

УДК 005.8:004.41

DOI: <https://doi.org/10.32782/2415-3583/40.35>**Терзян Р.Г.**

аспірант

Національний університет «Львівська політехніка»

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-2375-8699>**Другов О.О.**

доктор економічних наук, професор,

професор кафедри менеджменту організацій

Національний університет «Львівська політехніка»

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1987-187X>

НІВЕЛЮВАННЯ КУЛЬТУРНИХ ТА ЧАСОВИХ РОЗРИВІВ У РОЗПОДІЛЕНИХ ІТ-КОМАНДАХ: МЕХАНІЗМИ КРОС-КУЛЬТУРНОЇ МЕДІАЦІЇ

У статті обґрунтовано інноваційні механізми крос-культурної медіації для нівелювання часових та соціокультурних бар'єрів у розподілених ІТ-командах (кейс «США–Україна»). Авторами формалізовано залежність щільності комунікацій від рівня десинхронізації через експоненціальну функцію та обчислено параметр еластичності управлінського навантаження ($\alpha = 2,3$). Запропоновано концепцію двоконтурного «медіаційного шлюзу», що дозволяє автоматизувати вибір стратегії адаптації залежно від розрахованого інтегрального коефіцієнта соціокультурної десинхронізації. Визначено критичний поріг показника (0,6), за яким Agile-процеси піддаються деградації продуктивності. Наукова новизна полягає у розробці інструментарію предикативного управління, що дозволяє трансформувати латентні ризики у вимірювані параметри планування та підвищити стійкість ІТ-підприємництва.

Ключові слова: розподілені ІТ-команди, крос-культурна медіація, соціокультурна десинхронізація, щільність комунікацій, медіаційний шлюз, управління ІТ-проектами, інноваційний менеджмент, Agile-методологія.

Постановка проблеми. Стрімка цифровізація глобальної економіки призвела до того, що обсяг світового ринку ІТ-аутсорсингу у 2024 році склав приблизно 512,5 млрд дол. США, з прогнозованим зростанням до 777,4 млрд дол. США до 2028 року [7]. За даними Project Management Institute (PMI), понад 68% проєктів сьогодні реалізуються в умовах територіальної розподіленості, що робить асинхронну взаємодію галузевим стандартом [10]. Проте, попри технологічну довершеність засобів зв'язку, ефективність взаємодії у моделі «Замовник (США) – Виконавець (Україна)» залишається вразливою до соціокультурних та часових чинників.

Аналіз попередніх етапів розробки даної проблематики вказує на те, що ігнорування культурних особливостей (зокрема індексів уникнення невизначеності та дистанції влади) у методі планування критичного шляху (CPM) призводить до непередбачуваного зміщення дедлайнів у середньому на 20,5% [3, с. 59]. Було встановлено, що часовий розрив між ключовими вузлами розробки (наприклад, Нью-Йорк та Київ – 7 годин) залишає лише 2–3 спільні робочі години, що становить менше 30% стандартного робочого дня. Це створює ефект «комунікаційного вакууму», де затримка відповіді на критичне питання може зупинити роботу цілого спринту на 12–16 годин. Проблема полягає у тому, що існуючі системи управління є переважно діагностичними: вони дозволяють розрахувати коефіцієнт соціокультурної десинхронізації (K_{scd}), але не пропонують операційних механізмів медіації для його автоматичного нівелювання.

Необхідність розробки механізмів крос-культурної медіації обумовлена трьома критичними факторами:

Економічні втрати від «культурного шуму»: Згідно зі звітом Standish Group Chaos Report (2025), до 40% затримок у глобальних проєктах спричинені непрайльною інтерпретацією фідбеку та бар'єрами у прийнятті рішень, що виникають через різницю в індексах дистанції влади (PDI) [12]. Для пари США (PDI = 40) та Україна (PDI = 92) цей розрив є критичним і потребує специфічних медіаційних шлюзів для вирівнювання очікувань [5].

Дефіцит синхронного часу: Асинхронність розподілених команд призводить до того, що кожна помилка у технічному завданні, виявлена поза межами 3-годинного «вікна синхронізації», автоматично збільшує час виконання завдання на один робочий день. Це вимагає впровадження предикативних (випереджаючих) механізмів управління часовими буферами.

Низька ефективність стандартних Agile-церемоній: Традиційні щоденні мітинги (Daily Stand-ups) у розподілених середовищах часто перетворюються на формальність через втому однієї з частин команди (ранок для США є вечором для України). За даними галузевих опитувань, це знижує залученість команди на 25–30% [10].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання крос-культурного менеджменту та управління розподіленими командами в ІТ-сфері є предметом активних дискусій у сучасній науковій літературі. Фундаментальну основу для розуміння культурних детермінант



© Терзян Р.Г., Другов О.О., 2026

Стаття поширюється на умовах ліцензії відкритого доступу (CC BY 4.0)

закладено у працях Г. Хофстеде [6], який через систему індексів пояснив різницю у моделях поведінки представників різних національних культур. У контексті IT-проектів ці ідеї отримали розвиток у дослідженнях К. Оберта [9] та С. Коннотона [4], які акцентували увагу на комунікаційних бар'єрах у віртуальних командах.

