

ВІДГУК ОФІЦІЙНОГО ОПОНЕНТА

доктора технічних наук, доцента КОБИЛКІНА Дмитра Сергійовича
на дисертацію ЯКИМІВА Андрія Романовича
«Розвиток соціо-технічних систем на основі застосування підходів
соціальної інформатики»,
подану на здобуття ступеня доктора філософії
з галузі знань 07 «Управління та адміністрування»
за спеціальністю 073 «Менеджмент»

Актуальність теми дослідження зумовлена інтенсивною цифровою трансформацією сучасних організацій, стрімким розвитком інформаційно-комунікаційних технологій, широким впровадженням систем управління проєктами, технологій аналізу даних та штучного інтелекту, що суттєво змінюють принципи функціонування соціо-технічних систем. У сучасних умовах ефективність діяльності організацій дедалі більше визначається не лише рівнем розвитку цифрової інфраструктури, а й здатністю інтегрувати соціальні та технічні компоненти в єдине інформаційне середовище, забезпечуючи обґрунтоване прийняття управлінських рішень на основі аналізу даних.

Особливої актуальності набувають питання управління проєктною діяльністю в ІТ-сфері та інших галузях цифрової економіки, де ключовим фактором успішної реалізації проєктів виступає продуктивність працівників, ефективність командної взаємодії та своєчасне виявлення ризиків. Традиційні підходи до оцінювання продуктивності, що переважно базуються на окремих показниках результативності або експертних судженнях, не забезпечують достатньої об'єктивності та не враховують складний характер взаємодії між людьми, цифровими платформами, організаційними процесами й інформаційними потоками. Це зумовлює необхідність розроблення нових науково обґрунтованих моделей і методів аналізу функціонування соціо-технічних систем із використанням сучасних підходів соціальної інформатики.

Попри значну кількість наукових праць, присвячених управлінню проєктами, соціо-технічним системам, аналізу даних та машинному навчанню, недостатньо дослідженими залишаються питання комплексного використання статистичних, ймовірнісних, регресійних, нейромережевих та експертних методів для оцінювання, прогнозування й інтерпретації продуктивності працівників як інтегральної характеристики соціальної складової соціо-технічної системи. Водночас потребують подальшого розвитку методичні підходи до трансформації результатів аналізу цифрових даних у систему управлінських показників, що характеризують строки виконання робіт, витрати, пропускну здатність команд та ризики реалізації проєктів.

Особливого значення набуває застосування підходів соціальної інформатики, які забезпечують інтеграцію даних цифрового проєктного середовища, методів статистичного аналізу, баєсівського моделювання, машинного навчання та експертного оцінювання для підтримки прийняття управлінських рішень. Такий підхід створює передумови для підвищення обґрунтованості управління проєктами, ефективнішого використання людського потенціалу, своєчасного прогнозування змін продуктивності та підвищення стійкості функціонування сучасних соціо-технічних систем.

Таким чином, актуальність дисертаційного дослідження ЯКИМІВА Андрія Романовича «Розвиток соціо-технічних систем на основі застосування підходів соціальної інформатики» зумовлена необхідністю розвитку теоретико-методичних засад, математичних моделей і методів аналізу, оцінювання та прогнозування продуктивності працівників у цифровому проєктному середовищі, що забезпечують підвищення ефективності функціонування соціо-технічних систем, удосконалення процесів управління проєктами та підтримку прийняття обґрунтованих управлінських рішень.

Розроблення відповідних моделей, методів і практичних рекомендацій сприяє подальшому розвитку методології управління проєктами, соціальної інформатики та аналітики даних, забезпечує підвищення ефективності діяльності проєктних команд, покращення якості управлінських рішень, оптимізацію використання ресурсів і створює наукове підґрунтя для розвитку сучасних соціо-технічних систем в умовах цифрової трансформації організацій.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами

Дисертаційне дослідження виконано відповідно до сучасних наукових напрямів, пов'язаних із розвитком методології управління проєктами, соціальної інформатики, цифрової трансформації організацій, аналітики даних і дослідження соціо-технічних систем.

