

**ECONOMIC PROBLEMS OF THE DEVELOPMENT
OF INDUSTRIAL ENTERPRISES**

<http://doi.org/10.15407/econindustry2025.04.057>

УДК 330.322.1:330.342.146:338.45:005.216.3

JEL: O33, G23, D83, L86

Олександр Сергійович СЕРДЮК, д-р екон. наук, старший дослідник

E-mail: serdyuk_O@nas.gov.ua; <https://orcid.org/0000-0003-3049-3144>

Інститут економіки промисловості НАН України

вул. Марії Капніст, 2, м. Київ, 03057, Україна

**ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА КРАУДІНВЕСТИНГОВА
ПЛАТФОРМА ЯК ІНСТРУМЕНТ СТИМУЛЮВАННЯ
РОЗВИТКУ СМАРТ-ПІДПРИЄМСТВ**

У статті обґрунтовано концепцію краудінвестигової платформи як інструменту зниження трансакційних витрат, що обмежують інвестиційну активність у сфері смарт-виробництва. Проаналізовано ключові бар'єри залучення інвестицій — інформаційну асиметрію, складність контрактів й адміністративні перешкоди. Запропоновано функціонал цифрової платформи, спроможної забезпечити прозорість, довіру між контрагентами та ефективну взаємодію з державними органами.

Ключові слова: смарт-підприємства, краудінвестинг, трансакційні витрати, Індустрія 4.0, інформаційна асиметрія, цифрова платформа, інвестиційна привабливість.

Цифровізація економіки та впровадження принципів Індустрії 4.0 формують нову парадигму розвитку промисловості, в якій ключову роль відіграють смарт-підприємства — високотехнологічні виробничі структури, спроможні адаптуватися до мінливих умов ринку, забезпечувати сталу конкурентоспроможність й ефективно використовувати ресурси. Їх розвиток є критично важливим для модернізації національної економіки, підвищення продуктивності праці, інтеграції в глобальні ланцюги доданої вартості та досягнення стратегічних цілей економічної безпеки. Однак, незважаючи на стратегічну значущість, темпи поширення смарт-виробництва в Україні залишаються низькими. Однією з основних причин цього

є обмежений інтерес приватних інвесторів до фінансування відповідних проєктів. Інвестиції в смарт-підприємства зазвичай потребують значних початкових витрат, тривалого циклу реалізації, високої технологічної складності та супроводжуються невизначеністю щодо майбутньої рентабельності. У поєднанні з інформаційною асиметрією, недовірою до контрагентів і громіздкими адміністративними процедурами це зумовлює зростання трансакційних витрат, що істотно знижує інвестиційну привабливість таких проєктів.

У вітчизняному науковому дискурсі проблематику цифрової трансформації промисловості активно досліджують співробітники Інституту економіки промисловості НАН України. Зокре-

Цитування: Сердюк О. С. Інтелектуальна краудінвестигова платформа як інструмент стимулювання розвитку смарт-підприємств. *Економіка промисловості*. 2025. № 4 (112). С. 57—70. <http://doi.org/10.15407/econindustry.2025.04.057>

© Видавець ВД «Академперіодика» НАН України, 2025. Стаття опублікована на умовах відкритого доступу за ліцензією CC BY-NC-ND license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>)

ма, О. Амоша окреслює інституційні передумови та бар'єри впровадження смарт-виробництва в умовах посткризового розвитку промисловості (Амоша, 2019). О. Вишневський розглядає цифрові платформи як інструмент проривного промислового зростання (Вишневський, 2021). Н. Брюховецька зосереджується на питаннях адаптації зарубіжного досвіду запровадження технологій Індустрії 4.0 до умов України, акцентуючи увагу на перешкодах автоматизації, перспективах інтелектуалізації та роботизації виробничих процесів (Брюховецька, 2020). Ю. Залознова аналізує вплив трансакційних витрат на інвестиційні рішення в рамках індустріальної політики (Залознова, 2024).

Попри наявні вагомі наукові напрацювання, недостатньо дослідженими залишаються аспекти, пов'язані з використанням цифрових платформ як інструментів зниження трансакційних витрат. Зокрема, йдеться про відсутність комплексного теоретико-методологічного обґрунтування функціоналу краудінвестиційних платформ у контексті подолання інформаційної асиметрії, зменшення витрат на контракцію, підвищення прозорості інституційного середовища та стимулювання інвестиційної активності. Вивчення цих аспектів є важливим як для економічної теорії, так і для прикладного формування сучасної промислової політики в умовах цифрової економіки.

У даному контексті *наукова проблема* полягає у відсутності дієвого інституційного механізму залучення інвестицій до смарт-підприємств з одночасним зменшенням трансакційних витрат і ризиків, що виникають унаслідок інформаційної невизначеності та опортуністичної поведінки контрагентів.

Метою статті є дослідження теоретичних і практичних засад розвитку смарт-підприємств у контексті інституційних бар'єрів та трансакційних витрат, що стримують залучення інвестицій, а також обґрунтування концепції краудінвестиційної платформи як інституційного інструменту зниження цих витрат і стимулювання інвестицій у смарт-виробництво.

У рамках дослідження краудінвестиційної платформи як інституційного інструменту важливо насамперед окреслити теоретичні та практичні засади розвитку смарт-підприємств. Саме їхня економічна природа, технологічна структура та наявні інституційні бар'єри ви-

значають особливості інвестиційного процесу й зумовлюють потребу в нових формах фінансового забезпечення. Тому аналіз смарт-виробництва та чинників, що стримують його поширення, є вихідною передумовою для подальшого обґрунтування функціоналу краудінвестиційної платформи.

Теоретичні та практичні аспекти розвитку смарт-підприємств

Аналіз сучасних трендів розвитку виробничих технологій свідчить, що сьогодні передові економіки світу перебувають в активній фазі Четвертої промислової революції, в рамках якої системоутворюючу роль відіграють смарт-підприємства. З парадигмальної точки зору ці підприємства являють собою нові типи організацій, які поєднують фізичні процеси з цифровими технологіями, створюючи інтегровану й адаптивну систему управління. У технічній площині це проявляється в цифровізації всіх аспектів діяльності підприємства: від виробництва і логістики до маркетингу, обслуговування клієнтів й управління персоналом.

