

УДК: 330.341.1:657

JEL classification: O31, O32, M41

DOI: [https://doi.org/10.32515/2663-1636.2026.15\(48\).264-276](https://doi.org/10.32515/2663-1636.2026.15(48).264-276)**Р.В. Романів**, доц., канд. екон. наук*Західноукраїнський національний університет, м.Тернопіль, Україна*

Модель TRL в обліково-аналітичному та документальному забезпеченні інноваційного процесу підприємства

Метою статті є обґрунтування теоретичних і методичних засад інтеграції показника технологічної зрілості TRL (Technology Readiness Levels) до системи бухгалтерського обліку, аналітичного забезпечення та документування інноваційної діяльності підприємства. Особливу увагу приділено визначенню ролі технологічної зрілості, як критерію прийняття облікових рішень щодо класифікації витрат на дослідження і розробку, підтвердження технічної здійсненності інноваційних результатів, визнання нематеріальних активів та формування облікової політики інноваційно активних підприємств. Актуальність дослідження зумовлена необхідністю підвищення об'єктивності облікових суджень і вдосконалення документального забезпечення НДДКР.

У процесі дослідження проаналізовано еволюцію наукових підходів до трактування технологічної зрілості, зокрема, інженерно-технічного, економічного, системно-інноваційного та ризик-орієнтованого. Доведено доцільність виокремлення облікового підходу до технологічної зрілості, відповідно до якого рівні TRL розглядаються як інструмент організації документального, аналітичного та контрольного супроводу інноваційного процесу. Розроблено модель гармонізації рівнів технологічної готовності з етапами здійснення НДДКР, первинними документами та вимогами МСБО 38 «Нематеріальні активи», НП(С)БО 8, ISO 56002, ISO 16290. Запропоновано систему уніфікованого документування результатів інноваційної діяльності шляхом впровадження форм НДДКР-1 - НДДКР-4, які забезпечують фіксацію результатів досліджень, розробок, випробувань та впровадження інновацій. Також обґрунтовано можливість використання TRL як допоміжного індикатора при розмежуванні витрат на дослідження і розробку та прийнятті рішень щодо їх капіталізації.

За результатами дослідження встановлено, що технологічна зрілість у сучасних умовах трансформується із суто технічного показника в комплексний міждисциплінарний індикатор, який поєднує технічні, економічні, управлінські та обліково-аналітичні характеристики інноваційного процесу. Запропонований підхід дозволяє підвищити достовірність документального підтвердження результатів НДДКР, мінімізувати суб'єктивність професійних суджень під час визнання нематеріальних активів та удосконалити облікову політику підприємства. Перспективи подальших досліджень пов'язані з розробленням методики аудиторської перевірки рівнів технологічної готовності (TRL) як інструменту підтвердження правомірності капіталізації витрат на розробку та визнання нематеріальних активів. Важливими напрямками є формування стандартизованих аудиторських процедур оцінювання досягнутих рівнів TRL, розроблення ризик-орієнтованих підходів до аудиту інноваційної діяльності та нормативне впровадження TRL-орієнтованих підходів у систему бухгалтерського обліку й аудиту інноваційно активних підприємств.

інноваційна діяльність, технологічна зрілість, первинні документи, облікова політика

Постановка проблеми. Ефективність управління інноваційною діяльністю значною мірою залежить від якості та повноти її документування. У сучасних умовах інтенсифікації розроблення високотехнологічних продуктів традиційні підходи до фіксації результатів НДДКР є недостатніми для забезпечення об'єктивності оцінки, контролю та бухгалтерського відображення результатів інноваційних процесів. Це зумовлено відсутністю узгодженості між технологічною зрілістю інновацій (TRL), етапами дослідження й розробки та обліковими вимогами щодо визнання і оцінки нематеріальних активів.

У зв'язку з цим виникає потреба у формуванні інтегрованої системи документування НДДКР, яка одночасно враховуватиме вимоги міжнародних стандартів обліку, інноваційних стандартів ISO 56002 «Система управління інноваціями - Настанови / Міжнародна організація зі стандартизації» [10] та ISO 16290 [9] «Космічні системи - Визначення рівнів технологічної готовності (TRL) та критеріїв їх оцінювання

/ Міжнародна організація зі стандартизації», а також міжнародних практик управління інноваціями, зокрема, застосування шкали технологічної готовності (TRL). Використання такої системи дозволяє забезпечити прозорість інноваційного процесу, підвищити достовірність облікової інформації та зменшити ризик необґрунтованої капіталізації витрат.

Для цілей обліково-аналітичного забезпечення особливо важливим є те, що кожен рівень TRL характеризується різним ступенем невизначеності, ресурсного забезпечення, ризику визначеності результату, що обумовлює необхідність диференційованих підходів до документування, облікового відображення, контролю та оцінки інноваційної діяльності. У цьому контексті модель TRL повинна бути адаптована не лише як технологічний інструмент, а як методологічна основа побудови стадійної системи первинного документування та обліково-аналітичного супроводу інноваційного процесу підприємства.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В сучасній науковій літературі проблематика технологічної зрілості, інноваційного розвитку та інформаційного забезпечення управління розглядається в межах кількох взаємопов'язаних напрямів, що формують методологічне підґрунтя для дослідження моделі TRL у системі обліково-аналітичного та документального забезпечення підприємства. Основи інженерно-технічного підходу до трактування технологічної зрілості були закладені у працях Дж. Манкінс [13], який розглядав модель TRL як інструмент оцінки ступеня технічної готовності технології від базової наукової концепції до її практичного використання. Подальший розвиток економічного підходу відображений у дослідженнях Б. Боземана [7], де технологічна зрілість аналізується через призму трансферу технологій, економічної ефективності, комерціалізації та інвестиційної привабливості інновацій.

