

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

**МЕТОДИКА ОЦІНКИ ІНВЕСТИЦІЙНОЇ
ТА ФІНАНСОВО-ЕКОНОМІЧНОЇ ПРИВАБЛИВОСТІ
ІННОВАЦІЙНИХ ПРОЕКТІВ**

ОДЕСА ОДЕУ 2011

УДК 711.8(477.74)

Методика оцінки інвестиційної та фінансово-економічної привабливості інноваційних проектів (Ковальов А.І., д-р екон.наук, професор, ст.наук сп. Котова І.М., укладачі Карпов В.А., Колодинський С.Б., Маркітан О.С. – Одеса: ОДЕУ, ротاپринт, 2011 р. – с.24).

Укладачі: А.І. Ковальов, д-р екон.наук, професор

І.М. Котова - ст. наук. сп.

В.А. Карпов - канд.екон.наук, доцент

С.Б. Колодинський - канд.екон.наук, доцент

О.С. Маркітан - канд.екон.наук, доцент

РЕЦЕНЗЕНТ: О.Г. Янковий, д-р екон.наук, професор

КОРЕКТОР: В.В. Шевченко

МЕТОДИКА ОЦІНКИ ІНВЕСТИЦІЙНОЇ ТА ФІНАНСОВО-ЕКОНОМІЧНОЇ ПРИВАБЛИВОСТІ ІННОВАЦІЙНИХ ПРОЕКТІВ

Проблема визначення соціально-економічної ефективності науково-технічних досліджень розробляється як проблема прийняття складних соціально-економічних рішень. Методика визначення економічної ефективності наукових розробок повинна трактуватися як система правил прийняття рішень про добір проектів наукових розробок, де урахування соціальних наслідків нововведень не може, в силу об'єктивних особливостей ситуації прийняття планово-управлінського рішення, внести принципові корективи. У всіх інших ситуаціях добір варіантів повинний вестися тільки на базі аналізу їхньої соціально-економічної ефективності.

Важливою обставиною для урахування соціальної ефективності реалізації науково-технічних досліджень поряд з економічною є створення єдиної методики розрахунку соціально-економічної ефективності. Це дозволить врахувати весь спектр соціальних і економічних результатів при виборі оптимальних варіантів використання результатів наукових досліджень і розробок.

1. Основні поняття і положення

1.1. Методика визначення ефективності науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт (НДДКР) (далі - Методика) призначена для розрахунку ефективності, впровадження, виконання та реалізації наукових розробок, як фундаментального, так і прикладного характеру (у виді проектів) на всіх стадіях життєвого циклу наукових досліджень, проектно-конструкторських розробок, створення зразків, випробування та впровадження у виробництво.

1.2. Положення Методики, адаптовані для вищих навчальних закладів з урахуванням специфіки їхнього наукового потенціалу, можуть бути використані замовниками для оцінки значимості НДДКР, при рішенні питань про надання грантів і фінансування НДДКР, наданні кредитів підприємствам і організаціям при техніко-економічному обґрунтуванні заходів, які виконуються за інвестиційними проектами і господарськими договорами; встановленні цін на науково-технічну продукцію.

1.3. Дійсна методика визначає єдині підходи до оцінки ефективності наукових, науково-дослідних робіт і дослідно-конструкторських розробок, як у вигляді проектних розробок, так і у вигляді інвестиційних проектів.

1.4. Результати НДДКР повинні використовуватися для досягнення наступних цілей:

- розширення теоретичних знань, одержання нових наукових даних про процеси, явища, закономірності, що існують у досліджуваній області, розробка наукових основ, методів і принципів досліджень;
- визначення пріоритетності наукових напрямків у сфері фундаментальних і прикладних НДДКР;
- включення в науково-технічні програми, у тому числі міждержавні, державні, міжгалузеві, галузеві, регіональні, міжрегіональні та інші програми розвитку;
- формування інноваційних програм і проектів, визначення масштабів використання завершених розробок у виробництві;
- раціонального розподілу ресурсів по етапах життєвого циклу науково-дослідних робіт;
- визначення фактичної економічної ефективності використання науково-технічних розробок у виробництві, у тому числі їхнього впливу на соціально-економічний стан виробничих суб'єктів і економіку країни;
- оцінки діяльності наукових, науково-дослідних і проектних організацій;
- оцінки вартості переданої науково-технічної продукції.

1.5. Суб'єктами виконання НДДКР є наукові організації, науково-дослідні центри при вищих навчальних закладах, науково-дослідні, проектно-конструкторські організації, експериментальні підприємства, а також науково-виробничі об'єднання (технопарки, технополіси, науково-виробничі центри та інші об'єднання).

1.6. Суб'єктами впровадження і використання НДДКР можуть бути державні структури, підприємства, фірми, концерни та інші організації-замовники науково-технічної продукції.

1.7. Ефективність НДДКР є однією з основних складових визначення вартості науково-технічної продукції, яка визначає форми і джерела фінансування НДДКР.

