулятивну дисперсію $\sum_k d_k \cdot d_k$ – процент

загальної дисперсії ознак – симптомів (індексів), який пояснюють відповідні головні компоненти;

f_{ik} – факторне навантаження (коефіцієнт парної кореляції між i -м показником (індексом) та k -ю головною компонентою).

2. Факторні навантаження

	Компоненти		q_i	Значення ваг W_i
	1	2		
i_1	-0,937890	0,132241	52,47905	0,221130609
i_2	-0,483245	-0,842676	23,65777	0,09968659
i_3	-0,475014	-0,845495	23,73693	0,10002013
i_4	0,887641	-0,230307	49,6674	0,209283159
i_5	-0,786894	0,334024	44,03019	0,185529692
i_6	0,781890	-0,278227	43,75018	0,18434982
		$\sum_i q_i$	237,3215	
Частка дисперсії, яку пояснює компонента, %, d_k	55,9543834637612	28,0745888010538		1

Значення факторних навантажень (f_{ik}) індексів наведені в таблиці 3.

3. Матриця коефіцієнтів (факторних навантажень) компонент

Індекс	Компонента	
	1	2
i_1	-0,937890*	0,132241
i_2	-0,483245	-0,842676*
i_3	-0,475014	-0,845495*
i_4	0,887641*	-0,230307
i_5	-0,786894*	0,334024
i_6	0,781890*	-0,278227

Примітка. Зірочкою позначено індекси, які визначають назву кожної компоненти, тобто мають найбільший вплив на неї.

Значення даних показників – перша складова розрахунку ваг, а саме $|f|_{ik}$, другий компонент – d_k – одержуємо з таблиці 4.

Кумулятивна частка дисперсії, яку пояснюють одержані компоненти, дорівнює 84%. Тобто ці компоненти пояснюють 84% вихідних показників (кумулятивна частка дисперсії має бути вищою за 75%), значення власних чисел одержаних компонент відповідають умові $\lambda_k \geq 1$, ці компоненти містять

високі факторні навантаження ($|f|_{ik} \geq 0,7$), що свідчить про можливість застосування одержаних головних компонент із метою визначення вагових коефіцієнтів інтегрального показника.

У результаті перемноження одержуємо добуток значень факторних навантажень кожної компоненти $|f|_{ik}$ та відсотка загальної дисперсії, яку вона пояснює d_k , що дає змогу визначити ваги індексів (табл. 5)

4. Повна пояснювальна дисперсія

Компонента	Частка дисперсії, яку пояснює компонента, % (d_k)	Кумулятивна частка дисперсії, яку пояснюють компоненти, %	Значення власних чисел одержаних компонент λ_k
1	55,9544	55,9544	3,357263
2	28,0746	84,029	1,684475

5. Розрахунок ваг індексів

Індекс	Коефіцієнт q_i	Значення ваг W_i
i_1	52,47905	0,221130609
i_2	23,65777	0,09968659
i_3	23,73693	0,10002013
i_4	49,6674	0,209283159
i_5	44,03019	0,185529692
i_6	43,75018	0,18434982
Сума	237,3215	

Отже, інтегральний показник виглядатиме наступним чином:

$$I = 0,221i_1 + 0,099i_2 + 0,1i_3 + 0,209i_4 + 0,185i_5 + 0,184i_6. \quad (1)$$

6. Інтегральні показники

Рік	i_1	i_2	i_3	i_4	i_5	i_6	Ind
	0,221131	0,099687	0,10002	0,209283	0,18553	0,18435	
2001	0,221131	0,099687	0,10002	0,209283	0,18553	0,18435	1
2002	0,206094	0,105468	0,111122	0,21619	0,187385	0,188221	1,01448
2003	0,210737	0,11464	0,109322	0,217445	0,187014	0,187668	1,026826
2004	0,205873	0,104771	0,102821	0,27165	0,187199	0,209974	1,082287
2005	0,201008	0,12391	0,128726	0,275835	0,139333	0,238917	1,107729
2006	0,20145	0,110154	0,105421	0,26872	0,179407	0,25385	1,119001
2007	0,186855	0,096497	0,087218	0,266627	0,130242	0,231728	0,999166
2008	0,197691	0,093805	0,09752	0,285672	0,166235	0,264542	1,105464
2009	0,180664	0,102478	0,09782	0,313506	0,147496	0,240945	1,082909
2010	0,175799	0,098391	0,10112	0,372943	0,144157	0,240392	1,132801

Розрахункові значення інтегрального показника за 2001–2010 роки наведено нижче (табл. 7).