В межах системно-інноваційного підходу вагомий внесок здійснили Б. Лундвалль [12], Р. Нельсон [14], які розглядали розвиток технологій як результат функціонування національних інноваційних систем, інноваційних екосистем та багаторівневої взаємодії науки, бізнесу, держави й інституційного середовища. Водночас ризик-орієнтований підхід, представлений у працях В. Нолте [15], та Е. Конроу [8], трансформував модель TRL у механізм оцінки невизначеності, управління технологічними ризиками та прогнозування ресурсних потреб на різних стадіях інноваційного процесу. Зокрема, Е. Конроу акцентував увагу на використанні коефіцієнтів технологічної готовності як інструменту кількісної оцінки ризику та підтримки стратегічних інвестиційних рішень у високотехнологічних проєктах.

Паралельно з розвитком підходів до технологічної зрілості вагоме значення для формування обліково-аналітичного підходу мають праці у сфері бухгалтерської теорії та документування. Так, Е. Хендріксен та М. Ван Бреда [11] у межах концепції надійності бухгалтерської інформації підкреслювали значення верифікованості, об'єктивності та документального підтвердження як основи достовірного облікового відображення господарських процесів. Їхні положення створюють теоретичне підґрунтя для розгляду первинного документування як базового механізму формування якісної інформаційної системи. У вітчизняній бухгалтерській школі питання первинного спостереження, документування та організації облікового процесу ґрунтовно досліджували В. Сопко, О. Сопко [6], Ф. Бутинець [1], М. Пушкар, М. Щирба [4] та інші. Зокрема, В. Сопко і О. Сопко розглядали первинне спостереження як вихідний етап бухгалтерського обліку, Ф. Бутинець акцентував увагу на структурованості, повноті реквізитів і аналітичній придатності первинних документів, тоді як М. Пушкар та М. Щирба підкреслювали адаптивність документального забезпечення до потреб управління.

Однак, попри значний науковий доробок зазначених авторів у сфері технологічної зрілості, інноваційного розвитку, ризик-менеджменту та бухгалтерського документування, питання інтеграції моделі TRL у систему обліково-аналітичного та документального забезпечення інноваційного процесу підприємства залишається недостатньо розробленим. Зокрема, нерозробленими є підходи до адаптації рівнів технологічної зрілості до процедур первинного документування, аналітичного обліку, контрольного супроводу та інформаційної підтримки ранніх стадій НДДКР, що й обумовлює актуальність даного дослідження.

Постановка завдання. Для досягнення поставленої мети у статті передбачено вирішення комплексу взаємопов'язаних завдань, спрямованих на обґрунтування моделі TRL як інструменту обліково-аналітичного та документального забезпечення інноваційного процесу підприємства. Насамперед необхідно здійснити аналіз основних наукових підходів до трактування технологічної зрілості, зокрема інженерно-технічного, економічного, системно-інноваційного та ризик-орієнтованого, з метою визначення їх змістовних характеристик, функціонального призначення та можливостей використання в управлінні інноваційною діяльністю. На основі такого аналізу важливим завданням є обґрунтування доцільності виокремлення обліково-аналітичного підходу до технологічної зрілості, який дозволяє адаптувати модель TRL до потреб бухгалтерського обліку, контролю, аналітики та документування.

Подальшим завданням є визначення ролі рівнів технологічної зрілості у стадійній структуризації інноваційного процесу підприємства та формуванні відповідної системи інформаційного забезпечення управлінських рішень. Особливу увагу необхідно приділити розробці методичних засад первинного документування ранніх стадій НДДКР шляхом формування спеціалізованих форм внутрішньої документації, які забезпечують системну фіксацію виникнення інноваційної ідеї, результатів досліджень, лабораторної апробації та створення первинного прототипу. У межах цього завдання потрібно визначити зміст, реквізитний склад, порядок руху та контрольне значення зазначених документів як елементів первинного облікового забезпечення інноваційного процесу.

Виклад основного матеріалу. В умовах зростання ролі інновацій як ключового чинника конкурентоспроможності підприємств, структурної трансформації економіки та прискорення технологічних змін, особливої актуальності набуває проблема формування ефективних інструментів оцінки, супроводу та управління інноваційним процесом на всіх стадіях його реалізації. Одним із таких інструментів виступає модель технологічної зрілості (TRL), яка в сучасних умовах поступово виходить за межі суто технічного використання та дедалі частіше розглядається як універсальна основа координації інноваційних, управлінських, економічних і контрольних рішень. Саме тому дослідження теоретичних засад трактування технологічної зрілості та напрямів розвитку її функціонального призначення набуває важливого значення для побудови цілісної системи обліково-аналітичного та документального забезпечення інноваційної діяльності підприємства.

У попередньому нашому дослідженні [5] основну увагу було зосереджено на розкритті сутності технологічної зрілості та обґрунтуванні моделі TRL як інструменту узгодження стадій інноваційного процесу з управлінськими й обліковими рішеннями підприємства. Отримані результати дозволили сформулювати базове концептуальне підґрунтя для розуміння TRL як структурного індикатора розвитку інновації, здатного забезпечувати стадійне поєднання технологічних параметрів із механізмами управління, фінансування та контролю.

Проведений аналіз дозволяє стверджувати, що становлення концепції TRL відображає поступове розширення функціонального призначення технологічної

зрілості від інженерно-технічного інструменту оцінки працездатності наукової ідеї, технології чи прототипу до універсальної моделі структуризації інноваційного процесу, здатної інтегрувати технічні, економічні, системно-управлінські та ризик-орієнтовані аспекти розвитку інновацій. У цьому контексті особливої уваги набуває дослідження ключових підходів до розуміння технологічної зрілості, сформованих у межах інженерно-технічного, економічного, системно-інноваційного та ризик-орієнтованого напрямів, оскільки саме їх узагальнення створює теоретичне підґрунтя для подальшого виокремлення обліково-аналітичного підходу та розробки TRL-орієнтованої системи документального забезпечення інноваційного процесу підприємства.

Аналіз еволюції поняття «технологічної зрілості» дозволяє стверджувати про формування кількох підходів, які відображають певний аспект розвитку технологій і виконують функцію індикатора готовності інновацій до застосування у практичній діяльності (табл.1).

