

Розрахунок вартості науково-дослідних робіт з ядерної та радіаційної безпеки

Розглянуто питання методичного забезпечення процесу оцінки вартості науково-дослідних робіт, що проводяться в сфері регулювання ядерної та радіаційної безпеки. Наведено основні методичні рекомендації до визначення норм часу на виконання науково-дослідних робіт з ядерної та радіаційної безпеки.

Ключові слова: науково-дослідна робота, інновація, вартість, трудомісткість, норми часу.

Н. Е. Мацулевич, А. А. Носовская

Расчет стоимости научно-исследовательских работ по ядерной и радиационной безопасности

Рассмотрены вопросы методического обеспечения процесса оценки стоимости научно-исследовательских работ, проводимых в области регулирования ядерной и радиационной безопасности. Приведены основные методические рекомендации по определению норм времени на выполнение научно-исследовательских работ по ядерной и радиационной безопасности

Ключевые слова: научно-исследовательская работа, инновация, стоимость, трудоемкость, нормы времени

© Н. Є. Мацулевич, А. А. Носовська, 2010

Серйозні зміни характеру економічного розвитку, потреба в підтримці конкурентоспроможності вітчизняних товарів та послуг зробили розширення наукових досліджень і розробок у промислових компаніях найгострішою необхідністю [1]. Для України вкрай важливими завданнями є розвиток та вдосконалення паливно-енергетичного комплексу, його структурна перебудова і забезпечення подальшого науково-технічного розвитку. Враховуючи, що використання електроенергії є рушійною силою науково-технічного прогресу, в основу управління підприємством має бути покладена політика технологічного оновлення інноваційної стратегії та інтенсифікації (зокрема державної підтримки) різноманітних форм наукових досліджень і розробок [2].

В індустріально розвинених країнах промислові науково-дослідні роботи (НДР) є однією з основних складових національного наукового потенціалу і джерелом конкурентних переваг [3]. Ключовим чинником розвитку для більшості підприємств стає діяльність, що спрямована на використання та комерціалізацію результатів наукових досліджень і розробок з метою випуску на ринок нових конкурентоздатних товарів і послуг [4]. Завданням НДР є створення принципово нових способів та методів виробництва (надання послуг), які стануть основою успішної діяльності підприємства в майбутньому. Науково-дослідна діяльність визначає напрямок розвитку підприємства, має стратегічний характер, впливає на формування (коригування та зміну) цілей та задач підприємства, але при цьому, з огляду на свою невизну та невизначеність, є суттєвим джерелом ризику. Отже, управління науково-дослідною діяльністю (прогнозування, планування, організація, виконання, контроль та мотивація) за концепцією стратегічного менеджменту має першочергове значення [5].

Стратегічні цілі та завдання підприємства можуть викликати потребу в розробці цілком нових продуктів або вдосконаленні вже існуючих. У запланованих фінансових потоках може виникнути ніша, що демонструватиме необхідність прийняття управлінського рішення щодо нововведення з урахуванням вимог споживачів. Для її виявлення може бути використаний гар-аналіз, який дає поштовх для генерації нових ідей та їх реалізації через організацію та проведення НДР [6].

Сфера НДР, незважаючи на зв'язки з іншими сферами діяльності підприємства, відносно обособлена. Це пояснюється невизначеністю процесу, потребою в нових ідеях, висококваліфікованому персоналі, сучасному обладнанні та устаткуванні, маркетингових заходах, прийнятті управлінських рішень, скерованих на подальший розвиток підприємства.

Для складання науково-обґрунтованих планів, розрахунку трудомісткості НДР, оптимізації розрахунку та обґрунтування чисельності виконавців, контролю за раціональним використанням коштів треба оцінити вартість розробки та час на її проведення. Ці показники виступають мірою забезпеченості науково-технічними ресурсами, що залучаються до проекту, та тривалості їх використання. При цьому аналізується як достатність фінансування, так і потреба в окремих ресурсах (виробничі площі, устаткування, висококваліфікований персонал, робочі, інформативне забезпечення та ін.)