1.8. Джерелами фінансування НДДКР, та інноваційних проектів можуть бути:

- власні засоби замовників і виконавців проекту: прибуток, нагромадження, амортизаційні відрахування та інші види активів;

- залучені кошти з внутрішніх джерел (отримані від продажу акцій, благодійні кошти, кошти, що виділяються холдинговими, акціонерними компаніями, промислово-фінансовими групами);
- асигнування з державного і місцевого бюджетів, централізованих позабюджетних фондів;
- іноземні інвестиції у формі фінансової або іншої участі в розробці і реалізації інновацій прямих вкладень, а також участі в статутному фонді спільних підприємств;
- запозичені кошти, у тому числі кредити, що надаються державою, кредити іноземних інвесторів, облігаційні позики, кредити банків та інших інвесторів (інвестиційних фондів і компаній, страхових організацій, пенсійних фондів тощо).

1.9. Науково-технічну продукцію розподіляють за такими категоріями:

1.9.1. За характером фінансування:

- роботи, що фінансуються з державного бюджету;
- роботи, що фінансуються з місцевих бюджетів;
- роботи, що фінансуються зі спеціальних державних фондів;
- роботи, що фінансуються зі спеціальних недержавних фондів;
- роботи, що фінансуються за рахунок коштів замовника;
- роботи, що фінансуються з фондів самої наукової організації.

1.9.2. За характером результатів дослідження:

- фундаментальні (наукова діяльність, спрямована на одержання нових знань про закономірності розвитку природи, суспільства, людини);
- пошукові (теоретичні дослідження, пов'язані з поглибленням знань із визначеної наукової проблеми і створенням підґрунтя для проведення прикладних досліджень);
- прикладні (наукова діяльність, спрямована на одержання і використання знань для практичних цілей).

1.9.3. Залежно від характеру наукової розробки:

1.9.3.1. Науково-технічна продукція:

- фундаментальні, теоретичні і пошукові дослідження;
- роботи зі створення нових удосконалених технологічних процесів, устаткування і матеріалів, засобів автоматизації і механізації виробництва, дослідження та іспити продукції, способів організації виробництва, праці і управління. Економічний ефект від впровадження подібного роду продукції реалізується безпосередньо у замовника і не зв'язаний зі зміною споживчих властивостей продукції, що випускається замовником;

- прикладні науково-дослідні, дослідно-конструкторські й експериментальні, дослідницькі роботи, що забезпечують зміну споживчих властивостей продукції замовника і підвищення її економічної ефективності;

- роботи з технологічної підготовки виробництва, економічний ефект від яких реалізується в сфері експлуатації.

1.9.3.2. Продукція та послуги виробничо-технічного призначення:

- нові зразки (партії) нової продукції;
- нова або вперше освоєна продукція, призначена для серійного або масового виробництва;

- нові машини й устаткування, виготовлені за індивідуальними замовленнями;

- послуги виробничого характеру;
- послуги науково-технічного характеру.

1.9.3.3. Послуги технічного характеру:

- передача створеної раніше науково-технічної продукції;
- . тиражування заділових робіт (продукція або документація);
- передача (тиражування) науково-технічної документації;
- науково-технічна допомога у створенні і впровадженні науково-технічної продукції;

- експертиза і видача висновків на різні види науково-технічної документації;

- консультації з технологічних, конструкторських, економічних, правових, організаційних та інших питань.

1.10. Методика оцінки ефективності залежить від виду наукових досліджень. Основні відмінності і методологічні підходи оцінки ефективності наукових досліджень представлені у таблиці 1.

Метою фундаментальних і частково прикладних досліджень не є одержання продукту, виробу або послуги, що можуть стати товаром і оформитися у виді певного комерційного інвестиційного проекту. Однак на їхній основі здійснюється генерація ідей, які можуть трансформуватися в проекти НДДКР. Тому пошукові роботи можуть мати деяку комерційну вартість.

Експериментальні розробки є однією зі стадій життєвого циклу продукту, виробу або послуги, завданням яких є створення нового виду продукції із визначеними характеристиками.

Конкретний склад етапів і характер виконуваних робіт визначаються специфікою НДР.

Таблиця 1

Ефективність наукових досліджень за характером результатів дослідження

Види досліджень	Результати досліджень	Види ефекту	Основні методологічні підходи до розрахунку ефективності (фактори і методи)
Фундаментальні	Експериментальні та теоретичні дослідження, спрямовані на одержання нових знань без будь-якої конкретної цілі, пов'язаної з використанням цих знань	Науковий; соціальний	Швидкість поширення знань; Експертні методи
Прикладні	Роботи, спрямовані на одержання нових знань з метою практичного їх використання для розробки технічних нововведень	Науковий, економічний, бюджетний, соціальний	Оцінка вхідних і вихідних грошових потоків від реалізації НДР; Дисконтовані критерії ефективності
Експериментальні	Систематична діяльність, що використовує одержані знання та практичний досвід для створення нових матеріалів, продуктів, апаратури і т. ін., нових методів, систем і послуг, а також удосконалення існуючих	Науково-технічний, економічний, соціальний	Глибина поширення знань, ідей і винаходів; Експертні методи; Оцінка можливих дисконтованих грошових потоків

2. Види ефективності

2.1. Наукова діяльність носить багатоаспектний характер, її результати, як правило, можуть використовуватися в багатьох сферах економіки протягом тривалого часу. Результатом НДДКР є досягнення наукового, науково-технічного, економічного і соціального ефектів.