Таблиця 1 - Характеристика підходів до розуміння TRL в контексті розвитку інновацій

Підхід	Сутність	Критерії	Недоліки	Сфера застосування
<i>Інженерно-технічний</i>	Оцінювання технології за фактичним рівнем технічного опрацювання.	Лабораторні випробування, розроблення прототипів, ступінь відповідності технічним стандартам.	Недостатній зв'язок із бізнес-цілями та комерціалізацією. Ігнорування економічних факторів (витрат, вигід, ринку)	Промисловість, авіакосмічний сектор, машинобудування
<i>Системно-інноваційний</i>	Оцінювання TRL як етапу в інноваційному циклі	Зв'язок між TRL та структурованим проектним управлінням	Може переоцінювати управлінські рішення порівняно з технічними доказами.	Інноваційний менеджмент, проектний менеджмент
<i>Ризик-орієнтований</i>	TRL як показник технологічного ризику та ймовірності успішної комерціалізації	Аналіз ризиків інтеграції, масштабування, виробництва. Ризик-вартісні моделі	Висока варіативність результатів при зміні параметрів моделі.	Інвестиційний аналіз, венчурні проекти.
<i>Економічний</i>	Визначення технологічної зрілості через фінансові параметри та очікувані економічні вигоди.	Прогнозування фінансових потоків. Оцінка витрат створення та впровадження технології.	Висока невизначеність прогнозів на ранніх стадіях TRL. Не завжди корелює з технічними результатами НДДКР.	Комерціалізація інновацій, бізнес-планування, стратегічний аналіз.

Джерело: складено автором на підставі [7, 8, 12, 13, 14, 15]

Інженерно -технічний підхід є історично першим і ґрунтується на оцінюванні технології з позиції її фізичної реалізованості, конструктивної надійності та працездатності [13]. У межах інженерного підходу технологічна зрілість визначається як ступінь технічної готовності технологічного рішення до виконання функцій у визначених умовах експлуатації. Основними недоліками підходу є ігнорування економічних та управлінських аспектів.

В межах системно-інноваційного підходу технологічну зрілість трактують як елемент інноваційного процесу, інтегрованого у загальну систему створення та дифузії інновацій [12]. У цьому підході наголошується на необхідності стратегічного управління розвитком та оцінюванні ризиків і ресурсних потреб. Акцент робиться на тому, що технологічна зрілість відображає готовність технології до включення в систему взаємодії з ринком, споживачами та виробничими процесами. Цей підхід закріплено у ISO 56002:2019 [10], який трактує зрілість як «decision gate» (*структуровані контрольні точки*) для переходу між фазами інноваційного циклу.

У високотехнологічних галузях застосовують ризико-орієнтований підхід, при якому технологічна зрілість розглядається як ключовий індикатор ризику інноваційного проєкту [8]. При такому підході TRL інтерпретується як індикатор ступеня невизначеності технології і механізм прогнозування витрат на подальші етапи. Багато інвестиційних моделей використовують технологічну зрілість як основу для класифікації ризиків, ранжування проєктів, оцінювання готовності технології до масштабування.

Економічний підхід розглядає технологічну зрілість крізь призму економічної життєздатності та потенціалу створення цінності. У цьому контексті технологічна зрілість пов'язана з прогнозованими доходами, можливістю комерціалізації та визначенням конкурентних переваг і генерує здатність технології отримувати економічні вигоди в умовах реального ринку, з врахуванням технологічних і трансформаційних витрат. У сучасній економічній теорії TRL починають розглядати як частину ширших категорій - інноваційного ризику, технологічної перспективності, готовності до комерціалізації.

Водночас поглиблення економічного підходу до трактування технологічної зрілості засвідчує, що його традиційна орієнтація переважно на оцінку інвестиційної доцільності не повною мірою охоплює специфіку інформаційного забезпечення управління інноваційним процесом на рівні підприємства. У зв'язку з цим виникає об'єктивна необхідність виокремлення в межах економічного підходу самостійного облікового підходу до технологічної зрілості, який дозволяє розглядати TRL не лише як індикатор економічної ефективності, але і як основу процедур первинного документування, бухгалтерського відображення, аналітичного супроводу, контролю та оцінки інноваційної діяльності залежно від стадії розвитку технології. Такий підхід забезпечує трансформацію моделі TRL із загальноекономічного інструменту оцінки в спеціалізований елемент обліково-аналітичної системи підприємства, що створює підґрунтя для більш точного узгодження технологічних характеристик інновації з управлінськими, фінансовими та контрольними рішеннями.

Під обліковим підходом до технологічної зрілості будемо розуміти спеціалізований напрям трактування моделі TRL, у межах якого рівень розвитку інновації розглядається як визначальний критерій організації її обліково-аналітичного, документального та контрольного супроводу. На відміну від суто економічного підходу, що концентрується переважно на оцінці вартості, інвестиційної привабливості чи потенціалу комерціалізації, обліковий підхід орієнтований на адаптацію стадій технологічної зрілості до потреб бухгалтерського обліку шляхом диференціації процедур первинного документування, накопичення та групування витрат, вибору методів оцінки, визначення критеріїв капіталізації, порядку відображення результатів інноваційної діяльності у звітності, а також формування контрольних точок переходу між окремими стадіями інноваційного процесу.

У такому трактуванні модель TRL виступає не лише інструментом оцінки готовності технології, а методологічною основою побудови стадійної системи інформаційного забезпечення, де кожен рівень технологічної зрілості визначає

специфіку облікових рішень, склад первинної документації, характер аналітичних процедур і ступінь контрольного супроводу.

При розробці такого підходу технологічна зрілість повинна трактуватися як один з критеріїв визнання нематеріального активу. Його реалізація повинна забезпечити об'єктивне розмежування досліджень та розробок, підтвердження критеріїв капіталізації, визначення дати завершення розробки, обґрунтування майбутніх економічних вигід, початок нарахування амортизації. Цей підхід розглядає технологічну зрілість як доказову базу для обліку інноваційних витрат і формування інформації про нематеріальні активи підприємства.