В основі смарт-підприємств — смарт-фабрики (smart factories), які використовують технології Індустрії 4.0 (штучний інтелект, Інтернет речей, 3D-друк, блокчейн) в рамках виробничих процесів, що забезпечує високий рівень автоматизації. Результатом застосування такої виробничої моделі є підвищення продуктивності праці при одночасному зниженні змінних витрат, що досягається за рахунок оптимального розподілу ресурсів, скорочення простоїв, зменшення енергоспоживання та витрат на технічне обслуговування. Окрім цього, смарт-фабрики реалізують модель гнучкого, клієнтоорієнтованого виробництва, яка передбачає адаптацію продукції до індивідуальних потреб споживачів.

Іншим важливим структурним елементом смарт-підприємств є цифрові ланцюги постачання (smart supply chains), які являють собою динамічну систему управління потоками матеріалів, інформації та фінансів. Побудовані на основі технологій Індустрії 4.0, цифрові ланцюги постачання дають змогу автоматизувати управління запасами, оптимізувати логістичні маршрути, прогнозувати попит і оперативно реагувати на збої в постачанні або коливанні споживчого попиту з мінімальними втратами.



Рис. 1. Структурні елементи смарт-підприємства
Джерело: розроблено автором.

Такі системи не лише сприяють скороченню операційних витрат, але й підвищують надійність поставок, забезпечуючи стабільну роботу підприємства навіть в умовах кризових ситуацій. Також цифрові ланцюги постачання підтримують високий рівень кастомізації продукції, дозволяючи інтегрувати дані про індивідуальні замовлення безпосередньо у виробничі процеси, що забезпечує клієнтоорієнтовану складову смарт-підприємства.

Не менш важливими структурними елементами смарт-підприємств є цифрові системи управління, які поєднують комплекс програмних рішень для стратегічного та операційного управління підприємством. До їх складу входять модулі фінансового планування, управління людськими ресурсами, взаємодії з клієнтами, контролю виробничих ресурсів, аналітики бізнес-процесів, а також цифрові офіси, що забезпечують інтеграцію та координацію діяльності всіх функціональних підрозділів. Такі системи формують єдиний інформаційно-аналітичний простір, у межах якого управлінські рішення ухвалюються на основі актуальних даних, що надходять у режимі реального часу. Використання цифрової управлінської платформи сприяє скороченню адміністративних витрат і підвищенню ефективності організаційної структури підприємства.

Слід також відзначити інші структурні елементи смарт-підприємств, що забезпечують інтеграцію фізичних виробничих процесів із цифровим середовищем, такі як цифрова інфраструктура, платформи для внутрішньої та

зовнішньої співпраці, автоматизовані виробничі системи, цифрові двійники, системи бізнес-аналітики, цифрові робочі місця та засоби кіберзахисту (рис. 1).

Відповідно до положень неокласичної економічної теорії, яка виходить із раціональності поведінки економічних агентів та визначальної ролі ринкових сил (Samuelson, Nordhaus, 2009), економічні вигоди, що створюються смарт-підприємствами, мають сприяти їхньому поширенню та розвитку. Тобто згідно з логікою цієї теорії підприємці, оцінивши високу ефективність цифрових моделей виробництва, прагнутимуть упроваджувати їх для оптимізації ресурсів і підвищення прибутковості. Стримуючим чинником для них у даному випадку виступає низька вартість праці на внутрішньому ринку, яка зменшує економічну привабливість автоматизації. Це обумовлено тим, що в умовах дешевої робочої сили вартість залучення й утримання додаткових працівників у розрахунку на одиницю продукції є нижчою, ніж витрати на капітальні інвестиції в інтелектуальні технології (такі як системи штучного інтелекту, Інтернет речей або 3D-друк).

Проте на практиці низький рівень оплати праці на внутрішньому ринку не завжди стримує впровадження капіталомістких інновацій. Так наприклад, у Китаї активно розвиваються смарт-підприємства, незважаючи на те що середня заробітна плата в країні після оподаткування становить лише 925 дол. США. Цей показник є нижчим, ніж у низці економічно слабших країн Європейського Союзу, зо-

крема таких як Румунія (1 067 дол.), Болгарія (1 082 дол.), Греція (1 108 дол.) та Угорщина (1 137 дол.) (NUMBEO, 2025), де, на відміну від Китаю, не спостерігається стрімкого розвитку смарт-підприємств. Таке на перший погляд протиріччя з положеннями неокласичної теорії пояснюється низкою чинників. Передусім, у Китаї реалізується масштабна державна стратегія «Made in China 2025» (Mercator Institute for China Studies, 2016), у межах якої значні інвестиції спрямовуються на підтримку цифрової трансформації промисловості. Крім того, китайська економіка глибоко інтегрована у глобальні ланцюги постачання, що висуває підвищені вимоги до якості, швидкості та гнучкості виробництва — саме ті переваги, які забезпечують смарт-підприємства. Також вагомим чинником є дефіцит кваліфікованих працівників у виробничому секторі, що додатково стимулює автоматизацію.

Слід відзначити й інші чинники, які унезаможнюють розвиток смарт-підприємств від вартості праці. Зокрема, це висока плинність персоналу та його низька продуктивність, що зменшує корисну віддачу від людської праці. Яскравим прикладом дії цього чинника є текстильна промисловість Індонезії (середня зарплата в країні — 301 дол.), де через часті страйки робітників і високий відсоток браку продукції деякі власники фабрик почали інвестувати у створення автоматизованих виробничих ліній. разом із цим упровадженню інновацій можуть сприяти прогресивні вподобання споживачів, які надають перевагу продукції, виробленій за допомогою високих технологій. Так, наприклад, споживачі зі США та ЄС надають перевагу текстильній продукції з Бангладеш (середня зарплата в країні — 120 дол.), виготовленій з використанням інноваційних технологій. Це пов'язано із зростаючим попитом споживачів на сучасні тренди, такі як прозорість походження продукції, зменшення екологічного сліду, технологічна обізнаність й етичні принципи виробництва.

Високі технологічні стандарти можуть бути інтегровані в промисловість також із зовнішніх джерел, зокрема внаслідок приходу в країну іноземних інвесторів, націлених на збереження якості та іміджу своєї продукції. Прикладом такої кооперації є серійне виробництво автомобілів компанією Renault на за-

водах у Марокко (середня зарплата в країні — 440 дол.) (MOROCCO NOW, 2022).

Інституціональні чинники, що стримують розвиток смарт-підприємств

В Україні середній рівень заробітної плати становить 465 дол. США, що суттєво перевищує відповідні показники в Бангладеш й Індонезії та є співмірним із рівнем заробітної плати в Марокко, де, як зазначено вище, активно розвиваються смарт-підприємства. Таким чином, у супереч положенням неокласичної теорії про вирішальний вплив вартості праці на стимули до автоматизації, в Україні також існують передумови для розвитку смарт-підприємств. Для їх ефективного використання необхідно змістити акценти підприємницької стратегії з орієнтації на короткострокові прибутки на внутрішньому ринку на довгострокову інтеграцію в глобальні ланцюги створення доданої вартості.