2.2. *Науковий ефект* характеризується одержанням нових наукових знань і відбиває приріст інформації, призначеної для "внутрінаукового" споживання.

2.3. *Науково-технічний ефект* характеризує можливість використання результатів виконуваних досліджень в інших НДР і забезпечує одержання інформації, необхідної для створення нової продукції.

2.4. *Економічний ефект* характеризує комерційний ефект, отриманий при використанні результатів прикладних НДР.

2.5. *Соціальний ефект* виявляється в поліпшенні умов праці, підвищенні економічних характеристик, розвитку культури, охорони здоров'я, науки, освіти.

У сфері освіти науковий і науково-технічний ефект можуть проявлятися також через соціальний ефект, у процесі передачі нових знань і наукових технологій.

Безпосередньою складовою ефективності рівня соціального ефекту є розвиток нових технологій в освіті.

3. Оцінка наукової і науково-технічної результативності НДР

3.1. Наукова і науково-технічна результативність НДР не може бути оцінена з використанням методу дисконтування грошових потоків, за винятком випадків, коли дослідження мають вартісні характеристики результату НДР, як науково-технічної продукції, яку одержує замовник, оскільки відсутній ринковий продукт, як результат досліджень.

3.2. У деяких випадках результати дослідження можуть мати вартісні характеристики результату НДР, як науково-технічної продукції, що купує замовник. Тобто у даному випадку виникає фактична ефективність НДР (табл. 1).

3.3. Науковий і науково-технічний результат досліджень носить багатоаспектний характер і його оцінка можлива на основі використання методики факторного аналізу. При цьому наукова і науково-технічна результативність НДР можлива як на основі об'єктивних даних, так і суб'єктивної оцінки експертів, за допомогою системи зважених бальних оцінок (об'єктивні показники легко розраховуються, мають певний ступінь порівнянності для різних за характером НДР, проте можуть далеко неоднозначно характеризувати результативність наукових досліджень. Оцінки експертів можуть з більшим ступенем вірогідності відбивати результативність, однак суб'єктивність оцінок завжди носить спірний характер).

3.4. Перелік об'єктивних показників наукової результативності НДР представлений у таблиці 2.

Таблиця 2

Основні об'єктивні показники наукової результативності НДР

Фактори наукової результативності НДР	Об'єктивні показники результативності	Значення показника результативності	Відносне значення показника результативності
1	2	3	4
1. Науковий рівень	1. Кількість докторів наук, що приймають участь у дослідженнях		
	2. Кількість кандидатів наук, що приймають участь у дослідженнях		
2. Новизна	3. Друковані роботи, які відображують новизну дослідження:		
	кількість		
	обсяг др.арк., в т.ч.		
	3.1. в українських виданнях:		
	кількість		
	обсяг др.арк.		
	3.2. в зарубіжних виданнях:		
	кількість		
	обсяг др.арк.		
	обсяг др.арк.		
	4. Кількість публікацій в електронних виданнях, що підкреслюють новизну дослідження		
3. Глибина і ступінь поширення ідей і розробок	5. Публікації в межах дослідження, в т.ч.		
	кількість		
	обсяг др.арк.		
	5.1. Монографії:		
	кількість		
	обсяг др.арк.		
	5.2. Підручники та навчальні посібники:		
	кількість		
	обсяг др.арк.		
	5.3. Научні статті:		
	кількість		
	обсяг др.арк.		
	5.4. Методичні матеріали:		
	кількість		
	обсяг др.арк.		
	6. Участь в наукових конференціях, всього		
	в т.ч. у міжнародних		
	7. Кількість посилань на публікації за матеріалами дослідження		
	8. Кількість навчальних курсів, в основі яких лежать ідеї розробки		

У стовпці 3 таблиці 2 представляються абсолютні дані за науково-технічним рівнем НДР, у стовпці 4 - розрахункові (відношення абсолютних показників до обсягу витрат на виконання НДР). Ці абсолютні і відносні величини є вихідними даними для розрахунку інтегрального показника науково-технічної результативності НДР.

3.5. Для оцінки результативності фундаментальних НДР розраховується тільки коефіцієнт наукової результативності, що саме по собі представляє компроміс між об'єктивною і суб'єктною оцінкою наукового рівня НДР.