У контексті інноваційної діяльності підприємства зазначене положення набуває особливої ваги, оскільки інноваційний процес, особливо на ранніх стадіях НДДКР, часто не супроводжується типовими господарськими операціями у класичному розумінні, а характеризується високою невизначеністю, нематеріальністю результатів, поступовим накопиченням знань і значною кількістю проміжних дослідницьких етапів. За таких умов стандартні форми первинної документації не завжди здатні забезпечити належну фіксацію сутності інноваційної діяльності, що призводить до втрати важливої інформації про зміст, стадію, ресурсне забезпечення та потенційну цінність інноваційного проекту. З огляду на те, що саме первинний облік формує базову доказову основу для підтвердження господарських фактів, оцінки витрат і прийняття облікових рішень, питання значення первинних документів посідає важливе місце не лише у практиці бухгалтерського обліку, але й у наукових дослідженнях. У працях вітчизняних і зарубіжних учених первинні документи розглядаються як ключовий елемент інформаційної системи підприємства, що забезпечує достовірність, юридичну підтвердженість та аналітичну цінність облікових даних. Так, Е. Хендріксен та М. Ван Бреда [11], наголошують, що надійність бухгалтерської інформації визначається її верифікованістю, об'єктивністю та здатністю правдиво відображати господарські процеси. У контексті інноваційної діяльності це означає необхідність створення спеціалізованих первинних документів, здатних забезпечити достовірне відображення витрат, результатів та переходів між стадіями технологічної зрілості.

В. Сопко і О. Сопко вважають, що первинне спостереження та документування є вихідними елементами методу бухгалтерського обліку, які забезпечують ідентифікацію, юридичне підтвердження та інформаційне відображення господарських процесів. У контексті інноваційної діяльності це створює методологічне підґрунтя для розробки спеціалізованої системи первинного документування, адаптованої до різних стадій технологічної зрілості, зокрема на етапах НДДКР.

Ф. Бутинець [1] акцентує увагу на тому, що ефективність первинного документування визначається не лише самим фактом наявності документа як юридичного підтвердження господарської операції, а насамперед його структурованістю, повнотою реквізитного складу, змістовною релевантністю та придатністю до подальшого аналітичного використання в системі бухгалтерського обліку й управління. У традиційному розумінні це означає, що первинний документ повинен не просто фіксувати факт здійснення операції, а забезпечувати достатній обсяг інформації для її ідентифікації, оцінки, класифікації, контролю та подальшого відображення в облікових регістрах.

Вдосконалення первинного обліку нематеріальних активів повинно відбуватися у напрямках посилення змістового навантаження під час розроблення конкретних форм документів, що забезпечують повне відображення технологічних, правових та економічних особливостей кожного об'єкта інтелектуального виробництва, створеного у межах інноваційної діяльності. Раціонально сконструйовані первинні документи не лише підвищують оперативність прийняття управлінських рішень і формують

релевантну інформаційну базу для управлінського обліку та економічного аналізу, але й істотно впливають на достовірність оцінки об'єктів нематеріальних активів, що виникають у результаті НДДКР.

Такі документи мають включати опис технічної сутності інновації, фазу інноваційного циклу, на якій сформовано актив (дослідження, розробка, прототип, впровадження), показники потенційної комерціалізації та ринкової цінності, інформацію про правовий статус (патентна заявка, авторське право, ліцензії).

В такому контексті пропонуємо впровадити чотири уніфіковані форми документування: НДДКР-1 «Акт завершення досліджень», НДДКР-2 «Акт завершення етапу розробки», НДДКР-3 «Акт випробувань (апробації) інноваційного рішення», НДДКР-4 «Акт впровадження (комерціалізації)».

НДДКР-1 «Акт завершення досліджень» повинен зафіксувати наукові результати, технічну невизначеність та відсутність умов для капіталізації витрат, що відповідає стандартам ISO 56002 щодо управління інноваційними процесами. Документ виступає контрольованою точкою у переході від фази *досліджень* до фази *розробок* підтверджує, що об'єкт перебуває на етапі *досліджень*, а витрати підлягають списанню відповідно до МСБО 38 і НП(С)БО 8.

Пропонуємо таку структуровану схему змісту НДДКР-1:

1. *Загальна інформація* (назва документа та коду форми, дата і місце складання, експериментальний проект, виконавці (відповідальні особи).
2. *Опис проведених досліджень* (мета дослідження, опис наукової проблеми, гіпотези та методологія, проведені експерименти, дослідження).
3. *Науковий результат* (але не технологічний продукт) (формулювання наукової новизни, оцінку ступеня невизначеності, причини, чому результат ще не може бути активом).
4. *Оцінка технічної здійсненності* (наявність або відсутність доказів можливості розроблення прототипу, оцінка ризиків, обмежень, технічних бар'єрів).
5. *Структура витрат на дослідження* (мають бути чітко такі виділені витрати: на заробітну плату виконавців, на матеріали для наукових досліджень, утримання обладнання, витрати на експерименти).
6. *Висновок експертної комісії / керівника НДДКР* (підтвердження завершення етапу дослідження; рекомендація щодо переходу/не переходу до розробки; підстави для ухвалення рішення).
7. *Рішення керівництва підприємства* (погодження результатів; дозвіл на відкриття етапу «розробка»; відповідальні особи).

НДДКР-2 «Акт завершення етапу розробки» повинен бути ключовим первинним документом, що підтверджує досягнення технічної здійсненності створюваного об'єкта інтелектуального виробництва відповідно до вимог МСБО 38 [2] та НП(С)БО 8 [3], а також відповідати концепції ISO 56002:2019 [10] - формалізовані контрольні точки в інноваційному процесі, які передбачають багатокритеріальне оцінювання результатів етапів НДДКР та ухвалення управлінського рішення. Документ повинен фіксувати технічну новизну, рівень технологічної готовності, структуру витрат та обґрунтовує можливість капіталізації витрат на розробку, формуючи нормативну і доказову базу для подальшого визнання нематеріального активу.