Для оптимізації витрат на заплановані науково-дослідні роботи напрацьовано цілий спектр методичних вказівок [8], [9] щодо порядку і правил визначення початкової ціни державних контрактів на виконання НДР, замовниками яких

виступають, як правило, органи державного управління. Адаптувати ці методики до НДР, що орієнтовані на специфіку проблем регулювання ядерної та радіаційної безпеки, доволі проблематично. Основною проблемою розв'язання даної задачі є визначення норм часу на виконання цих робіт.

Метою планування собівартості виконання НДР є економічно обгрунтоване визначення витрат на неї. До планової собівартості НДР вносяться всі витрати, пов'язані з їх виконанням головною організацією, а також витрати на виконання робіт іншими підприємствами, установами, організаціями. Витрати на НДР визначаються за допомогою складання калькуляції планової собівартості [10] — основного документа, на підставі якого здійснюється планування та облік витрат на виконання НДР та встановлюється договірна ціна.

Витрати, що вводяться до собівартості НДР, групують відповідно до їх економічного змісту за статтями видатків: матеріали; спецустаткування для виконання роботи; витрати на оплату праці; відрахування на соціальні заходи; витрати на роботи, які виконують сторонні підприємства, установи і організації; службові відрядження; накладні витрати; інші витрати; прибуток і основні податки.

Трудомісткість виконання етапів НДР часто визначають за допомогою експертних методів, якщо вибір, обгрунтування й оцінка наслідків рішень не можуть бути виконані на основі точних розрахунків. Під експертними методами звичайно розуміють комплекс логічних і математично-статистичних процедур: одержання від спеціалістів інформації, її аналіз, обробку та прийняття на її підставі обгрунтованих рішень. Як правило, використання даного методу починається з формування експертної групи спеціалістів, компетентних з конкретних питань інновацій. Методика будується на оцінюванні результатів реакції кожного з експертів на запропоновані тести, які містять фактори впли-

ву на тривалість виконання будь-яких дослідних робіт. Експертам пропонується оцінити роль кожного фактора у зменшенні тривалості встановлених етапів та НДР у цілому. Оцінка проводиться ранжуванням факторів.

НДР починається зі складання детального методичного плану виконання теми з переліком етапів виконання роботи, тобто автономних об'єктів планування, фінансування та контролю, на які поділяється вся тема. Для забезпечення високої якості виконання НДР кількість етапів визначають так, щоб для кожного з них виконувалася низка вимог з одержання конкретних результатів, можливості контролю та оцінки їхньої якості, стабільності груп виконавців, постійності місця та зовнішніх умов проведення роботи. Для оцінки трудомісткості робіт по кожному етапу необхідно знати витрати часу на його виконання. За відсутності нормативної бази тривалість виконання окремих етапів НДР розраховується на основі ймовірнісних експертних оцінок.

Методику оцінки вартості НДР за тематикою ядерної та радіаційної безпеки розроблено з метою удосконалення нормативно-методичної бази в сфері ядерної енергетики для нормування праці, оптимізації розрахунку й обгрунтування трудомісткості, здійснення контролю за плануванням й виконанням наукових робіт, виконуваних на замовлення Державного комітету ядерного регулювання України. Методика містить: норми часу на розроблення науково-дослідних матеріалів, нормативно-правових актів тощо; методичні вказівки для розрахунку трудомісткості та вартості науково-дослідних робіт, перелік кількісних та якісних показників ефективності виконання науково-дослідних робіт.

До НДР, виконуваних на замовлення Держатомрегулювання, належать аналітичні та науково-технічні дослідження, проведення яких здійснюють за етапами; кожен з етапів вирішує певні завдання. Типові етапи цих досліджень та їхній зміст такі:

Етап НДР	Зміст етапу
Вибір напрямку дослідження	<p>Добір, вивчення та узагальнення науково-технічної документації.</p> <p>Розгляд можливих напрямів досліджень та їх оцінювання.</p> <p>Вибір напрямку дослідження.</p> <p>Обгрунтування прийнятого напрямку досліджень.</p> <p>Розроблення, погодження та затвердження технічного завдання.</p> <p>Розроблення й погодження методики та програми робіт щодо проведення досліджень.</p> <p>Складання та оформлення проміжного звіту за етапом.</p> <p>Розгляд результатів та приймання етапу, якщо це передбачено технічним завданням.</p>
Теоретичні та експериментальні дослідження	<p>Теоретичний пошук, виконання розрахунків і досліджень принципових питань.</p> <p>Розроблення документації, виготовлення і налагодження макетів, моделей або експериментальних зразків майбутніх виробів, програм і алгоритмів (за необхідності).</p> <p>Проведення експериментальних робіт та досліджень.</p> <p>Оброблення і коригування результатів теоретичних і експериментальних досліджень.</p> <p>Складання висновків за результатами досліджень.</p> <p>Складання та оформлення проміжного звіту за етапом.</p> <p>Розгляд результатів та приймання етапу, якщо це передбачено технічним завданням.</p> <p>Узагальнення й оцінювання результатів досліджень, складання звітної документації</p> <p>Узагальнення результатів теоретичних досліджень і експериментальних робіт.</p> <p>Оцінювання повноти й якості вирішення поставлених завдань.</p> <p>Розроблення проекту технічного завдання на наступну НДР (за потреби подальших досліджень).</p> <p>Підготовка комплексу звітної документації.</p> <p>Формулювання висновків за результатами досліджень і розроблення рекомендацій щодо застосування результатів НДР.</p> <p>Розгляд результатів НДР на науково-технічній раді.</p> <p>Подання роботи до приймання</p>
Приймання НДР	Приймання і державний облік НДР

Складність і новизна виконуваних робіт є основними чинниками, що впливають на норми часу. За ступенем складності методика передбачає поділ НДР на п'ять груп:

I — дослідження, пов'язані з аналізом окремих показників надійності та експлуатаційної безпеки; обґрунтуванням окремих критеріїв та умов безпечної експлуатації ядерних установок та об'єктів для поводження з радіоактивними відходами (РАВ);

II — дослідження, пов'язані з аналізом групи показників надійності та експлуатаційної безпеки; обґрунтуванням (регламентацією) системи критеріїв та умов безпечної експлуатації ядерних установок та об'єктів для поводження з РАВ;

III — дослідження, пов'язані з аналізом комплексної системи показників надійності та експлуатаційної безпеки; розробленням і обґрунтуванням (регламентацією) єдиної комплексної системи критеріїв та умов безпечної експлуатації ядерних установок та об'єктів для поводження з РАВ;

IV — дослідження, пов'язані з аналізом і удосконаленням комплексної системи показників надійності та експлуатаційної безпеки; розробленням і обґрунтуванням (регламентацією) єдиної комплексної системи критеріїв та умов безпечної експлуатації ядерних установок та об'єктів для поводження з радіоактивними відходами, виконанням складних комплексних розрахунків і вирішенням концептуальних питань, завдань національного рівня, розробленням відповідних рекомендацій;

V — комплексні дослідження, пов'язані з аналізом і удосконаленням комплексної системи показників надійності та експлуатаційної безпеки; обґрунтуванням (регламентацією) єдиної комплексної системи критеріїв та умов безпечної експлуатації ядерних установок та об'єктів для поводження з РАВ, виконанням складних комплексних і додаткових перевірочних розрахунків і вирішенням концептуальних питань національного, міжнародного рівня, розробленням відповідних рекомендацій.

Новизна НДР характеризується наступними категоріями:

категорія А — роботи виконуються за прямими аналогами на основі типових рішень без істотних змін елементів та методів досліджень, способів оброблення результатів, застосовуваних засобів;

категорія Б — роботи виконуються на сучасній теоретичній базі з модифікацією відомих аналогів з істотними змінами окремих елементів, методів дослідження, способів оброблення результатів, застосовуваних засобів;

категорія В — роботи проводяться вперше, аналоги відсутні, застосовуються принципово нові рішення, процеси, фізичні ефекти, апаратура та методи досліджень.