Коефіцієнт розраховується за формулою:

$$K_{\text{íàð÷.ððñóëüðàð}} = \sum_{j=1}^3 \left(\sum_{i=1}^8 R_{ij} q_{ij} \right) W_j,$$

де: R_{ij} – експертна бальна оцінка кожного з восьми об'єктивних показників результативності НДР (стовпець 5, табл. 6.3.2);

q_{ij} – вага об'єктивного показника в кожному із трьох факторів наукової результативності (стовпець 6, табл. 6.3.2);

W_j - вага фактора наукової результативності (стовпець 7, табл. 3)

3.6. Дані для розрахунку коефіцієнта наукової результативності представлені у таблиці 3:

Таблиця 3

Розрахункова таблиця коефіцієнта наукової результативності НДР

Фактори наукової результативності НДР	Об'єктивні показники результативності	Значення показника результативності	Відносне значення показника результативності	Кількість балів за видами показника (R_{ij})	Вага фактора в групі (q_{ij})	Вага фактора (W_j)
1	2	3	4	5	6	7
1. Науковий рівень	1. Кількість докторів наук, що приймають участь у дослідженнях				0.7	
	2. Кількість кандидатів наук, що приймають участь у дослідженнях				0.3	

1	2	3	4	5	6	7
2. Новизна	3. Друковані роботи, що підкреслюють новизну дослідження:				0.6	
	кількість				0,4	
	обсяг др.арк., у т.ч.					
	3.1. У вітчизняних виданнях:					
	кількість					
	обсяг др.арк.					
	3.2. У закордонних виданнях:					
	кількість					
	обсяг др. арк.					
	4. Кількість публікацій в електронних виданнях, що підкреслюють новизну дослідження					
	5. Публікації в рамках дослідження:				0.2	
3. Глибина і ступінь поширення ідей і розробок	кількість				0,2	
	обсяг др. аркушів					
	5.1. Монографії:					
	кількість					
	обсяг др. аркушів					
	5.2. Підручників і навчальних посібників:					
	кількість					
	обсяг др. аркушів					
	5.3. Наукових статей					
	кількість					
	обсяг др. аркушів					
	5.4. Методичних матеріалів					
	кількість					
	обсяг др. аркушів					
	6. Участь у наукових конференціях, усього в т.ч. у міжнародних					
	7. Кількість посилань на публікації, виданих за матеріалами дослідження				0.3	
	8. Кількість навчальних курсів, в основі яких лежать ідеї розробки				0,3	

Визначення показника R_{ij} (стовпець 5, табл. 3) проводиться на основі висновків експертів виходячи з граничних значень, вказаних в таблиці 4:

Таблиця 4

Рівень об'єктивного показника

Досягнутий рівень об'єктивного показника	Кількість балів
Високий	100
Достатній	70
Низький	30

3.7. Визначення ваги фактора наукової результативності (W_j) розраховується за суб'єктивною експертною оцінкою наукової результативності НДР відповідно до характеристики факторів, представлених у таблиці 5.

Таблиця 5

Характеристики факторів і ознак наукової результативності НДР

Фактор наукової результативності	Якість фактора	Характеристика фактора	Коефі-цієнт досягнутого рівня (K_{ij})	Нормативний коэф. значимості фактора ($W_{\text{норм.}}$)	Вага фактора (W_{jk})
1	2	3	4	5	6
Науковий рівень	Високий	Створено новий напрямок наукових знань і досліджень, використані нові методики й оригінальні методи розрахунків	1,0	0,3	
	Середній	Підтверджено розроблені раніше теоретичні висновки, розширені відомі теорії, удосконалені використовувані методики	0,7		
	Низький	Розроблено нові класифікації методів, уточнені використовувані методики, експериментально підтверджені відомі розрахунки і методики	0,2		

1	2	3	4	5	6
Новизна	Висока	Принципово нові результати, нова теорія, відкриття нової закономірності	0,1	0,5	
	Середня	Деякі загальні закономірності, методи, способи, що дозволяють створити принципово нову продукцію	0,7		
	Недостатня	Позитивне рішення на основі простих узагальнень, аналізу зв'язків факторів, поширення відомих принципів на нові об'єкти	0,3		
	Тривіальна	Опис окремих факторів, поширення раніше отриманих результатів, реферативні огляди	0,1		
Глибина і ступінь поширення ідей і розробок	Висока	Виконання складних теоретичних розрахунків, перевірка на великому обсязі експериментальних даних, великий резонанс у науковому світі.	1,0	0,2	
	Середня	Невисока складність розрахунків, перевірка на невеликому обсязі експериментальних даних. Висока оцінка в науковому світі.	0,6		
	Недостатня	Теоретичні розрахунки прості, експеримент не проводився, маються окремі відкликання в науковому світі.	0,1		

3.8. Кожний з експертів визначається з кількісною оцінкою коефіцієнтів досягнутого рівня для кожного фактора наукової результативності (стовпець 4, табл. 5).

Показник ваги фактора наукової результативності (W_{jk} , стовпець 6, табл. 5) визначається кожним експертом за формулою:

$$W_{jk} = K_{ij} * W_{\text{норм.}},$$

де W_{jk} - вага фактора наукової результативності k- го експерту;

$W_{\text{норм.}}$ - нормативний коефіцієнт значимості фактора наукової результативності.

3.9. Думки всіх експертів нормуються за формулою:

$$W_i = \frac{\sum_{k=1}^m W_{ik}}{m},$$

де: m – кількість експертів;

W_i - середня вага фактора наукової результативності.