Підприємство повинно документально підтвердити: технічну можливість завершити проект; наміри завершити та використовувати або продати актив; здатність використовувати або продати актив; наявність ринку або корисності активу; наявність ресурсів для завершення розробки; можливість достовірно оцінити витрати.

Пропонуємо таку структуру документу:

1. *Загальні відомості* (назва проекту, шифр, підрозділ, виконавці, терміни виконання)
 2. *Технічний опис створеного прототипу* (функціональний опис розробки; конструктивні/технічні параметри; сфера застосування; ключові технічні інновації; відповідність технічному завданню).
 3. *Рівень технологічної готовності (TRL)* (Необхідно вказати рівень TRL : 1-3 – концепт, 4-6 – прототип, 7-9 - завершена технологія).
 4. *Докази технічної здійсненності* (результати внутрішнього тестування; випробування технічних модулів; відповідність технічним стандартам; аналіз технічних ризиків).
 5. *Докази майбутньої економічної вигоди* (аналіз ринкової потреби; цільова аудиторія; можливість комерціалізації; переваги над існуючими рішеннями).
 6. *Докази контролю над активом* (оформлена патентна заявка, акт створення комп'ютерної програми, договір про передачу виключних прав, документи щодо ноу-хау).
 7. *Структура витрат на етапі «розробки»* (матеріали прототипу; оплата праці розробників; технічні послуги; випробувальне обладнання; послуги сторонніх лабораторій). Такі витрати можуть бути капіталізовані, якщо всі критерії виконані.
 8. *Висновок експертної комісії*. Комісія повинна підтвердити технічну готовність, інноваційність, економічні перспективи та доцільність переходу до фази випробування.
 9. *Рішення керівництва підприємства* (погоджено завершення етапу розробки; погоджено перехід до етапу апробації; повернути на доопрацювання; інше).
- Уніфікована форма «НДДКР-3: Акт випробувань (апробації) інноваційного рішення» повинна формалізувати етап демонстрації та тестування результатів розробки в операційному середовищі. Вона забезпечуватиме документальне підтвердження технічної придатності, економічної доцільності та готовності інноваційного об'єкта до впровадження, що відповідає вимогам МСБО 38 [2] та НПСБО 8 [3] щодо підтвердження майбутніх економічних вигід і подальшої оцінки нематеріальних активів. Застосування такої форми дозволяє інтегрувати процесний підхід ISO 56002 до управління інноваціями з національною системою бухгалтерського обліку, підвищуючи обґрунтованість рішень щодо капіталізації та експлуатації результатів НДДКР.
- Пропонується така структура документу:
1. *Загальні реквізити* (назва документу, дата й місце складання; підприємство, підрозділ; шифр/код проекту; відповідальні особи та виконавці).
 2. *Опис об'єкта випробувань* (найменування розробки (прототипу); короткий технічний опис; до якого етапу НДДКР-2 (акта) прив'язано; рівень технологічної готовності (TRL), до і після випробувань).
 3. *План і методика випробувань*:
 - а) цілі випробувань (що саме перевіряється: надійність, продуктивність, безпека, економічний ефект тощо);
 - б) умови проведення (виробнича ділянка, лабораторія, тестове середовище, реальні клієнти);
 - в) тривалість та обсяг вибірки (кількість дослідів, тестових циклів, користувачів);
 - г) методи оцінки (технічні параметри, економічні показники, суб'єктивні оцінки користувачів).
 4. *Результати випробувань* (досягнуті технічні показники (порівняння з плановими; виявлені дефекти, відмови, збої; результати тестів безпеки й надійності; висновки щодо відповідності нормативам, стандартам, технічним умовам).

5. *Оцінка економічної доцільності.* З врахуванням положень МСБО 38 та НП(С)БО 8 важливо показати підтвердження майбутніх економічних вигід (підвищення продуктивності, зниження витрат, збільшення доходів, уникнення втрат) та результати пілотних розрахунків (умовна економія на одиницю продукції; прогнозована окупність; вплив на грошові потоки).

У формі НДДКР-3 доцільно відобразити:

- які витрати на випробування включаються в первісну вартість нематеріальних активів (як частина розробок);
- які витрати є поточними й не капіталізуються (наприклад, маркетингові тести, пробні акції тощо).

6. *Висновок експертної комісії.* Комісія повинна оцінити ступінь готовності до серійного впровадження та здійснити рекомендації щодо подальших дій (запуск у промислову експлуатацію; додаткові доопрацювання; повторні випробування; припинення проєкту (якщо результати негативні)).

Запропонована Форма НДДКР-4 «Акт впровадження (комерціалізації)» є завершальним документом інноваційного циклу, що підтверджує досягнення технологічної готовності відповідно до ISO 16290 [9] та відповідність розробки вимогам впровадження, передбаченим ISO 56002: 2019 [10]. Акт НДДКР-4 виконує ключову роль у бухгалтерському обліку, оскільки фіксує момент, коли результати НДДКР відповідають критеріям визнання нематеріального активу згідно з МСБО 38 та НП(С)БО 8. Таким чином, даний документ забезпечує доказову базу як для управлінських рішень, так і для зовнішнього аудиту, формуючи завершений ланцюг документування інноваційної діяльності підприємства.

У вказаній формі повинні бути такі розділи:

1. *Ідентифікаційні реквізити* (реквізити підприємства, назва інноваційного проєкту, підстава для оформлення (договір, наказ, програма, внутрішнє рішення, грант тощо)).

2. *Характеристика об'єкта впровадження* (назва технології, короткий опис результату НДДКР, попередні етапи (НДДКР-1, НДДКР-2, НДДКР-3), досягнутий рівень TRL, сфера застосування, тип впровадження (внутрішнє виробництво, продаж або ліцензування, державне використання).