Вплив другорядних факторів враховано коефіцієнтом корекції $K_{кор}$, який характеризує збільшення обсягів робіт через внесення з об'єктивних причин незначних змін, різного роду уточнень і доповнень до прийнятої програми або методики дослідження. Нормами враховано час на підготовчо-заклучні роботи, обслуговування робочого місця тощо. Для визначення трудомісткості робіт допускається використовувати усереднені значення за групами складності, категоріями новизни тощо.

Витрати часу виконавців НДР на участь у засіданнях комісій, вчених рад тощо; відрядження, пов'язані з виконанням покладених на них обов'язків або підвищенням кваліфікації; узгодження з організаціями вищого рівня, затвердження та державну реєстрацію НДР нормами часу

не враховано. Ці витрати визначаються методом експертних оцінок за фактичними значеннями.

Кошторисна вартість НДР розраховується в установленому порядку за статтями витрат. Витрати на оплату праці виконавців НДР визначають за формулою

$$V_{НДР} = T_{НДР\ заг} \cdot V_{год},$$

де $V_{НДР}$ — витрати на оплату праці виконавців НДР, грн; $T_{НДР\ заг}$ — загальна трудомісткість НДР, год.; $V_{год}$ — вартість однієї людино-години, грн (фактичні дані за попередній календарний рік з урахуванням змін мінімальної заробітної плати, затверджених Кабінетом Міністрів України).

Загальну трудомісткість НДР визначають за формулою

$$T_{НДР\ заг} = T_{НДР} + T_{НДР\ н},$$

де $T_{НДР}$ — трудомісткість нормованих робіт, год.; $T_{НДР\ н}$ — трудомісткість ненормованих робіт, год.

Трудомісткість нормованих робіт визначають з урахуванням обсягу кожного виду виконуваних робіт за формулою

$$T_{НДР} = \sum_1^n T_0 + T_{супр},$$

де T_0 — витрати (норма) часу на виконання етапу НДР, год.; n — кількість етапів за темою НДР; $T_{супр}$ — витрати (норма) часу на супровідні (допоміжні) роботи, год.

Трудомісткість ненормованих робіт — витрати часу розробників НДР на участь у засіданнях, відрядження, пов'язані з виконанням покладених на них обов'язків або підвищенням кваліфікації, узгодження з організаціями вищого рівня та державну реєстрацію НДР — визначають методом експертних оцінок з урахуванням фактичних витрат часу, обсягів виконаних робіт за формулою

$$T_{НДР\ н} = \sum_1^n T_n \cdot V_j,$$

де T_n — витрати часу на одиницю ненормованої роботи, год.; V_j — обсяг ненормованих робіт (кількість робіт).

У нормативному розділі методики наведено нормативні карти зі збільшеними та диференційованими нормами часу на типові етапи (типові складові елементи етапів) НДР, виконуваних на замовлення Держатомрегулювання. Норми часу розраховано на типовий комплекс організаційно-технічних умов, які забезпечують можливість нормальної роботи працівників — з урахуванням сучасного рівня технології та організації робіт з інформаційними ресурсами і чинних нормативних документів, санітарно-гігієнічних стандартів тощо.

Ефективність результатів виконання НДР визначають у комплексі, оцінюючи їх економічну, соціальну, екологічну, науково-технічну, ресурсну ефективність.

Економічна ефективність означає отримання економічних результатів від НДР як у цілому для економіки, так і для кожного виробничого суб'єкта. Визначені у світовій практиці основними показниками, що акумулюють вигоди від упровадження НДР та використовуються для оцінювання економічної ефективності проєктів, є: чистий дисконтований дохід (прибуток); індекс доходності (прибутковості); період окупності інвестицій у реалізацію проєкту; внутрішня норма прибутковості.