3.10. При використанні приведеної вище методики розрахунку ваги фактора наукової результативності може виникнути проблема погодженості експертів. Комплексну оцінку погодженості думок експертів можна одержати за допомогою коефіцієнта конкордації (загального коефіцієнта конкордації) за формулою, запропонованою Кенделем:

$$w = \frac{12S}{m^2(n^3 - n)},$$

де: w – коефіцієнт конкордації Кендела;

$$S = \sum_{s=1}^n \left\{ \sum_{j=1}^m W_{sj} - \frac{1}{2} m(n+1) \right\}^2,$$

де: m – число експертів;

n – число оцінюваних факторів.

Коефіцієнт конкордації змінюється від 0 до 1, причому рівність його одиниці означає, що всі експерти дають однакові оцінки, якщо $w = 0$, це означає, що між експертами відсутня погодженість. Для того, щоб переконатися в не випадковості збігу думок експертів і значимості коефіцієнта конкордації застосовують критерій (χ^2) Пірсона, при цьому робиться припущення про те, що відхилення думок є випадковою величиною, що підкоряється законові нормального розподілу. Критерій Пірсона розраховується за формулою:

$$\chi^2 = (n-1)mw,$$

де: n – число оцінюваних показників;

m – число експертів.

Якщо χ^2 більше табличного χ^2 при числі ступенів свободи $V=n-1$, то з довірчою імовірністю можна затверджувати, що коефіцієнт конкордації є значимим. Як правило, довірча імовірність приймається рівною 0,95 – 0,99. При низькому або малому коефіцієнті конкордації варто поліпшити склад експертів

шляхом виключення експертів з максимальними відхиленнями від середньої думки і провести другий тур експертизи.

3.11. Для прикладних досліджень розраховується коефіцієнт науково-технічної результативності (таблиця 6).

Таблиця 6

Характеристики факторів і ознак науково-технічної результативності НДР

Фактори науково-технічної результативності	Коефіцієнти значимості факторів ($K_{\text{знач. } i}$)	Якість фактора	Характеристика факторів	Коефіцієнти досягнутого рівня ($K_{\text{дос.р. } ij}$)
1	2	3	4	5
Перспективність використання результатів НДР	0,5	Першорядна	Результати можуть знайти застосування в багатьох наукових напрямках	1,0
		Важлива	Результати будуть використані при розробці нових технічних рішень	0,8
		Корисна	Результати будуть використані при наступних НДР і розробках	0,5
Масштаб реалізації результатів	0,3	Світова і національна економіка	Час реалізації:	
			до 3 років,	1,0
			до 5 років,	0,8
			до 10 років,	0,6
			понад 10 років	0,4
		Галузь, регіон	Час реалізації:	
			до 3 років,	0,8
			до 5 років,	0,7
			до 10 років,	0,5
			понад 10 років	0,3
		Окремі фірми і підприємства	Час реалізації:	
			до 3 років,	0,4
			до 5 років,	0,3
			до 10 років,	0,2
			понад 10 років	0,1
Якість результатів	0,2	Висока	Технічне завдання на НДДКР	1,0
		Середня	Рекомендації, розгорнутий аналіз, пропозиції	0,6
		Недостатня	Огляд, інформація	0,4

Оцінки коефіцієнтів можуть бути встановлені тільки на основі досвіду і знань науковців, що використовуються як експерти. Оцінка науково-технічної результативності експериментальних розробок проводиться на основі зіставлення досягнутих в результаті виконання НДР технічних параметрів з базовими (які можна було реалізувати до виконання НДР).

У цьому випадку коефіцієнт науково-технічної результативності визначається за формулою:

$$K_{\text{іаоё.-оаё.оаёёйё}} = \sum_{i=1}^3 \hat{E}_{\text{ёіа÷.і}} K_{\text{аіпё.оёіа.іј}},$$

де: $K_{\text{іаоё.-оаё.оаёёйё}}$ – коефіцієнт науково-технічної результативності;

$K_{\text{знач.і}}$ – коефіцієнт значимості і-го фактора;

$K_{\text{дост.уров.іј}}$ – коефіцієнт досягнутого j-го рівня.

4. Економічна ефективність експериментальних розробок та інвестиційних проектів

4.1. Результативність експериментальних розробок оцінюється на основі комерційної оцінки реалізації *продукту* прикладних наукових робіт. У практиці оцінки результативності експериментальних розробок використовуються два підходи:

- оцінка науково-технічного рівня;
- економічна ефективність.

4.2. Для експериментальних розробок можна використовувати показник технічного рівня. (Визначення поняття «технічний рівень» було зроблено ще Держстандартом СРСР 15467-79, у якому визначалося, що «технічний рівень продукції – відносна характеристика якості продукції при зіставленні значень показників, що характеризують досконалість оцінюваної продукції з базовими значеннями відповідних показників»).

Пріоритетність використання показника технічного рівня як критерію стимулювання розробників нової техніки полягає, по-перше, у його фактичній апріорності на момент створення зразка, по-друге, по суті технічний рівень відбиває суспільну потребу в створенні більш продуктивної техніки з кращими параметрами.