Проте одне лише зміщення акцентів не гарантує розвитку смарт-підприємств. Вирішальну роль у цьому процесі відіграють системні чинники, які залишаються поза увагою неокласичної школи економіки, але детально аналізуються в межах неоінституціональної теорії. Насамперед ідеться про чинники, що визначають трансакційні витрати залучення інвесторів до фінансування проєктів розвитку смарт-підприємств (табл. 1), а також витрати на підтримку їхньої діяльності в умовах наявного інституціонального середовища. Адже навіть тоді, коли ринкові чинники сприяють розвитку окремого виду бізнесу, внутрішньосистемні можуть стримувати цей процес. Зокрема, чинник інформаційної асиметрії, який часто недооцінюється неокласичною школою економіки, здатен нівелювати ринкові стимули. Наприклад, проєкт будівництва смарт-підприємства може бути ефективним з позиції технологічних можливостей, економії матеріальних і трудових ресурсів. Водночас невідомість інвестора щодо внутрішньої кон'юнктури ринку, очікуваної ефективності смарт-виробництва та доступних альтернативних проєктів підвищує ризики інвестування, що, своєю чергою, може спонукати його або відмовитися від участі в проєкті, або зменшити ризики шляхом додаткових витрат. У другому випадку інвестор витратить власний ресурс на вивчення техніко-економічних ха-

рактеристик проекту, отримання консалтингових послуг, аналіз ринку тощо. У сукупності ці витрати формуватимуть додаткові трансакційні витрати, які, зрештою, зменшуватимуть очікуваний прибуток, знижуючи тим самим інвестиційну привабливість проекту.

Інше джерело трансакційних витрат, характерне саме для проектів розвитку цифрового виробництва, — це попередження ризиків узалежнення інвесторів від ринкової політики окремих постачальників обладнання та послуг. Мережевий принцип використання цифрового продукту суттєво збільшує витрати, пов'язані із заміною постачальника. Наприклад, упровадження на підприємстві програмного забезпечення для автоматизованого контролю виробництва створює технологічну прив'язаність до одного постачальника. У разі зміни останнього підприємство буде вимушене здійснити повторну адаптацію виробничих процесів, перенавчання персоналу, а подекуди — модернізацію обладнання, сумісного лише з конкретними цифровими платформами. Це зумовлює ефект «lock-in», який підвищує залежність інвестора від первинного вибору постачальника, а отже, посилює ризик «hold-up». Останній полягає в тому, що після здійснення інвестицій, які важко переорієнту-

вати на альтернативні рішення, інвестор стає вразливим до зміни умов співпраці з боку постачальника. Відтак потенційний інвестор на етапі прийняття рішення щодо участі в проекті повинен урахувувати трансакційні витрати, пов'язані з глибокою контрактацією — тривалими переговорами, забезпеченням юридичних гарантій, залученням посередників тощо.

На потребу в глибокій контрактації також впливають чинники структурної складності контрактів участі у фінансуванні проектів розвитку смарт-підприємств, ризики опортуністичної поведінки та неформальні інститути. Перший чинник проявляється у значній кількості умов, які мають бути погоджені між сторонами з метою уникнення потенційних конфліктів. У випадку смарт-підприємств, де часто поєднуються різні форми власності, інноваційні технології та гнучкі моделі управління, контракти стають не лише об'ємними, а й складними в юридичному і технічному аспектах. Вони мають охоплювати питання інтелектуальної власності, розподілу прибутків, відповідальності за технічні збої, захисту даних, а також урахувувати можливі сценарії розвитку проекту. Така структурна складність підвищує витрати на укладення контракту та подальший моніторинг його виконання.

Таблиця 1. Чинники, що визначають трансакційні витрати залучення інвесторів до фінансування проектів розвитку смарт-підприємств

Чинники	Прояви	Вплив на трансакційні витрати
Інформаційна асиметрія та невизначеність	Неповна/непрозора інформація про проект; недовіра до звітності; слабка аналітика ринку	Зростають витрати на аудит, перевірку, консалтинг та оцінювання ризиків
Залежність інвесторів від ринкової політики постачальників	Високі витрати, пов'язані з відмовою від цифрової продукції окремих постачальників	Збільшується ризик «hold-up» — витрати на юридичні гарантії, довгострокове контрагування
Складність та обсяг контракту	Складні технічні вимоги; тривалі строки реалізації; невизначеність майбутніх умов	Зростають витрати на розроблення, супровід і періодичний перегляд контрактів
Ризик опортуністичної поведінки	Зміна умов після залучення інвестицій; ухилення від зобов'язань	Необхідність вбудованих механізмів захисту (застав, попередніх платежів)
Неформальні інститути	Корупція; низький рівень ділової етики; недовіра до партнера	Витрати на репутаційний аудит, залучення міжнародних посередників, страхування
Адміністративні бар'єри	Складність отримання дозволів; часті зміни законодавства; податкові обмеження	Підвищення витрат на легалізацію проекту, податкове структурування, затримки через бюрократію

Джерело: розроблено автором.

Ризики опортуністичної поведінки, які є специфічними для проєктів розвитку смарт-підприємств, виникають насамперед унаслідок складної структури взаємодії між інвесторами, технологічними партнерами, консультантами та виконавцями. В умовах високої інформаційної асиметрії та невизначеності окремі учасники можуть використовувати тимчасову перевагу в доступі до спеціалізованих знань або управлінських рішень для просування власних інтересів за рахунок проєкту в цілому. Наприклад, партнер, відповідальний за проєктування або технічну експертизу, може навмисно затягувати підготовчі етапи, перебільшувати складність робіт або нав'язувати надлишкові функції з метою отримання додаткового фінансування. Такі ризики спонукають сторони заздалегідь включати до контрактів детальні механізми розподілу повноважень, графіки виконання робіт, умови коригування бюджету, процедури зовнішньої верифікації, а також штрафні санкції за відхилення від узгоджених параметрів. Це істотно ускладнює структуру контрактної документації, зумовлюючи зростання витрат на її підготовку, погодження та юридичний супровід.