Тематика дисертації відповідає науковим дослідженням, спрямованим на вдосконалення механізмів функціонування організацій у цифровому середовищі, розвиток методів підтримки прийняття управлінських рішень на основі аналізу даних, підвищення ефективності діяльності проєктних команд та використання сучасних математичних і інформаційних методів для дослідження складних соціо-технічних систем.

У межах зазначеного наукового напрямку автором досліджено особливості функціонування соціо-технічних систем у цифровому проєктному середовищі, розроблено підходи до оцінювання, аналізу та прогнозування продуктивності працівників із використанням статистичних, баєсівських, регресійних, нейромережових і експертних методів аналізу даних, а також запропоновано механізми інтерпретації отриманих результатів у вигляді управлінських показників для підтримки прийняття рішень у проєктному менеджменті.

Результати дослідження спрямовані на розвиток науково-методичних засад аналізу соціо-технічних систем, удосконалення процесів управління проєктами в умовах цифрової трансформації та розширення можливостей застосування методів соціальної інформатики для підвищення ефективності функціонування сучасних організацій.

Аналіз змісту дисертації. Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації

Зміст дисертації повністю відповідає темі, меті та поставленим завданням. Структура дисертації чітка та логічна, розділи узгоджені, взаємозв'язок між розділами відповідає поставленим завданням.

Дисертація складається з анотації, вступу, п'яти розділів, висновків, списку використаних джерел та додатку. Загальний обсяг дисертації становить 201 сторінку, з них основного тексту – 156 сторінок. Список використаних джерел містить 179 найменувань на 19 сторінках. Дисертація має 6 додатків на 10 сторінках. Додатки містять матеріали, що підтверджують апробацію результатів, практичну реалізацію та результати роботи.

У вступі автором обґрунтовано актуальність дослідження, сформульовано його мету й основні завдання, визначено об'єкт і предмет дослідження, наведено наукову новизну, практичне значення отриманих результатів та відомості про їх апробацію.

У першому розділі виконано ґрунтовний аналіз теоретичних основ оцінювання продуктивності працівників у соціо-технічних системах. Автором досліджено критерії та показники оцінювання продуктивності у проєктних командах, розглянуто можливості використання інформаційних систем управління проєктами для аналізу продуктивності, встановлено взаємозв'язок продуктивності з основними параметрами виконання проєктів, здійснено порівняльний аналіз існуючих підходів до оцінювання та управління продуктивністю, проаналізовано сучасні методи її оцінювання й прогнозування, а також обґрунтовано доцільність інтеграції методів аналізу даних та експертних оцінок у моделі оцінювання продуктивності працівників.

У другому розділі розроблено баєсівські моделі оцінювання продуктивності працівників. Автором досліджено особливості оцінювання продуктивності в ІТ-проєктах, розглянуто можливості застосування ймовірнісних моделей в управлінні проєктами, запропоновано математичну модель баєсівського оцінювання продуктивності та її розширення для багатовимірного аналізу. Значну увагу приділено практичному застосуванню запропонованої моделі, формуванню інтегрального показника продуктивності та інтерпретації результатів оцінювання у вигляді показників, придатних для підтримки управлінських рішень.

У третьому розділі досліджено можливості використання регресійного аналізу для оцінювання факторів продуктивності працівників. Розглянуто теоретичні засади застосування регресійних моделей у проєктному менеджменті та програмній інженерії, сформовано систему факторів, що впливають на продуктивність, побудовано математичну регресійну модель та здійснено її практичну реалізацію на даних ІТ-проєктів. Одержані результати дозволили кількісно оцінити вплив окремих факторів на продуктивність працівників та забезпечити їх подальшу інтерпретацію в системі показників ефективності виконання проєктів.

У четвертому розділі розроблено модель прогнозування продуктивності працівників на основі рекурентних нейронних мереж типу LSTM. Автором сформовано набір даних для моделювання, визначено архітектуру нейронної мережі, виконано навчання та валідацію моделі, проведено експериментальне дослідження її ефективності та поетапну оптимізацію параметрів. Представлені результати підтверджують доцільність застосування моделей LSTM для прогнозування динаміки продуктивності працівників і використання отриманих прогнозів у процесах планування, управління ресурсами та мінімізації ризиків реалізації проєктів.