Технічний рівень продукції визначається за формулою:

$$\hat{E}_{\partial\partial} = \frac{\sum_{i=1}^n q_i}{n},$$

де: q_i – показник порівнянності за i -м параметром оцінюваної техніки з базовим аналогом;

n – кількість оцінюваних параметрів.

При цьому, якщо $K_{TY} < 1$, то продукція оцінюється як невідповідна вищому рівню; $1 \leq K_{TY} < 1,05$ (причому кожне з q_i знаходиться в інтервалі $0,97 \leq q_i \leq 1,03$), то продукція відповідає кращим аналогам; при $K_{TY} > 1,05$ (якщо $q_i > 1,05$), то виріб перевищує за своїми параметрами кращі аналоги.

Окремим показником загального технічного рівня для наукової організації розраховується показник середнього рівня розробок зважений за загальною вартістю робіт:

$$\hat{E}_{\partial\partial} = \frac{\sum_{s=1}^n \hat{E}_{\partial\partial^s} \cdot Q_i}{\sum_{s=1}^n Q_s},$$

де: \bar{K}_{TY} - середній технічний рівень розробок науково-технічної організації;

K_{TYi} - технічний рівень i -ї розробки, $i = 1, \bar{n}$;

Q_i – обсяг роботи, виконаної за i -ю темою (розробкою).

Показник середнього технічного рівня дозволяє одержати порівняльний показник технічного рівня різних організацій.

Можна виділити часткові узагальнюючі (інтегральні) показники технічного рівня розробок:

$$\eta_i = K_{TYi} \cdot d_i,$$

де: η_i - інтегральний показник технічного рівня за i -м розроблювальним виробом;

d_i - питома вага робіт за i -ю темою в загальному обсязі робіт.

Формулу для розрахунку показника середнього рівня також можна перетворити на вигляд:

$$K_{TY} = \sum_{i=1}^n K_{TYi} \cdot d_i.$$

Перевагою інтегрального показника технічного рівня є його порівнянність у часі, у результаті цього можна аналізувати динаміку його зміни, що особливо важливо для критерію стимулювання. Аналіз можна проводити на основі індексного методу:

$$I_{R_{TY}} = K_{TY_1} : K_{TY_0} = \frac{\sum K_{TY_1} Q}{\sum Q_1} : \frac{\sum K_{TY_0} Q_0}{\sum Q_0},$$

де: $I_{K_{TY}}$ - загальний індекс інтегрального показника технічного рівня розробок;

$\bar{K}_{TY}; \bar{K}_{TY_0}$ - інтегральні показники технічного рівня в звітному періоді і базовому періоді.

4.3. Оцінка економічної ефективності експериментальних розробок залежить від рівня врахування економічних інтересів, тобто, насамперед, від системи фінансування робіт. У залежності від цього фактору прийнято виділяти такі види економічної ефективності:

- комерційну ефективність;
- бюджетну ефективність;
- загальногосподарську ефективність.

4.4. В основі методології оцінки усіх видів економічної ефективності лежить порівняння фінансових результатів від реалізації продукту із фінансовими витратами на розробку і реалізацію проекту з впровадження розробок. Грошові потоки фінансування і впровадження НДР носять довгостроковий характер. Для порівняння різночасних грошових потоків використовується метод дисконтування, який враховує рівень порівняльної прибутковості вкладеного капіталу. Рівень порівняльної прибутковості, а також схеми фінансування НДР і визначають вид економічної ефективності.

4.5. Комерційна ефективність визначається співвідношенням фінансових витрат і результатів, що забезпечують необхідну норму прибутковості. При цьому норма прибутковості, що виступає в розрахунках як ставка дисконтування, приймається на рівні, характерному для даної сфери економіки або бізнесу.

4.6. Бюджетна ефективність відбиває вплив результатів впровадження НДР на доходи і витрати бюджету відповідного рівня (державного або місцевого). Основними відмінностями бюджетної ефективності від комерційної є

використання різних схем формування операційних потоків і усереднених процентних ставок.

4.7. Загальногосподарська ефективність відбиває ефективність НДР з огляду інтересів усього народного господарства, а також учасників реалізації і використання результатів НДР (регіонів, галузей, організацій і підприємств).

4.8. Економічна ефективність НДР та інвестиційних проектів характеризується системою узагальнюючих і приватних показників.

4.9. До узагальнюючих показників, однакових для всіх НДР та інвестиційних проектів, відносяться:

1) Абсолютний показник економічної ефективності - дисконтований, економічний ефект (інтегральний дохід, дисконтований економічний ефект), за кожним з його видів. У дужках надані ідентичні назви, щодо показників, які зустрічаються в опублікованих методичних рекомендаціях;

2) строк окупності;

3) індекс прибутковості (індекс прибутковості, рентабельності, ефективності капітальних вкладень);

4) внутрішня норма прибутковості.

4.10. Для проектів, що завершуються створенням нової або модернізованої продукції, до числа обов'язкових показників відносяться також:

1) зважений показник якості;

2) конкурентноздатна ціна;

3) обсяг імпортозамінюючої продукції;

4) обсяг експортних надходжень.