Глибокої контрактації потребують також угоди, укладені в межах економічної системи, у якій значний вплив мають неформальні інститути. Такі інститути можуть ускладнювати або навіть нівелювати дію формальних норм і правил, зокрема у сфері інвестиційної діяльності. Наприклад, якщо в межах господарської системи існує група економічно впливових промисловців, не зацікавлених у появі та розвитку смарт-підприємств, то вони можуть протидіяти розбудові цього сектору шляхом вживання заходів, які або безпосередньо суперечать чинному законодавству, або виходять за межі його регуляторного впливу. Зокрема, йдеться про можливість корупційного впливу на уповноважених осіб з метою призупинення реалізації інвестиційного проєкту чи створення адміністративних бар'єрів для його впровадження. Подібна модель взаємодії формує неформальний інститут (корупції), що суперечить правовим нормам. Водночас так звані «підприємці-консерватори» можуть обирати менш ризиковану стратегію — наприклад, залучати постачальників до неофіційного бойкоту смарт-підприємств. У такому разі

створюється неформальний інститут (змови), що діє поза межами правового регулювання і, відповідно, формально не порушує закон (оскільки відмова від співпраці постачальників без прямої законодавчої заборони не вважається правопорушенням).

Для мінімізації ризиків, пов'язаних із впливом неформальних інститутів, інвестиційні контракти мають містити положення, спрямовані на запобігання неформальному втручанням та забезпечення прозорості відносин між учасниками проєкту. Зокрема, у контракті можуть бути передбачені: процедури незалежної верифікації рішень; включення третіх сторін — міжнародних або галузевих інституцій — як гарантів зобов'язань; вимоги щодо прозорості взаємодії з постачальниками; положення про колективну відповідальність і репутаційні ризики; механізми оперативного перегляду умов контракту тощо.

Разом із чинниками, що спричиняють потребу в глибокій контрактації, суттєві трансакційні витрати залучення інвесторів до фінансування проєктів розвитку смарт-підприємств зумовлюють адміністративні бар'єри. У широкому розумінні вони ускладнюють процедури отримання дозволів та ліцензій на підприємницьку діяльність. Тоді як у контексті діяльності смарт-підприємств адміністративні бар'єри, крім того, уповільнюють адаптацію формальних інститутів до виробничих реалій, що швидко змінюються під впливом цифрових технологій. Це, своєю чергою, породжує правову невизначеність щодо допустимості або легітимності рішень, пов'язаних із цифровим виробництвом. У відповідь на таку невизначеність інвестори змушені витрачати ресурси на оцінювання регуляторних ризиків, розроблення альтернативних сценаріїв взаємодії з державними органами та залучення додаткових консультантів для забезпечення відповідності проєкту чинним і перспективним нормативно-правовим вимогам.

Оскільки трансакційні витрати, пов'язані із залученням інвесторів до проєктів, становлять об'єктивну складову інвестиційних витрат, їх доцільно враховувати при оцінюванні ефективності інвестиційних проєктів. До них також слід додати трансакційні витрати на підтримку діяльності підприємства в умовах чинного інституціонального середовища. З ураху-

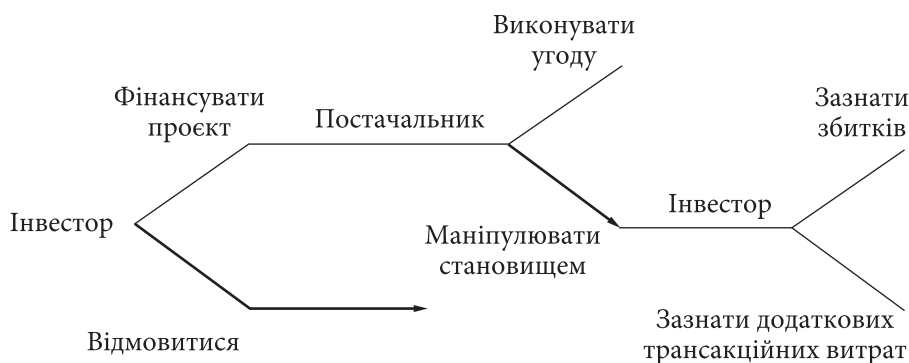


Рис. 2. Дерево прийняття рішень, що характеризує вибір інвестора в умовах низьких репутаційних ризиків для постачальника

Джерело: розроблено автором.

ванням цього модифікована формула чистої приведеної вартості інвестиційного проекту матиме такий вигляд:

$$NPV = \sum_{t=q}^n \frac{(S_t - T_s)}{(1+r)^t} - (I_o + T_i),$$

де S_t — дохід у період t ; T_s — трансакційні витрати підтримки діяльності у період t ; I_o — початкові інвестиції; T_i — трансакційні витрати залучення інвестора; r — ставка дисконту; n — кількість періодів прогнозування.

Концепція інтелектуальної краудінвестингової платформи та її вплив на трансакційні витрати залучення інвесторів до фінансування проектів розвитку смарт-підприємств

Отже, три з шести наведених чинників (залежність інвесторів від політики постачальників, ризик опортуністичної поведінки та неформальні інститути) де-факто походять від непередбачуваності поведінки економічних агентів, у той час як трансакційні витрати, які вони зумовлюють, виступають своєрідною платою підприємців за прогнозованість і контролюваність ділового середовища. Така непередбачуваність виникає внаслідок відсутності достатнього обсягу об'єктивної інформації, на основі якої економічний агент мав би можливість обрати вигідну для себе модель поведінки. Принцип побудови такої моделі описаний у теорії ігор (Діксіт, Нейлбафф, 2023) та передбачає прогнозованість реакції агента на зміни в економічному середовищі. Зокрема, цей принцип можна описати за допомогою методу зворотних міркувань. Наприклад, в умовах по-

вільного й обмеженого поширення інформації в межах економічної системи інвестор може передбачити, що постачальник продукції та послуг буде схильний до маніпулювання своїм ексклюзивним становищем, оскільки за такої ситуації для нього знижуються ризики втрати репутації. Відтак, передбачивши можливий розвиток подій та оцінивши потенційні втрати, пов'язані з цим, інвестор із високою вірогідністю відмовиться від участі в проекті (рис. 2).