3. *Технічне підтвердження впровадження* (дані про завершення технічної розробки, сертифікація, результати фінальних випробувань, інтеграція у виробничі або операційні процеси, технічна документація, підтвердження готовності до експлуатації)

4. *Комерціалізація та економічний ефект* (форма комерціалізації (власне використання, реалізація, ліцензування, франшиза, державне замовлення), очікувані економічні вигоди (очікуваний дохід, економія витрат).

5. *Первісна оцінка НМА, строк корисного використання, первісна вартість.*

6. *Висновок експертної комісії* (успішне завершення НДДКР, Досягнення останнього рівня TRL Готовність до експлуатації, готовність до комерціалізації).

Щодо відповідності рівнів TRL і первинних документів, то пропонується наступна відповідність: НДДКР-1 - завершення досліджень (TRL 1 - 3); НДДКР-2 - завершення розробки прототипу (TRL 4 - 6); НДДКР- 3 - завершення етапу випробувань / демонстрації (TRL 7); НДДКР-4 - визнання об'єкта як НМА та запуск серійного використання (TRL 8 - 9).

У більш детальному вигляді взаємозв'язок рівнів TRL, етапів здійснення НДДКР, первинних документів та відповідності нормативним документам відображено в табл. 2.

Таблиця 2 - Взаємозв'язок TRL, етапів НДДКР, первинних документів і нормативного регулювання

Рівень TRL	Опис технологічної готовності рівня	Етап НДДКР і форма документа	Відповідність нормативним документам
TRL 1	Виявлено фундаментальні принципи; наукова ідея	Дослідження (НДДКР-1)	МСБО 38 п. 54 -55 - дослідження, не капіталізуються; НП(С)БО 8 - п. 8; Oslo Manual - етап наукових досліджень
TRL 2	Сформульовано концепцію технології, без експериментів	Дослідження (НДДКР-1)	МСБО 38 (п. 55 - дослідження); ISO 56002 - основна ідея; Oslo Manual - рання стадія інновацій
TRL 3	Аналітичне та експериментальне підтвердження концепції	Дослідження (НДДКР-1)	МСБО 38 (п. 54 - 56 результати досліджень); НП(С)БО 8 - відсутність технічної здійсненності; ISO 56002 - рання валідація
TRL 4	Створений лабораторний прототип; тестування окремих компонентів	Розробка (початок) (НДДКР-2)	МСБО 38 (п. 57(а) - підтвердження технічної здійсненності); Oslo Manual - прототип.
TRL 5	Компоненти протестовано в умовах, наближених до реальних; інтегрований прототип	Розробка (НДДКР-2)	МСБО 38 (п. 57(а-г) - перші умови капіталізації); ISO 56002 - фаза розробки; НП(С)БО 8 - п. 7
TRL 6	Демонстраційний прототип у реальному середовищі	Розробка (завершення) (НДДКР-2)	МСБО 38 (п. 57(д) - можливість достовірно оцінити витрати; ISO 56002 - точки прийняття рішень
TRL 7	Демонстраційний зразок на передсерійному рівні; пілотна лінія	Тестування (НДДКР -3)	МСБО 38 підтвердження контролю та корисності; ISO 56002 -валідація
TRL 8	Завершений продукт, сертифікація, готовність до ринку	Впровадження, комерціалізація (НДДКР-4)	МСБО 38 - визнання НМА; НП(С)БО 8 - п. 5 (контроль); ISO 56002 - впровадження
TRL 9	Реальна експлуатація, комерційно доступний продукт	Повне впровадження (НДДКР-4)	МСБО 38 - актив використовується; Oslo Manual - поширення інновацій; ISO 56002 - результат інновацій

Джерело: складено автором на підставі [2, 3, 9, 10, 16]

У контексті запропонованої моделі гармонізації технологічної зрілості, етапів НДДКР та бухгалтерського регулювання особливого значення набуває не лише теоретичне обґрунтування взаємозв'язку TRL із положеннями МСБО 38 і НП(С)БО 8, але й практична імплементація цього підходу у внутрішню нормативну систему підприємства. Тому потрібно ввести окремий пункт в Наказ про облікову політику підприємства сформулювати це таким чином: «Підприємство застосовує рівні технологічної готовності (TRL) як допоміжний індикатор для класифікації витрат на дослідження і розробку, оцінки технічної здійсненності результатів НДДКР та прийняття рішень щодо визнання нематеріальних активів відповідно до НП(С)БО 8. Рівень TRL визначається на підставі технічної документації за результатами відповідного етапу НДДКР та затверджується внутрішньою комісією з НДДКР».

Запропоноване положення до Наказу про облікову політику безпосередньо узгоджується з логікою, наведеною у табл. 2, оскільки саме вона демонструє поетапну відповідність між рівнями технологічної готовності, стадіями НДДКР, первинними документами та нормативними критеріями бухгалтерського визнання. Зокрема, відповідно до табличної моделі, рівні TRL 1-3 відповідають стадії досліджень (НДДКР-1), де витрати визнаються витратами періоду згідно з МСБО 38 та НП(С)БО 8, оскільки технічна здійсненність ще не підтверджена. Рівні TRL 4-6 співвідносяться зі стадією розробки (НДДКР-2), де на основі технічної документації, прототипів, випробувань і рішень внутрішньої комісії підприємство отримує можливість об'єктивно підтвердити критерії, передбачені МСБО 38 (п. 57), і, відповідно, перейти до потенційної капіталізації витрат. Подальші рівні TRL 7-9 (НДДКР-3, НДДКР-4) забезпечують документальне підтвердження контролю, функціональної придатності, комерціалізації та майбутніх економічних вигід, що формує основу для остаточного визнання нематеріального активу та його відображення у фінансовій звітності.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Проведене дослідження дозволило обґрунтувати, що технологічна зрілість у сучасних умовах трансформується із суто інженерного показника у комплексний міждисциплінарний індикатор, який поєднує технічні, економічні, управлінські та обліково-аналітичні характеристики інноваційного процесу.