4.11. Визначення узагальнюючих показників потребує розрахунку низки показників, що характеризують призначення продукції, довговічність, транспортабельність, продуктивність та ін. (вибір залежить від специфіки проекту).

4.12. Дисконтований економічний ефект (для комерційної ефективності й ефективності проектів – чистий дисконтований (приведений) прибуток ЧДП (ЧПП) або в англійській аббревіатурі – NPV - net present value) розраховується за формулою:

$$\mathring{A}^k = \sum_{i=1}^t \frac{B_i(t) - C_i(t)}{(1+q)^t} = \sum_{i=1}^t R_i(t) V^t,$$

де: E^k – дисконтований економічний ефект (ЧДД, NPV) k -го виду ефективності (комерційної, бюджетної, загальногосподарської);

$B_{i(t)}$ – вартісна оцінка результатів реалізації прикладних НДР за розрахунковий період i (або i -й період життєвого циклу проекту з впровадження результатів НДР), $i=1, t$;

$C_{i(t)}$ – вартісна оцінка витрат на прикладні НДР і на реалізацію її результатів за розрахунковий період i (або i -й період життєвого циклу проекту з впровадження результатів НДР), $i=1, t$;

$$R^t = B_{i(t)} - C_{i(t)};$$

V^t – дисконтний множник, $V^t = (1+q)^{-t}$;

q – ставка дисконтування (порівняння).

Якщо розмір членів потоку платежів $B(t)-C(t)$ постійний для всього розрахункового періоду, то формула перетвориться на вид:

$$E^k = [B_i(t) - C_i(t)] * \frac{(1+q)^t - q}{q(1+q)^t}.$$

Дисконтний економічний ефект характеризує загальний абсолютний результат реалізації прикладних НДР, їх кінцевий ефект. Цей показник є базою для розрахунку інших узагальнюючих порівняльних показників ефективності. Для мінімально ефективних проектів $E^k > 0$.

4.13. Розрахунок показників порівняльної ефективності необхідний для ранжирування альтернативних прикладних НДР.

4.14. Під строком окупності розуміється період часу, за який потік дисконтованих проектних доходів стане рівним дисконтованому поточкові витрат.

4.15. Індекс прибутковості (прибутковості - *profitability index* - PI) показує відносну прибутковість впровадження НДР або дисконтну вартість грошових надходжень від проекту впровадження в розрахунку на одиницю первинних витрат. Прийнято використовувати два основних підходи до розрахунку цього показника:

4.15.1. Абсолютний дисконтований економічний ефект ділиться на вартість первісних витрат, тобто:

$$IP(PI) = \frac{E^k}{B_0},$$

де: $IP(PI)$ – індекс прибутковості;

E^k - дисконтований економічний ефект;

B_0 — первісні витрати.

У цьому випадку критерій ухвалення рішення аналогічний рішенням,

заснованому на E^k , тобто $IP > 0$.

4.15.2. Дисконтні надходження від реалізації НДР діляться на дисконтні витрати, тоді його значення для ефективних проектів не повинне бути менш одиниці.

4.15.3. При будь-якому способі розрахунку індекс прибутковості відбиває ефективність витрат на НДР.

$$IP(PI) = \frac{\sum_{i=1}^t B_i(t)v^t}{\sum_{i=1}^t C_i(t)v^t}.$$

4.16. Для оцінки стійкості реалізації проекту впровадження НДР визначається внутрішня норма прибутковості - ВНП (англійська аббревіатура – IRR). Вона являє собою таку ставку дисконтування (порівняння), при якій забезпечується рівність вартості очікуваних грошових відтоків і очікуваних грошових надходжень у кожному році розрахункового періоду.

Якщо $VNP > q$, то буде мати місце $E^k > 0$, проект ефективний, якщо $VNP < q$, проект неефективний. VNP розраховується за співвідношенням:

$$\dot{A}^k = \sum_{i=1}^t \frac{B_i(t) - C_i(t)}{(1+q)^t} = \sum_{i=1}^t R_i(t)V^t = 0 \rightarrow \hat{A}^k = q - ?,$$

Рішення цього співвідношення можливо методом ітерацій з використанням комп'ютерів (зокрема за допомогою програми «пошук рішень», що входить у Microsoft Excel).

5. Соціальна ефективність НДР у сфері вищої освіти

5.1. Соціальні результати від реалізації НДР, проведених у вищих навчальних закладах, розглядаються як додаткові показники оцінки їхньої значимості і враховуються при ухваленні рішення про впровадження при державній підтримці даного наукового напрямку, можуть бути використані як інформація при акредитації ВНЗ.

5.2. Соціальний ефект у сфері вищої освіти виявляється насамперед в процесі передачі нових наукових знань і нових технологій студентам вищих навчальних закладів.

5.3. Соціальна ефективність НДР у вищих навчальних закладах оцінюється за такими напрямками:

- участь у розвитку нових технологій в освітянській сфері;
- участь в освітньому та навчальному процесах;
- збереження і розвиток наукового потенціалу.