Ті самі мотиви, які спонукають до відмови від участі в проекті, залишаються актуальними і для решти чинників трансакційних витрат, що виникають унаслідок непередбачуваності поведінки економічних агентів. Зокрема, недостатня обізнаність інвестора щодо ефективності соціальних, політичних й економічних механізмів стримування партнерів від опортуністичної поведінки може призвести до хибної оцінки надійності економічних зв'язків усередині системи, що дестимулює інвестиційну активність. Подібним чином існування простору для інституціонального маневру, тобто можливості партнерів залучати як формальні, так і неформальні інститути (які дублюють функції законодавчо закріплених норм і правил, а отже, де-юре є протизаконними), створює додаткову невизначеність для інвестора щодо майбутніх «правил гри». Відтак перед ним постає дилема, подібна до «дилеми ув'язненого», описаної в рамках теорії ігор. Якщо інвестор діятиме відповідно до формальних правил, контроль за якими здійснюють державні інституції, то він може наразитися на протидію з боку неформальних інститутів. З іншого боку,

		Інвестор	
		Звернутись до формальних інститутів	Звернутись до неформальних інститутів
Партнер	Звернутись до формальних інститутів	Відсутність ризиків	Ризик санкцій
	Звернутись до неформальних інститутів	Зазнати втрат	Ризик санкцій

Рис. 3. Матриця рішень, що характеризує наслідки використання формальних і неформальних інститутів
Джерело: розроблено автором.

залучення неформальних механізмів спричиняє ризик притягнення до відповідальності за порушення закону. Доступні дії та їх наслідки для інвестора і партнера можна зобразити за допомогою матриці рішень (рис. 3).

Застосування неформальних інститутів призводить до виникнення негативних наслідків як для інвестора, так і для його партнерів, однак ступінь їх прояву залежить від імовірності настання. Якщо одна зі сторін в односторонньому порядку вдається до неформальних механізмів впливу, то вона наражається на ризик застосування державних санкцій. Натомість у ситуації, коли лише один учасник користується неформальними практиками, а інший дотримується формальних норм і правил, останній, як правило, зазнає матеріальних втрат. Рівень ризику санкцій та ймовірність втрат визначаються ефективністю дії формальних і неформальних інститутів у конкретній державі. З урахуванням цього оптимальною стратегією для обох сторін є взаємодія в межах правового поля, але за наявності очікування, що партнер може вдається до неформальних практик, імовірність дотримання такої стратегії істотно знижується.

На відміну від попередніх, два інших чинники трансакційних витрат — адміністративні бар'єри та складність контракту — навпаки, пов'язані з передбачуваністю майбутнього

розвитку подій. Тобто інвестор, маючи впевненість у тому, що він матиме складну процедуру юридичного оформлення участі в проекті, а також громіздкі технічні умови контракту, буде менш мотивованим до інвестиційної діяльності. У контексті цих чинників інформація, що циркулює в межах економічної системи, є симетричною та не викривленою, а отже, проблему можна подолати суто технічними та/або адміністративними засобами.

Іншого підходу потребує проблема трансакційних витрат, що походять від асиметрії інформації, оскільки відсутність об'єктивного знання про ринок, дії конкурентів, технічні та фінансові аспекти проектів не може бути усунена самими лише адміністративними директивами. Критично важливим є створення ефективної інформаційно-комунікаційної системи, яка забезпечуватиме добровільний обмін релевантною інформацією між усіма учасниками ринку. Такий обмін може здійснюватися в межах краудінвестингової платформи, яка акумулюватиме економічно значущу інформацію та надаватиме сервіси з управління інвестиційними проектами.

У контексті вирішення проблеми асиметрії інформації функціонал платформи передбачатиме збір даних із промислового устаткування смарт-підприємств за допомогою «розумних»

датчиків, які є складовою технологічної системи Інтернету речей. Потрапляючи на платформу, дані оброблятимуться за допомогою штучного інтелекту та подаватимуться інвесторам як у форматі *техніко-економічних звітів про діяльність підприємств*, так і у вигляді *інтерактивних графіків*, що відображатимуть динаміку ключових показників у реальному часі. Уся вихідна інформація зберігатиметься в блокчейні з метою її захисту від несанкціонованих змін. Крім того, блокчейн забезпечуватиме прозорість операцій, дозволяючи відстежувати дії економічних агентів, які взаємодіятимуть із платформою.

Для підвищення поінформованості користувачів щодо реальної ринкової кон'юнктури концепція платформи передбачає впровадження функціоналу *моніторингу галузевих і макроекономічних трендів* у режимі реального часу. Насамперед ідеться про інтеграцію агрегаторів ринкових даних, які автоматично збиратимуть, оброблятимуть і візуалізуватимуть інформацію з відкритих джерел, зокрема, з державної статистики, біржових котирувань, тендерних майданчиків, фінансової звітності компаній тощо. Крім того, платформа надаватиме користувачам доступ до *аналітичних дашбордів*, які відображатимуть ключові індикатори попиту та пропозиції в окремих секторах, динаміку цін на ресурси, рівень конкуренції, обсяги імпорту/експорту тощо. Ще одним важливим елементом функціоналу стане *система економічних сповіщень*, що інформуватиме учасників про суттєві зміни в регуляторному середовищі, введення санкцій, макроекономічні ризики або появу нових бізнес-можливостей (наприклад, запуск державних програм стимулювання виробництва чи інновацій). Разом із цим на платформі розміщуватиметься *незалежна експертна аналітика*, сформована на основі алгоритмів штучного інтелекту. Це дозволить користувачам не лише отримувати «сирі» дані, а й користуватись їхньою інтерпретацією з точки зору ризиків, трендів і потенційної інвестиційної привабливості. Додатково передбачається впровадження *інструментів порівняльного аналізу*, що дадуть змогу інвесторам співставляти проекти за такими критеріями, як рентабельність, окупність, екологічність, рівень державної підтримки тощо. Це

сприятиме ухваленню обґрунтованих рішень у середовищі прозорої конкуренції та відкритої інформації.

Таким чином, ухвалюючи рішення про участь у проєкті, інвестор матиме, з одного боку, актуальну інформацію про техніко-економічний стан об'єкта інвестування (або подібних проєктів, якщо сам об'єкт ще не створений), а з іншого — об'єктивне уявлення про стан ринку, що уможливить ухвалення раціонального інвестиційного рішення. У контексті розвитку смарт-підприємств другий чинник є особливо важливим, оскільки саме недостатня обізнаність щодо ринкової кон'юнктури часто стримує інвесторів від участі в потенційно прибуткових проєктах смарт-виробництва. Відтак усунення цієї перешкоди сприятиме формуванню у бізнес-середовищі сталого уявлення про переваги інноваційних виробничих технологій, на важливості яких акцентується увага в економічній теорії.