Значення інтегральної оцінки знаходиться в межах від 0 до 1. Виходячи з вищенаведених розрахунків, можна зробити висновок, що упродовж досліджуваного періоду інтегральна оцінка інноваційного потенціалу характеризує постійне збільшення

показників інноваційної діяльності, за винятком 2007 року, коли значення інтегрального показника менше 1. Незважаючи на те, що нині все менше використовуються мотиваційні механізми для залучення інтелектуальних ресурсів зі значень інтегрального показника бачимо, що в 2010 році була суттєва динаміка розвитку інноваційного потенціалу підприємства.

7. Розрахункові значення інтегрального показника

Рік	I
2001	1
2002	1,01448
2003	1,026826
2004	1,082287
2005	1,107729
2006	1,119001
2007	0,999166
2008	1,105464
2009	1,082909
2010	1,132801

Отже, запропонована нами методика базується на використанні системи показників для інтегральної оцінки інноваційного потенціалу підприємства на основі факторного аналізу. Запропонована система включає збалансований перелік показників, які до-

зволяють об'єктивно визначити складові інноваційного потенціалу підприємства, встановити динаміку і взаємозв'язок індивідуальних та загальних тенденцій інноваційного розвитку аграрних підприємств.

Визначено інтегральну оцінку інноваційного потенціалу аграрних підприємств. Запропонована система включає збалансований перелік показників, які дозволяють об'єктивно визначити складові інноваційного потенціалу підприємства.

Определена интегральная оценка инновационного потенциала аграрных предприятий. Предложенная система включает сбалансированный перечень показателей, позволяющих объективно определить составляющие инновационного потенциала предприятия.

An article provides the integral estimation of innovative potential of agricultural enterprises. The proposed system includes a balanced list of metrics that can objectively determine the components of the innovation capacity of enterprises

*

**П.І. ШАРАН, кандидат економічних наук, старший науковий співробітник
Інститут розведення і генетики тварин НААН**

Методичні та практичні аспекти інтенсивності відтворення великої рогатої худоби м'ясних порід

Підвищення інтенсивності відтворення стада – один із основних шляхів збільшення поголів'я великої рогатої худоби м'ясного напрямку продуктивності, обсягів виробництва високоякісної яловичини та зниження її собівартості. Останнє зумовлене тим, що витрати на утримання всіх корів і нетелей, у тому числі й тих, що впродовж року не народили телят, повністю переносяться на собівартість одержаного приплоду.

Для аналізу та оцінки плодючості великої рогатої худоби користуються такими показниками: тривалість періоду між отеленнями, днів; вихід телят на 100 корів, або на 100 корів і нетелей, голів. Середнє значення цих показників не завжди достовірно відображає фактичні результати плодючості худоби.

Наприклад, збільшують показник відтворення ті корови, які теляться двічі за рік (у січні-лютому, листопаді-грудні). Також формально можна підвищити вихід телят від 100 корів за рахунок телят-двійнят, оскільки в окремі роки кількість корів, які народили двійню, може сягати до 5%¹.

Нерідко у звітність записують народження телят від корів, хоча фактично вони одержані від нетелей. Подібні розрахунки приводять до штучного збільшення виходу телят на 100 корів. Цей показник також може бути заниженим через вибуття корів у першому кварталі поточного року.

¹ Ткачук В.Н. Анализ воспроизводства в стаде мясного скота украинской мясной породы / В.Н. Ткачук, Д.Т. Винничук / Вісн. аграр. науки. – 1995. – № 8. – С. 34-40.