П'ятий розділ присвячено діагностиці факторів продуктивності у соціо-технічних системах на основі механізму Bayesian Truth Serum. У розділі досліджено проблему достовірності корпоративних опитувань, розроблено методологію застосування механізму Bayesian Truth Serum для виявлення причин змін продуктивності працівників, наведено математичну модель та результати експериментальних досліджень. Запропонований підхід дає можливість виявляти приховані соціальні фактори, що впливають на продуктивність працівників, та використовувати отримані результати для підвищення обґрунтованості управлінських рішень у соціо-технічних системах.

Список використаних джерел є достатньо репрезентативним і налічує 179 найменувань, охоплюючи праці з управління проєктами, соціальної інформатики, соціо-технічних систем, статистичного аналізу, машинного навчання, штучного інтелекту, аналізу даних, інформаційних технологій та підтримки прийняття управлінських рішень. Бібліографічні джерела оформлено відповідно до чинних вимог, а в тексті дисертації наведено необхідні посилання на використані наукові праці.

Наукові положення та висновки, наведені у дисертації, достатньо обґрунтовані.

Наукова новизна одержаних результатів

Наукова новизна одержаних результатів полягає у розвитку теоретико-методичних засад аналізу соціо-технічних систем на основі застосування підходів соціальної інформатики, що забезпечують комплексне оцінювання,

прогнозування та інтерпретацію продуктивності працівників у цифровому проєктному середовищі. Запропоновані автором моделі та методи поєднують статистичний, ймовірнісний, регресійний, нейромережевий та експертний аналіз даних, що дозволяє розглядати продуктивність працівників як інтегральну характеристику функціонування соціальної складової соціо-технічних систем та використовувати результати аналізу для підтримки управлінських рішень.

Науковими результатами дисертаційного дослідження ЯКИМІВА Андрія Романовича є такі положення:

Уперше:

- сформовано інтегровану модель оцінювання, прогнозування та інтерпретації продуктивності працівників у цифровому проєктному середовищі, яка ґрунтується на комплексному використанні статистичних, ймовірнісних, регресійних, нейромережевих і експертних методів аналізу даних;

- обґрунтовано застосування механізму Баєсівської сироватки правди (Bayesian Truth Serum) для ідентифікації недооцінених та переоцінених соціальних чинників, що впливають на продуктивність працівників, шляхом аналізу розбіжностей між індивідуальними оцінками та колективними очікуваннями;

- запропоновано механізм використання цифрового сліду діяльності працівників як інформаційної бази для кількісного аналізу соціальної складової проєктного середовища та формування аналітичного підґрунтя для підтримки управлінських рішень.

Удосконалено:

- використання методів регресійного аналізу для оцінювання продуктивності працівників, який, на відміну від традиційних методів (зокрема PERT), дає змогу не лише оцінювати часові характеристики проєкту, а й кількісно визначати вплив окремих факторів продуктивності з подальшою інтерпретацією результатів через показники відхилення строків виконання робіт і витрат;

- інтерпретацію результатів баєсівського моделювання, яка, на відміну від класичних імовірнісних методів, орієнтованих переважно на аналіз ризиків (зокрема методу Монте-Карло), забезпечує врахування невизначеності у показниках продуктивності та їх подальшу трансформацію в управлінські метрики ефективності;

- застосування моделей машинного навчання типу LSTM для прогнозування продуктивності працівників, що, порівняно з традиційними моделями часових рядів, дозволяє враховувати складні нелінійні залежності та інтерпретувати результати через показники пропускну здатності команди й ризиків реалізації проєкту.

Отримали подальший розвиток:

- методи прогнозування продуктивності працівників у задачах адаптивного управління проектами шляхом використання моделей часових рядів і нейромережових архітектур LSTM для врахування динаміки змін цифрового проєктного середовища;
- методи інтеграції соціальних і технічних факторів під час аналізу продуктивності як інтегральної характеристики соціо-технічної системи на основі поєднання статистичних, експертних та поведінкових методів аналізу даних;
- моделі підтримки прийняття управлінських рішень, що базуються на використанні даних цифрового середовища та інтегрують регресійні, баєсівські, нейромережові й експертні методи аналізу продуктивності працівників.