Своєю чергою, *інтеграція краудінвестингової платформи з державними сервісами* дозволить істотно знизити адміністративні бар'єри, яких зазнають інвестори на початкових етапах реалізації проєктів. Передбачається, що в межах платформи функціонуватимуть сервіси електронної взаємодії з органами державної влади, за допомогою яких користувачі зможуть: подавати заяви на отримання дозволів, ліцензій і погоджень у цифровому форматі; відстежувати статус розгляду документів у режимі реального часу; отримувати шаблони та зразки документів, адаптовані до чинного законодавства; автоматично перевіряти відповідність заявок формальним вимогам; підписувати документи електронним підписом; обмінюватися офіційними документами з регуляторними органами. Крім того, передбачається *інтеграція платформи з державними реєстрами та базами даних*, такими як Єдиний державний реєстр підприємств і організацій України (ЄДР), реєстр Державної регуляторної служби, система Prozorro та ін. Це дозволить оперативно перевіряти правовий статус суб'єктів господарювання; з'ясовувати наявність або терміни дії ліцензій; виявляти інформацію про судові спори та санкції; отримувати відомості щодо участі компаній у державних програмах підтримки. Такий функціонал сприятиме суттєвому скороченню трансакційних витрат, пов'язаних із

проходженням адміністративних процедур, що позитивно вплине на інвестиційну привабливість проєктів розвитку смарт-підприємств.

Наведений функціонал також може частково сприяти вирішенню проблеми складності контрактів, зокрема через спрощення взаємодії інвесторів із державними органами, забезпечення прозорого доступу до нормативно-правової інформації, а також створення технічної можливості для оперативної перевірки правового статусу учасників та ліцензійної документації. У сукупності це сприятиме зменшенню юридичної невизначеності та пришвидшенню процесу попередньої підготовки угод. Втім для повноцінного розв'язання цієї проблеми до функціоналу краудінвестингової платформи доцільно додати спеціалізовані сервіси, орієнтовані на безпосереднє зниження трансакційних витрат, пов'язаних із розробленням, укладенням і супроводом складних контрактів у сфері смарт-виробництва, а саме:

- *інтелектуальні конструктори контрактів*, які на основі введених параметрів про тип партнерства, обсяг відповідальності, форму власності, обіг інтелектуальної власності тощо автоматично формують проєкти угод з урахуванням чинного законодавства й галузевої специфіки;

- *модулі для колективного узгодження умов*, що дозволяють в інтерактивному форматі вести переговори, фіксувати зміни, коментувати окремі пункти та забезпечувати прозоре погодження ключових умов контракту між сторонами;

- *інструменти багатосценарного моделювання контрактних умов*, які дають змогу проаналізувати зміну зобов'язань сторін за різних сценаріїв (наприклад, зміна вартості сировини, збої в поставках, упровадження нових регуляцій) й одразу вбудовувати ці механізми в структуру договору;

- *автоматизовані системи моніторингу виконання контрактів*, які синхронізуються з виробничими та фінансовими даними підприємства та фіксують дотримання ключових умов у реальному часі з можливістю генерування звітів і сповіщень про порушення;

- *цифрові механізми адаптації контрактів* — уможливають запровадження тригерів для автоматичного перегляду умов угоди (наприклад, перегляд частки прибутку в разі перевищення цільового рівня доходу чи зміни податкового навантаження).

Застосування цих сервісів сприятиме не лише зниженню вартості контрактної взаємодії, але й підвищуватиме передбачуваність і захищеність інвестицій, що є критично важливим для залучення ресурсів у складні й технологічно насичені проєкти смарт-промисловості.

Разом із наведеними технічними сервісами та функціоналом краудінвестингова платформа може також виконувати роль комунікаційного майданчика для обміну системно важливою інформацією. Зокрема, на платформі може бути реалізовано *базу даних із рейтингами надійності та сумлінності постачальників критично важливої для смарт-промисловості продукції*. Такий рейтинг може формуватися на основі відгуків споживачів й учасників проєктів. Це, по-перше, дасть змогу інвесторам без зайвих часових затрат (тобто без додаткових трансакційних витрат) знаходити надійних партнерів; по-друге, знизить ризик того, що постачальник у майбутньому зловживатиме своїм ексклюзивним становищем. Адже усвідомлення того, що його недобросовісні дії можуть стати надбанням широкого кола економічних агентів і спричинити колективний бойкот, із високою імовірністю стримуватиме постачальника від опортуністичної поведінки.

Крім системи репутаційного рейтингу, важливу роль у зменшенні проявів опортуністичної поведінки може відігравати функціонал *публічної фіксації зобов'язань сторін* із використанням технології блокчейн. Такий підхід забезпечуватиме незмінність і відкритість умов домовленостей, що унеможливорює їхній односторонній перегляд або трактування на користь однієї зі сторін. Публічна фіксація також стимулює дотримання етичних норм і формальних домовленостей, оскільки відомості про порушення будуть доступні іншим користувачам платформи.

Окремо, в рамках платформи, може бути передбачений сервіс *верифікації репутації осіб, пов'язаних із неформальними інститутами*, що діють поза правовим полем. Такий репутаційний рейтинг може вибудовуватися на основі публічної та/або ексклюзивної інформації (наданої інсайдерами платформи) про: зв'язки економічних агентів із фігурантами корупційних розслідувань; судові справи; тіньові доходи; ухилення від сплати податків; участь у схемах фіктивного підприємництва; зв'язки з

посадовими особами, що фігурують у кримінальних провадженнях; наявність непогашених боргових зобов'язань перед державними чи приватними контрагентами; спроби тиску або шантажу партнерів; непрозорість структури власності; наявність офшорних зв'язків. Для убезпечення користувачів від маніпуляцій або навмисного поширення недостовірних відомостей у межах сервісу має бути передбачена багаторівнева система верифікації інформації, яка включатиме компоненти: крос-перевірки з відкритими офіційними джерелами; підтвердження достовірності інсайдерської інформації через інституційно визнаних контриб'юторів (наприклад, професійні асоціації, аналітичні центри, галузеві експерти та ін.); оцінювання репутаційної ваги джерела.

Таким чином, відповідно до теорії ігор у контексті повторюваної взаємодії (тобто коли економічний агент неодноразово вступає у відносини з іншими учасниками ринку), публічність інформації про його опортуністичні або соціально неприйнятні дії формує мотивацію дотримуватися прийнятної з точки зору суспільства моделі поведінки. Механізм, що становить основу цього явища, у теорії ігор відомий як «стратегія покарання за відступництво» (grim trigger strategy). Вона передбачає автоматичне та безстрокове застосування санкцій до агента, який порушив умови співпраці. Наприклад, постачальник продукції для смарт-промисловості, який зловживає своїм ексклюзивним становищем, може зазнати негативної реакції з боку споживачів, зокрема з організованим бойкотом, що завдає йому суттєвих економічних збитків. Аналогічна модель реагування може застосовуватися і до інших

форм опортуністичної поведінки, таких як недобросовісне виконання контрактів, приховування критичної інформації чи маніпуляції умовами постачання.