Таблиця 1. Орієнтовна шкала балів для порівняння науково-технічного рівня результатів НДР та значень нормативних величин вагових його коефіцієнтів

Показники науково-технічної ефективності	Ознаки показників	Кількість балів	Коефіцієнт важливості <i>i</i> -го показника науково-технічної ефективності
Науково-технічний рівень	Перевищує кращі світові аналоги	10	0,3–0,35
	Відповідає світовому рівню	5–9	
	Нижче світових аналогів	1–4	
Перспективність	Першочергова важливість	10	0,35–0,4
	Важливі	5–7	
	Корисні	1–3	
Потенційний масштаб практичного використання	Світовий ринок	10	0,2
	Галузі національної економіки	7–8	
	Галузь (регіон)	3–5	
	Окреме підприємство (об'єднання)	1–2	
Ступінь ймовірності досягнення позитивних результатів НДР	Великий (значний)	10	0,1
	Помірний (середній)	5–6	
	Малий (слабкий)	1–3	

Соціальна ефективність означає зміння умов діяльності людини в суспільстві. Це спостерігається в змінах характеру та умов праці, підвищенні життєвого рівня населення, поліпшенні побутових умов, розширенні можливостей духовного розвитку особистості.

Екологічна ефективність характеризує зменшення шкідливого впливу на довкілля, зміну стану довкілля тощо; підвищення рівня ядерної безпеки об'єкта, приведення об'єкта у відповідність з міжнародними критеріями безпеки.

Науково-технічна ефективність технологічних розробок полягає в підвищенні науково-технічного рівня, поліпшенні параметрів техніки і технології, що впливає з відкриття нових закономірностей у природі, а отже, і нових технологічних засобів виробництва речовин, матеріалів та видів продукції.

Ресурсна ефективність — це використання штучно створених альтернативних ресурсів, тобто зменшення використання обмежених природних ресурсів.

Ефективність результатів прикладних НДР визначається в комплексі з оцінкою інших видів ефективності за допомогою показників науково-технічного рівня (табл. 1).

Проект методики та норм часу перевірено у виробничих умовах під час розрахунку трудомісткості виконання НДР працівниками Державного науково-технічного центру з ядерної та радіаційної безпеки.

Висновки

Методика оцінки вартості НДР з ядерної та радіаційної безпеки дає змогу без значних витрат часу проводити розрахунки й обґрунтування трудомісткості, здійснення контролю за плануванням й виконанням наукових робіт, виконуваних на замовлення Державного комітету ядерно-го регулювання України.

Список літератури

1. *Венчурний інноваційний менеджмент: Інтегральное уч. пособие / М-во образования и науки Украины, Нац. технический ун-т «ХПИ»*; ред. Л. Н. Ивин. — Х.: НТУ «ХПИ», 2005. — 388 с.
2. *Інноваційний менеджмент: Уч. пособие / Ю. П. Морозов, А. И. Гаврилов, А. Г. Городнов.* — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. — 471 с.
3. *Денисенко М. П.* Інноваційна діяльність підприємств України: суть, оцінка та напрями активізації / М. П. Денисенко, Я. В. Шабліна // *Проблеми науки.* — 2008. — № 6. — С. 9–17.
4. *Краснокутська Н. В.* Інноваційний менеджмент: Навч. посібник / М-во освіти і науки України, КНЕУ. — К.: КНЕУ, 2003. — 504 с.
5. *Шериньова З. Є.* Стратегічне управління: Підручник. — 2-ге вид., перероб. і доп. — К.: КНЕУ, 2004. — 699 с.
6. *Гольдштейн Г. Я.* Інноваційний менеджмент: Уч. пособие. — Таганрог: Изд-во ТРТУ, 1998. — 132 с.
7. *Шейко В. М., Кушнарєнко П. М.* Організація та методика науково-дослідницької діяльності: Підручник. — К.: «Знання-Прес», 2002. — 293 с.
8. *Методика определения начальной (максимальной) цены государственных контрактов на выполнение научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ.* — Утв. приказом М-ва промышленности и торговли РФ от 16.07.2009 № 653.
9. *Методика расчета договорной цены научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, выполняемых для ГСП ЧАЭС.* — Славутич, 2004. — 28 с.
10. *Риск-менеджмент инноваций: монографія / Т. А. Васильева, О. Н. Диденко, А. А. Епифанов.* — Сумы: Деловые перспективы, 2005. — 260 с.

Надійшла до редакції 13.08.2010.