Достовірність отриманих результатів та висновків

Достовірність і обґрунтованість результатів дисертаційного дослідження забезпечуються комплексним використанням сучасних загальнонаукових і спеціальних методів дослідження, зокрема системного аналізу, методів аналізу й синтезу, статистичного та регресійного аналізу, баєсівського моделювання, методів машинного навчання, нейромережових моделей типу LSTM, експертно-аналітичних методів, а також інструментів аналізу даних, що відповідають поставленим меті, завданням і предмету дослідження. Теоретичні та прикладні дослідження виконано з використанням сучасних підходів соціальної інформатики, управління проектами та аналізу функціонування соціо-технічних систем.

Теоретичні положення дисертації ґрунтуються на сучасних концепціях соціальної інформатики, управління проектами, аналізу даних, статистичного моделювання та машинного навчання. Запропоновані автором моделі й методи базуються на комплексному використанні статистичних, ймовірнісних, регресійних, нейромережових та експертних підходів, що забезпечує належний рівень обґрунтованості отриманих результатів і дозволяє інтерпретувати продуктивність працівників як інтегральну характеристику функціонування соціальної складової соціо-технічних систем.

Достовірність одержаних результатів підтверджується математичною формалізацією запропонованих моделей, їх теоретичним обґрунтуванням, проведенням експериментальних досліджень та перевіркою на реальних даних цифрового проєктного середовища. Практична цінність запропонованих рішень підтверджується їх апробацією в діяльності ІТ-компанії, де результати дослідження використано для аналізу продуктивності команд розробки та дослідження факторів, що впливають на ефективність виконання проєктних завдань.

Основні результати дисертаційного дослідження пройшли належну апробацію шляхом опублікування у фахових наукових виданнях, представлення на міжнародних наукових конференціях, зокрема IEEE IDAACS 2025, а також на міжнародних конференціях «Управління проектами у розвитку суспільства», що свідчить про їх наукову апробацію та позитивне сприйняття науковою спільнотою.

Таким чином, можна зробити висновок, що наукові положення, висновки та рекомендації, сформульовані у дисертації ЯКИМІВА Андрія Романовича, є достатньо обґрунтованими, достовірними та мають як теоретичне, так і практичне значення для розвитку соціальної інформатики, методів аналізу соціо-технічних систем і вдосконалення підходів до підтримки прийняття управлінських рішень у цифровому проєктному середовищі.

Практична та теоретична цінність одержаних результатів та рекомендації щодо їх подальшого використання

Теоретична цінність дисертаційного дослідження полягає у розвитку науково-методичних засад соціальної інформатики та аналізу соціо-технічних систем шляхом розроблення інтегрованого підходу до оцінювання, прогнозування й інтерпретації продуктивності працівників у цифровому проєктному середовищі. Запропоновані автором моделі та методи розширюють існуючі підходи до аналізу продуктивності за рахунок комплексного використання статистичних, регресійних, басівських, нейромережових та експертних методів аналізу даних, що створює наукове підґрунтя для подальшого розвитку моделей підтримки прийняття управлінських рішень у сфері управління проектами та функціонування соціо-технічних систем.

Практична цінність одержаних результатів полягає у можливості використання розроблених моделей і методів для аналізу, оцінювання та прогнозування продуктивності працівників у цифровому проєктному середовищі. Запропоновані рішення можуть бути використані під час планування проєктної діяльності, розподілу ресурсів, моніторингу ефективності роботи команд, прогнозування ризиків порушення строків виконання робіт, а також для підвищення обґрунтованості управлінських рішень на основі аналізу даних. Практичне значення результатів підтверджується їх апробацією та впровадженням у діяльність ІТ-компаній, де вони застосовувалися для аналізу продуктивності команд розробки та дослідження факторів, що впливають на ефективність виконання проєктних завдань.