Реакцію суспільства на прояви опортунізму з боку економічного агента можна зобразити у вигляді «таблиці стратегічних дій у повторюваній грі» (табл. 2). У першому та другому раунді гри агент дотримується встановлених «правил гри» (не демонструє опортуністичної поведінки), у відповідь на що суспільство співпрацює з ним, а отже, обидві сторони отримують вигоди. У третьому раунді агент порушує «правила гри», тоді як суспільство, не знаючи про це, продовжує співпрацю. У результаті агент отримує короткострокову вигоду за рахунок суспільства, яке, маючи більші економічні ресурси, зазнає несуттєвих втрат. У четвертому раунді суспільство виявляє порушення і застосовує санкції до агента, внаслідок чого той зазнає значних втрат. Суспільство при цьому продовжує зазнавати певних, але контрольованих збитків. У п'ятому раунді агент, усвідомивши негативні наслідки своєї поведінки, намагається повернутися до співпраці. Проте суспільство, маючи досвід попереднього обману, відмовляється від подальшої взаємодії. Це призводить до того, що агент продовжує зазнавати економічних втрат.

Таким чином, на етапі ухвалення рішення про можливе порушення умов гри агент здатен раціонально прорахувати ймовірну послідовність подій, що стримуватиме його від опортуністичних дій.

Дещо відмінною, але схожою за сутністю є мотивація економічних агентів дотримуватися формальних норм і правил (інститутів) в умовах публічності їхньої поведінки. Залучен-

Таблиця 2. Послідовність стратегічних дій у повторюваній грі з покаранням за відступництво

Раунд	Агент (А)	Суспільство (С)	Результат
1	Співпраця	Співпраця	Взаємна вигода
2	Співпраця	Співпраця	Взаємна вигода
3	Зрада	Співпраця	А отримує вигоду С несуттєво втрачає
4	Зрада	Покарання	А зазнає втрат С не співпрацює
5+	Співпраця	Покарання	А зазнає втрат С уникає ризику

Джерело: розроблено автором.



Рис. 4. Концепція краудінвестингової платформи та її вплив на чинники, що визначають транзакційні витрати залучення інвесторів до фінансування проектів розвитку смарт-підприємств
Джерело: розроблено автором.

ня неформальних інститутів, що суперечать чинному законодавству, піддає їх ризику застосування санкцій з боку держави, що є доволі потужним стримувальним чинником. У цьому випадку діє не лише внутрішній (репутаційний), а й зовнішній — інституційний — механізм покарання, де ключову роль відіграє держава як гарант формальних «правил гри». З урахуванням посилення цифрової прозорості, зростання публічної підзвітності та автоматизації реєстрації правопорушень імовірність виявлення порушення підвищується, що, своєю чергою, збільшує очікувані втрати для економічного агента в разі використання неформальних або тіньових механізмів.

Отже, представлений функціонал і сервіси краудінвестингової платформи безпосередньо впливають на чинники, що визначають транзакційні витрати залучення інвесторів до фінансування проектів розвитку смарт-підприємств (рис. 4). Зокрема, вони сприяють зниженню інформаційної асиметрії, спрощують адміністративні процедури, мінімізують витрати на

укладення й супровід контрактів, а також підвищують передбачуваність поведінки економічних агентів шляхом посилення інституційної відповідальності та прозорості. У результаті створюються сприятливі умови для формування довіри між учасниками інвестиційного процесу, що є критично важливим при реалізації довгострокових, технологічно складних і капіталомістких проектів у сфері Індустрії 4.0.

Висновки. Смарт-підприємства є високоефективними формами виробництва, які дозволяють автоматизувати процеси, підвищити точність планування, мінімізувати втрати ресурсів і забезпечити гнучке реагування на зміни ринкової кон'юнктури. Проте з позиції неокласичної економічної теорії їхній розвиток може гальмуватися в умовах низької вартості праці — чинника, що є характерним для України. Водночас практика демонструє, що за певних передумов цей бар'єр втрачає стримувальну силу. Ідеться, зокрема, про державні програми підтримки, інтеграцію в глобальні ланцюги постачання, дефіцит кваліфікованих кадрів, прагнення підпри-

емств зменшити залежність від нестабільності ринку праці, а також про вимоги до якості продукції з боку імпортерів. У сукупності ці чинники можуть стати потужним стимулом для впровадження смарт-виробництва навіть у країнах із відносно дешевою робочою силою.

Отже, низька вартість праці не є вирішальною перешкодою для розвитку смарт-підприємств. Відповідно, потенціал їх поширення доцільно аналізувати крізь призму інституціональних умов, які визначають характер взаємодії економічних агентів усередині системи, зокрема тих чинників, які формують рівень трансакційних витрат при залученні інвесторів до фінансування проектів розвитку смарт-виробництва. Брак достовірної інформації про якісні характеристики проекту, недовіра до партнерів і наявні адміністративні бар'єри змушують інвестора витратити додаткові ресурси на подолання цих труднощів. Такі витрати фактично додаються до загальних операційних витрат проекту, знижуючи його інвестиційну привабливість.

Запропонована концепція краудінвестингової платформи орієнтована на зменшення значених трансакційних витрат, які виникають у процесі залучення до інвестиційної діяльності. Зокрема, сервіси надання об'єктивної інформації про техніко-економічні параметри діяльності смарт-підприємств, ринкову кон'юнктуру та регуляторну політику дадуть змогу інвестору обґрунтовано оцінити фінансову доцільність проекту. Інтеграція платформи з державними базами даних й електронними сервісами спростить процедури отримання дозволів, ліцензій і погоджень. Сервіси верифікації репутації економічних агентів і публічної фіксації зобов'язань сприятимуть формуванню довіри між учасниками та стримуватимуть опортуністичну поведінку.

Таким чином, реалізація краудінвестингової платформи дозволяє створити сприятливе інституційне середовище для активізації інвестицій у розвиток смарт-виробництва, особливо в умовах високої невизначеності та фрагментарності ринку.