У результаті дослідження доведено, що чинні положення МСБО 38 «Нематеріальні активи» та НП(С)БО 8 «Нематеріальні активи» не містять достатньо деталізованих технічно верифікованих критеріїв для об'єктивного розмежування витрат на дослідження і розробку, що формує підвищений рівень суб'єктивності при прийнятті рішень щодо капіталізації витрат, визнання нематеріальних активів та формування облікової політики інноваційно активних підприємств. Запропоновано використовувати рівні технологічної готовності (TRL) як допоміжний методичний індикатор, що дозволяє структуровано пов'язати етапи НДДКР, первинне документування, вимоги міжнародних і національних стандартів та облікові рішення.

Науковою новизною дослідження є розроблення інтегрованої моделі гармонізації рівнів TRL із системою НДДКР-документування (НДДКР-1 - НДДКР-4). Такий підхід дозволяє мінімізувати суб'єктивність професійних суджень, забезпечити більш чітке визначення меж між дослідженнями і розробками, підвищити доказовість технічної здійсненності та сформувати методичну основу для вдосконалення облікової політики підприємства. Практичним результатом стало формування пропозицій щодо внесення відповідних положень до Наказу про облікову політику, доповнення П(С)БО 8 елементами TRL-орієнтованої оцінки. Перспективним напрямом подальших досліджень є формалізація методики аудиторської перевірки рівнів технологічної готовності (TRL) як доказової бази для підтвердження правомірності капіталізації витрат на розробку відповідно до МСБО 38 та НП(С)БО 8. Це передбачає розроблення стандартизованих аудиторських процедур та ризик-орієнтованих моделей оцінки інноваційних активів. Реалізація такого підходу сприятиме підвищенню об'єктивності аудиту НДДКР, зменшенню суб'єктивності професійних суджень і формуванню спеціалізованих стандартів аудиту інноваційної діяльності.

Список літератури:

1. Бутинець Ф. Ф. Теорія бухгалтерського обліку : підручник. Житомир : ЖІТІ, 2000. 640 с.
2. Міжнародний стандарт бухгалтерського обліку 38 «Нематеріальні активи». URL: https://mof.gov.ua/storage/files/IAS-38_ukr_2016.pdf (дата звернення 10.04.2026).
3. Національне положення (стандарту) бухгалтерського обліку 8 «Нематеріальні активи»: Наказ МФУ від 18.10.1999 № 242. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0750-99> (дата звернення 10.04.2026).

4. Пушкар М. С., Щирба М.Т. Теорія і практика формування облікової політики : монографія. Тернопіль : Карт-бланш, 2010. 260 с.
5. Романів Р. Технологічна зрілість (TRL) як інструмент узгодження інноваційного процесу й облікових рішень підприємства. *Центральноукраїнський науковий вісник. Економічні науки*. 2025. №14(25) С. 291-301. DOI: [https://doi.org/10.32515/2663-1636.2025.14\(47\).291-301](https://doi.org/10.32515/2663-1636.2025.14(47).291-301) (дата звернення 12.04.2026).
6. Сопко В.В., Сопко О.В. Бухгалтерський облік: основи теорії та концептуальні засади побудови. К.: Знання, 2002. 231 с.
7. Bozeman, B. Technology transfer and public policy: A review of research and theory. *Research Policy*. 2000. № 29(4-5), 627-655. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(99\)00093-1](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00093-1). (дата звернення 12.04.2026).
8. Conrow, E. H. Estimating Technology Readiness Level Coefficients. *INCOSE International Symposium*. 2011 № 21(1), 1234 -1247. DOI: <https://doi.org/10.2514/1.46753>. (дата звернення 12.04.2026).
9. ISO 16290:2013 - Space systems - Definition of the Technology Readiness Levels (TRLs) and their criteria International Organization for Standardization. 2013. URL: <https://cdn.standards.iteh.ai/samples/56064/173db164bf944bfc0116f89a94292ba/ISO-16290-2013.pdf>. (дата звернення 15.04.2026).
10. ISO 56002:2019 - Innovation management system - Guidance International Organization for Standardization. 2019. URL: <https://www.iso.org/standard/71419.html>. (дата звернення 12.04.2026)
11. Hendriksen, E. S., Van Breda, M. F. Accounting Theory (5th ed.). Homewood, IL: Irwin. 1992 URL: https://digilib.politeknik-pratama.ac.id/assets/dokumen/ebook/feb_c2793ee5c5dabf3aa261fb20f9b9adff923e1c0d_1678597770.pdf (дата звернення 12.04.2026)
12. Lundvall, B.-A. National innovation system: Analytical focusing device and policy learning tool. ITPS. 2007. URL: <https://www.scribd.com/document/374524993/National-Innovation-System-Analytical-Concept-and-Development-Tool>. (дата звернення 12.04.2026).
13. Mankins J. C. Technology Readiness Assessments: A Retrospective. *Acta Astronautica*. 2009. Vol. 65. Issues 9-10. P. 1216-1223. URL: DOI: <https://doi.org/10.1016/j.actaastro.2009.03.058>. (дата звернення 10.04.2026).
14. Nelson R. R. (Ed.). National Innovation Systems: A Comparative Analysis. New York: Oxford University Press, 1993. 541 p. DOI: <https://doi.org/10.1093/oso/9780195076165.001.0001>. (дата звернення 12.04.2026)
15. Nolte, W. L. Did I Ever Tell You About the Whale? Or Measuring Technology Maturity. Charlotte, NC: Information Age Publishing. 2008. URL: <https://archive.org/details/didievertellyoua0000nolt> (дата звернення 10.04.2026)
16. Oslo manual URL: <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789264304604-en.pdf?expires=1574897884&id>. (дата звернення 11.04.2026).