Одержані результати можуть бути рекомендовані до використання у діяльності ІТ-компаній, підприємств, що здійснюють проєктно-орієнтовану діяльність, науково-дослідних установ та закладів вищої освіти під час розроблення інформаційно-аналітичних систем підтримки прийняття управлінських рішень, удосконалення процесів управління проектами,

оцінювання ефективності командної роботи та розвитку цифрових соціо-технічних систем.

Перспективним напрямом подальших досліджень є розвиток запропонованих моделей шляхом інтеграції сучасних технологій штучного інтелекту, методів пояснюваного машинного навчання, цифрових двійників організацій, багатофакторного аналізу поведінкових характеристик працівників та розширення можливостей застосування запропонованих підходів у різних галузях проєктно-орієнтованої діяльності. Доцільним також є подальше вдосконалення моделей підтримки прийняття управлінських рішень на основі комплексного аналізу цифрового сліду діяльності працівників та дослідження взаємозв'язків між соціальними, організаційними й технічними чинниками функціонування соціо-технічних систем.

Загалом результати дисертації мають вагоме теоретичне та практичне значення, є достатньо зрілими для практичного використання й становлять внесок у подальший розвиток соціальної інформатики, методології управління проєктами та методів аналізу соціо-технічних систем.

Оформлення дисертації, дотримання вимог академічної доброчесності та повнота викладення наукових положень та результатів в опублікованих працях

За результатами аналізу представлених матеріалів не встановлено фактів порушення академічної доброчесності. Дисертація виконана з дотриманням вимог академічної доброчесності та відповідає вимогам наказу МОН України від 12.01.2017 № 40 щодо оформлення дисертації.

За темою дисертації та з викладенням її основних результатів опубліковано 6 наукових праць, з них: 1 стаття у науковому виданні, проіндексованому у Scopus, 3 статті у наукових періодичних фахових виданнях категорії «Б» та 2 праці апробаційного характеру у матеріалах міжнародних науково-практичних конференцій.

Усі наукові положення, висновки і рекомендації одержано автором особисто і опубліковано у повному обсязі. У роботах, написаних у співавторстві відповідно до Постанови КМУ від 12.01.2022 р. № 44 вказано особистий внесок автора.

Дискусійні положення та зауваження до дисертації

Позитивно оцінюючи виконане дисертаційне дослідження, його наукову новизну та практичне значення одержаних результатів, слід відзначити окремі дискусійні положення та зауваження змістового і редакційного характеру, які можуть бути предметом наукової дискусії під час захисту та враховані автором у подальших наукових дослідженнях:

1. У дисертації використовується низка взаємопов'язаних понять, зокрема «соціо-технічна система», «соціальна інформатика», «цифрове проєктне середовище» та «цифровий слід діяльності працівників». Незважаючи на те, що всі вони розкриваються в тексті роботи, для кращого сприйняття матеріалу доцільно було б у першому розділі подати узагальнений понятійно-категоріальний апарат із чітким визначенням кожного поняття та їх взаємозв'язку в межах запропонованого дослідження.

2. У гіпотезі дослідження основну увагу зосереджено на підвищенні об'єктивності оцінювання продуктивності, врахуванні невизначеності та можливості її прогнозування. Водночас у роботі окреме місце відведено механізму Bayesian Truth Serum, який використовується для виявлення соціальних і поведінкових факторів зміни продуктивності та підвищення достовірності суб'єктивних оцінок. Було б доцільно чіткіше відобразити взаємозв'язок цього підходу з висунутою гіпотезою дослідження.

3. Для побудови баєсівської моделі використано реальні дані про діяльність працівників. Разом із тим було б доцільно більш детально охарактеризувати сформовану вибірку, зокрема навести узагальнені відомості щодо її обсягу, тривалості періоду спостереження та структури використаних даних, що сприяло б кращому розумінню умов проведення експериментального дослідження та підвищило б відтворюваність отриманих результатів.

4. Під час формування інтегрального показника продуктивності автор використовує зважену суму окремих показників, при цьому ваги визначають внесок відповідних факторів у загальний індекс. Водночас доцільно було б більш детально обґрунтувати вибір та спосіб визначення вагових коефіцієнтів, а також розглянути можливість їх адаптивного визначення залежно від специфіки проєкту, ролі працівника або характеру виконуваних робіт. Це дозволило б підвищити універсальність запропонованого підходу.