ЛІТЕРАТУРА

- Амоша О. І., Нікіфорова В. А. Розвиток металургійної смарт-промисловості в Україні: передумови, проблеми, особливості, наслідки : науково-аналітична доповідь. Київ: ІЕП НАН України, 2019. 67 с. URL: https://iie.org.ua/wp-content/uploads/2019/11/amosha_nikiforova.pdf (дата звернення 04.05.2025).
- Брюховецька Н. Ю., Черних О. В. Індустрія 4.0 та цифровізація економіки : можливості використання зарубіжного досвіду на промислових підприємствах України. *Економіка промисловості*. 2020. № 2 (90). С. 116—132. <http://doi.org/10.15407/econindustry2020.02.116>
- Вишневецький О. С. Цифрова платформізація процесу стратегування розвитку національної економіки : монографія / НАН України, Ін-т економіки пром-сті. Київ, 2021. 449 с. https://iie.org.ua/wp-content/uploads/application/pdf/tsyfrova-platformizatsiya-mono2021_r.pdf (дата звернення 01.05.2025).
- Діксіт А., Нейлбафф Б. Мистецтво стратегії : посібник з теорії гри в житті та бізнесі. Львів : Видавництво Старого Лева, 2023. 602 с.
- Залознова Ю. С., Сердюк О. С. Стимулювання розвитку смарт-енергосистем. *Вісник економічної науки України*. 2024. № 1 (46). С. 16—23. [https://doi.org/10.37405/1729-7206.2024.1\(46\).16-23](https://doi.org/10.37405/1729-7206.2024.1(46).16-23)
- Made in China 2025. Mercator Institute for China Studies. 2016. 73 p. URL: <https://mercics.org/sites/default/files/2020-04/Made%20in%20China%202025.pdf> (accessed: 23.04.2025).
- Rankings by Country of Average Monthly Net Salary. URL: https://www.numbeo.com/cost-of-living/country_price_rankings?itemId=105 (accessed: 21.04.2025).
- Samuelson P., Nordhaus W. Economics. New York : McGraw Hill, 2009. 744 p.
- The industrial base of the Renault Group. 2022. URL: <https://morocco.country-reports.net/the-industrial-base-of-the-renault-group> (accessed: 23.04.2025).

Надійшла до редакції 04.09.2025 р.

Прийнята до друку 26.09.2025 р.

REFERENCES

- Amosha, O. I., & Nikiforova, V. A. (2019). *Development of the metallurgical smart industry in Ukraine: prerequisites, problems, features, consequences*: scientific and analytical report. Kyiv, Institute of Industrial Economics. https://iie.org.ua/wp-content/uploads/2019/11/amosha_nikiforova.pdf [in Ukrainian].
- Bryukhovetskaya, N. Yu., Chernykh, O. V. (2020). Industry 4.0 and digitalization of the economy: opportunities for using foreign experience at industrial enterprises in Ukraine. *Econ. promysl.*, 2 (90), 116—132. [in Ukrainian].

- Vyshnevskiy, O. S. (2021). *Digital platformization of the process of strategizing the development of the national economy*. NAS of Ukraine, Institute of Industrial Economics, Kyiv. https://iie.org.ua/wp-content/uploads/application/pdf/tsyfrova-platformizatsiya-mono2021_r.pdf [in Ukrainian].
- Diksit, A., & Neilbaff, B. (2023). *The Art of Strategy: A Guide to Game Theory in Life and Business*. Lviv: Old Lion Publishing House. [in Ukrainian].
- Zaloznova, Yu. S., Serdiuk, O. S. (2024). Stimulating the development of smart energy systems. *Visnyk ekonomichnoyi nauky Ukrainy*, 1 (46), 16—23. [https://doi.org/10.37405/1729-7206.2024.1\(46\).16-23](https://doi.org/10.37405/1729-7206.2024.1(46).16-23) [in Ukrainian].
- Mercator Institute for China Studies. (2016). *Made in China 2025*. <https://meric.org/sites/default/files/2020-04/Made%20in%20China%202025.pdf>
- NUMBEO. (n.d.). *Rankings by Country of Average Monthly Net Salary*. Retrieved April 21, 2025 from https://www.numbeo.com/cost-of-living/country_price_rankings?itemId=105
- Samuelson, P., & Nordhaus, W. (2009). *Economics*. New York, McGraw Hill.
- The industrial base of the Renault Group*. (2022). Morocco.country-reports. <https://morocco.country-reports.net/the-industrial-base-of-the-renault-group>

Received: 04.09.2025

Accepted: 26.09.2025

Oleksandr S. Serdiuk, Doctor of Economic Science, Senior Researcher
E-mail: serdyuk_O@nas.gov.ua; <https://orcid.org/0000-0003-3049-3144>

Institute of Industrial Economics of NAS of Ukraine
2 Maria Kapnist Street, Kyiv, 03057, Ukraine

INTELLECTUAL CROWD INVESTMENT PLATFORM AS A TOOL FOR STIMULATING THE DEVELOPMENT OF SMART ENTERPRISES

This article presents a theoretical and applied framework for developing an intelligent crowdfunding investment platform as a key institutional tool for supporting the growth of smart enterprises in the context of Industry 4.0. The relevance of this research lies in the contradiction between the high economic efficiency of smart manufacturing models and the low pace of their diffusion in emerging economies, particularly in Ukraine. Despite their potential to boost productivity, optimize resources, and increase adaptability to market changes, smart enterprises remain underfinanced due to a lack of investor confidence and excessive transaction costs. The paper analyzes these transaction costs through the lens of neoclassical and institutional economic theories. It identifies several major inhibitors to investment in high-tech production: information asymmetry, distrust among market participants, opportunistic behavior of contractors, and complex administrative procedures. While classical theory points to low labor costs as a key barrier to automation, real-world evidence from China, Bangladesh, and Morocco suggests that other factors — such as global supply chain integration, state subsidies, reputational pressures, and skilled labor shortages — may override the wage factor and stimulate investment in smart manufacturing even in low-wage environments. To address these constraints, the article proposes a multi-layered digital platform that combines financial, informational, legal, and reputational functions. The platform is expected to provide real-time operational data from smart factories (via IoT sensors), AI-based analytics, reputation scoring, blockchain-secured transactions, smart contract generation tools, and integration with public registries. In doing so, it acts not only as a financial intermediary, but as a digital institution that improves transparency, reduces uncertainty, and fosters trust between investors and project owners. The study concludes that the implementation of such a platform would significantly lower the transaction costs associated with financing smart enterprises, thus enhancing their attractiveness to private investors and accelerating the digital transformation of industrial sectors.

Keywords: smart enterprises, crowdinvesting, transaction costs, Industry 4.0, information asymmetry, digital platform, investment profitability.