References

1. Butynets, F. F. (2000). *Theory of accounting*. Zhytomyr: ZhITI. [in Ukrainian]
2. Mizhnarodnyi standart bukhhalterskoho obliku 38 (2012) *Intangible assets*. https://mof.gov.ua/storage/files/IAS%2038_ukr%202020.pdf [in Ukrainian].
3. Natsionalne polozhennia (standart) bukhhalterskoho obliku 8 (1999). *Intangible assets*. <https://zakon.rada.gov.ua/go>.
4. Pushkar, M. S., & Shchyrba, M. T. (2010). Theory and practice of accounting policy formation. Ternopil: Kart-blansh [in Ukrainian]
5. Romaniv, R. (2025). Technology Readiness Levels (TRL) as a Tool for Aligning the Innovation Process with Enterprise Accounting Decisions. *Tsentralkoukrainskyi naukovyi visnyk. Ekonomichni nauky*, 14(25), 291-301. [https://doi.org/10.32515/2663-1636.2025.14\(47\).291-301](https://doi.org/10.32515/2663-1636.2025.14(47).291-301) [in Ukrainian]
6. Sopko, V. V., & Sopko, O. V. (2002). *Accounting: Fundamentals of theory and conceptual framework*. Kyiv: Znannia. [in Ukrainian]
7. Barry Bozeman. (2000). Technology transfer and public policy: A review of research and theory. *Research Policy*, 29(4-5), 627-655. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(99\)00093-1](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00093-1) [in English]
8. Edward H. Conrow. (2011). Estimating technology readiness level coefficients. *INCOSE International Symposium*, 21(1), 1234-1247. <https://doi.org/10.2514/1.46753> [in English]
9. International Organization for Standardization. (2013). *ISO 16290:2013 Space systems — Definition of the Technology Readiness Levels (TRLs) and their criteria*. <https://cdn.standards.iteh.ai/samples/56064/173db164bf944bfc0116f89a94292ba/ISO-16290-2013.pdf> [in English]

10. International Organization for Standardization. (2019). *ISO 56002:2019 Innovation management system - Guidance*. <https://www.iso.org/standard/71419.html> [in English]
11. Hendriksen E.S. & Van Breda M.F. (1992). *Accounting theory* (5th ed.). Irwin. https://digilib.politeknik-pratama.ac.id/assets/dokumen/ebook/feb_c2793ee5c5dabf3aa261fb20f9b9adff923e1c0d_1678597770.pdf [in English].
12. Lundvall B. (2007). *National innovation system: Analytical focusing device and policy learning tool*. <https://www.scribd.com/document/374524993/National-Innovation-System-Analytical-Concept-and-Development-Tool> [in English]
13. Mankins J. (2009). Technology readiness assessments: A retrospective. *Acta Astronautica*, 65(9–10), 1216–1223. <https://doi.org/10.1016/j.actaastro.2009.03.058> [in English]
14. Nelson R. (1993). *National innovation systems: A comparative analysis*. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oso/9780195076165.001.0001> [in English]
15. Nolte W. (2008). *Did I ever tell you about the whale? Or measuring technology maturity*. Information Age Publishing. <https://archive.org/details/didievertellyoua0000nolt> [in English]
16. OECD, & Eurostat. (2018). *Oslo manual: Guidelines for collecting, reporting and using data on innovation* (4th ed.). <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789264304604-en.pdf> [in English].

Rostyslav Romaniv, Associate Professor, PhD in Economics (Candidate of Economic Sciences)

Western Ukrainian National University, Ternopil, Ukraine

The TRL Model in the Accounting, Analytical, and Documentary Support of the Enterprise Innovation Process

The purpose of the article is to substantiate the theoretical and methodological foundations for integrating the Technology Readiness Levels (TRL) indicator into the accounting, analytical support, and documentation system of enterprise innovation activities. Particular attention is paid to determining the role of technological maturity as a criterion for accounting decision-making regarding the classification of research and development costs, confirmation of the technical feasibility of innovation outcomes, recognition of intangible assets, and the formation of accounting policies for innovation-active enterprises. The relevance of the study is driven by the need to enhance the objectivity of accounting judgments and improve the documentation support of research and development (R&D) activities.

The study analyzes the evolution of scientific approaches to the interpretation of technological maturity, including engineering and technical, economic, system-innovation, and risk-oriented approaches. The expediency of distinguishing an accounting approach to technological maturity is substantiated, according to which TRL levels are considered a tool for organizing the documentary, analytical, and control support of the innovation process. A model for harmonizing technology readiness levels with R&D stages, primary documentation, and the requirements of International Accounting Standard (IAS) 38 Intangible Assets, National Accounting Standard (NAS) 8 Intangible Assets, ISO 56002, and ISO 16290 has been developed. A system of unified documentation of innovation activity results through the implementation of R&D-1 - R&D-4 forms is proposed, ensuring the recording of research, development, testing, and innovation implementation outcomes. The possibility of using TRL as an auxiliary indicator for distinguishing between research and development expenditures and supporting capitalization decisions is also substantiated.

The findings indicate that technological maturity has evolved from a purely technical indicator into a comprehensive interdisciplinary indicator that combines technical, economic, managerial, and accounting-analytical characteristics of the innovation process. The proposed approach enhances the reliability of documentary evidence related to R&D outcomes, minimizes the subjectivity of professional judgments in the recognition of intangible assets, and improves enterprise accounting policies. Prospects for further research are associated with the development of a methodology for auditing technology readiness levels (TRL) as a tool for confirming the legitimacy of development cost capitalization and intangible asset recognition. Important directions include the establishment of standardized audit procedures for assessing achieved TRL levels, the development of risk-oriented approaches to innovation auditing, and the regulatory implementation of TRL-based approaches in accounting and auditing practices of innovation-active enterprises.

innovation activity, technology readiness levels, primary accounting documents, accounting policy.

Одержано (Received) 07.05.2026

Прорецензовано (Rewieved) 15.05.2026

Прийнято до друку (Approved) 25.05.2026