5. До системи показників продуктивності включено, зокрема, кількість задач, пов'язаних із виправленням помилок, та кількість змін статусів задач. Зважаючи на те, що значення таких показників можуть залежати не лише від продуктивності працівника, а й від складності задач, особливостей організації процесу розроблення та характеру командної взаємодії, доцільно було б детальніше обґрунтувати напрям і характер їх впливу на інтегральну оцінку продуктивності та особливості практичної інтерпретації.

6. У підрозділі, присвяченому практичному застосуванню баєсівської моделі, наведено результати оновлення оцінок продуктивності на основі надходження нових даних. Водночас для більш повного обґрунтування стійкості запропонованого підходу доцільно було б дослідити чутливість отриманих апостеріорних оцінок до вибору апіорного розподілу та рівня невизначеності початкових даних.

7. У дисертації наведено графічний аналіз розподілу залишків регресійної моделі, однак для більш повного підтвердження адекватності моделі доцільно було б доповнити його формальними статистичними тестами основних припущень лінійної регресії, зокрема щодо нормальності залишків, гомоскедастичності та наявності автокореляції. Це дозволило б посилити статистичне обґрунтування отриманих результатів.

8. Під час інтерпретації результатів регресійного аналізу окремі статистичні залежності використовуються для формування висновків щодо впливу відповідних факторів на продуктивність. Водночас доцільно було б чіткіше розмежувати статистичний зв'язок між показниками та причинно-наслідкову залежність, оскільки на продуктивність працівників одночасно можуть впливати невраховані організаційні, командні та індивідуальні фактори.

9. Запропоновані моделі перевірено на реальних даних і продемонстровано їх ефективність для досліджуваних прикладів. Водночас було б доречно більш детально окреслити можливі особливості адаптації розроблених моделей до інших організацій, команд або предметних областей, що визначає перспективний напрям подальших наукових досліджень.

Підсумовуючи наведене, слід зазначити, що висловлені зауваження мають переважно рекомендаційний та дискусійний характер і не знижують наукової новизни, теоретичного рівня та практичного значення дисертації. Вони стосуються переважно окремих аспектів обґрунтування, інтерпретації та представлення отриманих результатів і можуть бути враховані автором у подальших наукових дослідженнях.

Загальні висновки

У дисертації ЯКИМІВА Андрія розв'язано актуальне науково-прикладне завдання розвитку моделей і методів аналізу соціо-технічних систем на основі підходів соціальної інформатики для оцінювання, прогнозування та інтерпретації продуктивності працівників у цифровому проєктному середовищі. Дисертація є завершеним науковим дослідженням, у якому отримано нові науково обґрунтовані результати, що мають теоретичне та практичне значення для розвитку соціальної інформатики, методології управління проєктами та аналізу соціо-технічних систем. Наукові положення, висновки й рекомендації є достатньо обґрунтованими, базуються на сучасних методах наукового дослідження, підтверджені результатами математичного моделювання, експериментальної перевірки, практичної апробації та впровадження, а також відображені у наукових публікаціях автора. Результати дисертаційного дослідження та наукові праці здобувача не містять ознак порушення принципів академічної доброчесності.

Дисертація ЯКИМІВА Андрія Романовича на тему «Розвиток соціо-технічних систем на основі застосування підходів соціальної інформатики» та публікації здобувача відповідають вимогам наказу МОН України від 12.01.2017 № 40 щодо оформлення дисертації та вимогам Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії, затвердженого Постановою КМУ від 12.01.2022 р. № 44, а її автор, ЯКИМІВ Андрій Романович, заслуговує на присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 07 «Управління та адміністрування» за спеціальністю 073 «Менеджмент».

Офіційний опонент:

доктор технічних наук,

доцент, учений секретар

Львівського державного університету

безпеки життєдіяльності ДСНС України

Дмитро КОБИЛКІН

Підпис

доктора технічних наук, доцента

Дмитра КОБИЛКІНА засвідчую

проректор університету з наукової роботи

доктор технічних наук, професор



Василь ПОПОВИЧ

12.08.2026