5.4. Безпосередньою складовою рівня соціального ефекту є розвиток нових технологій в освіті. Об'єктивними показниками даного напрямку соціальної ефективності НДР виступають:

- кількість навчальних курсів, в основі яких лежать ідеї розробки;
- наявність нових форм навчання як результат упровадження результатів НДР;
- кількість ВНЗ, що користуються результатами НДР в навчальному процесі.

5.5. Об'єктивними показниками впливу результатів НДР на освітній і навчальний процес є:

- кількість лекцій з використанням результатів НДР;
- кількість практичних занять з використанням результатів НДР;
- кількість виданої учбово-методичної літератури за результатами НДР;
- кількість студентів, ознайомлених з результатами НДР (участь у лекціях, практичних заняттях, семінарах та інших формах навчання).

5.6. Об'єктивними показниками впливу НДР на збереження і розвиток наукового потенціалу є:

- частка приймаючих участь у НДР докторів і докторантів в їхній загальній кількості;
- частка приймаючих участь у НДР кандидатів наук в їхній загальній кількості;
- частка приймаючих участь у НДР аспірантів в їхній загальній кількості;
- частка приймаючих участь у НДР студентів в їхній загальній кількості.

5.7. Група об'єктивних показників соціальної ефективності НДР у вищих навчальних закладах, перелічених в п.п. 5.4, 5.5 відображають різні сторони прямого соціального результату наукових розробок, показники групи 5.6 - опосередкований соціальний ефект, що виявляється в стимулюванні праці працівників ВНЗ.

5.8. Для оцінки соціальної результативності НДР проводиться експертна оцінка груп факторів і показників, що характеризують соціальну ефективність НДР.

5.9. Для проведення експертизи створюється робоча група.

5.10. Результати експертної оцінки фіксуються у формі таблиці (табл. 7).

Таблиця 7

**Результати експертної оцінки груп факторів і показників,
що характеризують соціальну ефективність НДР**

Групи факторів і показники, що характеризують соціальну ефективність НДР	Значення показника (Q_i)	Відносне значення показника ($K_i = Q_i / \text{Обсяг НДР}$)	Нормована бальна оцінка показника ($K_{\text{норм.}}$)	Вага показника в групі (w_i)	Вага групи факторів (W_j)
1	2	3	4	5	6
<i>Розвиток нових технологій в освіті</i>					
- кількість навчальних курсів, в основі яких лежать ідеї розробки					
- наявність нових форм навчання як результат упровадження НДР					
- кількість ВНЗ, що користуються результатами НДР у навчальному процесі					
<i>Вплив результатів НДР на освітній і навчальний процес</i>					
- кількість лекцій з використанням результатів НДР					
- кількість практичних занять за результатами НДР					
- кількість виданої учбово-методичної літератури за результатами НДР					
- кількість студентів, ознайомих з результатами НДР (участь у лекціях, практичних заняттях, семінарах тощо)					
<i>Збереження і розвиток наукового потенціалу</i>					
- частка приймаючих участь у НДР докторів і докторантів					
- частка приймаючих участь у НДР кандидатів наук					
- частка приймаючих участь у НДР аспірантів					
- частка приймаючих участь у НДР студентів					

5.11. Визначення показника - нормована бальна оцінка показника ($K_{\text{норм.}}$) (стовпець 4, табл. 7) - формується на основі думки експертів, виходячи з

накопиченої статистики моніторингу соціальної ефективності НДР у вищих навчальних закладах. Для кожного показника він знаходиться з нормативної бази, що повинна мати таку структуру:

Показник, що характеризує соціальну ефективність НДР	Нормативний рівень об'єктивного показника	Кількість балів

5.12. Соціальна результативність НДР, виконаних у вищих навчальних закладах, оцінюється інтегральним коефіцієнтом соціальної ефективності, що розраховується за формулою:

$$K_{\text{соц.ефект.}} = \sum_{j=1}^m \left(\sum_{i=1}^n K_{\text{норм.}} w_i \right) W_j,$$

де:

$K_{\text{норм.}}$ – нормована бальна оцінка i -го показника в j -й групі факторів, перелічених у п.п. 5.4 – 5.6.;

w_i – вага показника в j -й групі факторів;

W_j – вага j -ї групи факторів.

Розроблені методичні рекомендації пропонуються для економічного обґрунтування науково-дослідних робіт, які надаються вищими навчальними закладами для участі у конкурсному відборі на одержання базового фінансування, а також при проведенні конкурсу в межах окремого ВНЗ.

В методичних рекомендаціях пропонується поряд з розрахунком економічного ефекту, який обчислюється традиційними методами, врахувати також значення соціального та педагогічного ефектів, як невід'ємної складової науково-дослідної роботи вищих навчальних закладів.

Методика апробована в Одеському державному економічному університеті при проведенні конкурсу наукових робіт і рекомендується для впровадження у вищих навчальних закладах України, а також у Міністерстві освіти і науки, молоді та спорту України при проведенні відбору науково-дослідних робіт та оцінці затверджених робіт.