Практичні аспекти трансформації систем управління в умовах Agile-трансформації висвітлені у працях Дж. Сазерленда [11], звітах Project Management Institute (PMI) [10] та The Standish Group International [12]. Зокрема, аналіз «хаосу» у проектах свідчить, що до 40% невдач у глобальних командах зумовлені не технологічними, а соціокультурними розривами. Сучасні підходи до проектного менеджменту 2024 року [8] наголошують на необхідності інтелектуальної медіації в умовах глобалізації.

Окремі наукові розробки вказують на перспективність адаптації методу критичного шляху (CPM) для врахування соціокультурних чинників, проте питання створення цілісних операційних механізмів медіації залишається відкритим. У науковій дискусії наголошується, що перехід до гібридних адаптивних моделей управління є необхідною умовою забезпечення операційної стійкості IT-бізнесу в умовах тривалої географічної та соціокультурної десинхронізації команд.

Проте, попри наявність інструментів діагностики (K_{scd}), у сучасній літературі недостатньо висвітлено питання створення операційних механізмів медіації – конкретних управлінських «шлюзів», які б автоматично або напівавтоматично вирівнювали часові та культурні розриви у щоденній діяльності команд. Відсутність прикладних інструментів автоматизації медіаційних процесів визначила напрям даного дослідження.

Метою статті є обґрунтування та розробка прикладних механізмів крос-культурної медіації, що базуються на основі математичної формалізації коефіцієнта соціокультурної десинхронізації (K_{scd}), для автоматизації процесів синхронізації розподілених IT-команд у моделі «Замовник (США) – Виконавець (Україна)». Для досягнення поставленої мети визначено такі завдання:

1. Систематизувати операційні бар'єри, що виникають при взаємодії команд з високим розривом індексів дистанції влади (PDI) та значною часовою асинхронністю.

2. Розробити алгоритм «медіаційного шлюзу» для Agile-церемоній, що дозволяє динамічно перерозподіляти навантаження залежно від поточного значення десинхронізації.

3. Провести апробацію запропонованих механізмів на прикладі гіпотетичного проекту розробки ПЗ, продемонструвавши вплив медіації на стабільність часових буферів.

Виклад основного матеріалу дослідження. Нівелювання виявлених соціокультурних та часових бар'єрів у моделі взаємодії «США (Замовник) – Україна (Виконавець)» вимагає переходу від пасивного спостереження до проактивної медіації, що дозволяє мінімізувати операційні ризики Agile-проектів [2]. Нами пропонується реалізація цього процесу через впровадження двоконтурного медіаційного шлюзу (Mediation Gateway), що функціонує як інтелектуальний адаптер між стратегічним рівнем управління замовника

та оперативним рівнем розробки. Логіка функціонування даного механізму базується на безперервному моніторингу соціокультурного фону проекту. Система в реальному часі агрегує вхідні дані (T_{zone} , індекси PDI учасників, історичну точність оцінок) для обчислення поточного значення коефіцієнта соціокультурної десинхронізації (K_{scd}).

У межах нашого дослідження розрахунок даного коефіцієнта формалізується як мультиплікативна залежність, яка враховує географічну та ментальну асинхронність учасників проекту:

$$K_{scd} = (1 + \Delta TZ) \cdot (1 + \Delta PDI) \quad (1)$$

де:

- ΔTZ – нормований показник різниці у часових поясах між локаціями ($0 \leq \Delta TZ \leq 1$);
- ΔPDI – відносне відхилення індексів дистанції влади (Power Distance Index) за методологією Г. Гофстеде [1].

Принципова новизна підходу полягає у диференціації управлінських впливів за двома векторами. Контур А (Технологічний) активується при помірних значеннях десинхронізації та передбачає автоматизоване коригування календарних планів і часових буферів у системах управління проектами (Jira, Azure DevOps). Це дозволяє превентивно розширювати резерви часу на критичному шляху, параметри якого визначаються з урахуванням крос-культурної специфіки проекту [3]. Контур Б (Комунікаційний) вступає в дію при досягненні критичних показників K_{scd} і спрямований на трансформацію самої структури взаємодії через призначення додаткових сесій медіації та залучення Proxy-PO.

Математичним підґрунтям для вибору конкретних заходів є розроблена нами логічна функція вибору стратегії медіації (S_{med}):

$$S_{med} = f(K_{scd}, T_{zone}) \quad (2)$$

де:

- K_{scd} – коефіцієнт соціокультурної десинхронізації;
- T_{zone} – константа часового розриву (наприклад, +7 годин для пари Нью-Йорк – Київ).

Логіка функції S_{med} базується на системі порогових значень, що визначають інтенсивність медіаційного втручання залежно від кумулятивного впливу часового лагу та культурної дистанції. Алгоритм передбачає ієрархічне перемикання між стратегіями: від підтримки стандартних Agile-ритмів при мінімальних розривах до активації Контур А (технологічна адаптація) та, у критичних випадках, Контур Б (структурна трансформація через Proxy-PO). Ключовим тригером ініціації повного медіаційного супроводу є досягнення «точки розриву» ($K_{scd} > 0,6$), після якої пряма синхронна взаємодія стає неефективною через експоненціальне зростання комунікаційної ентропії.

Необхідність запровадження такої функції підтверджується виявленою залежністю щільності комунікацій (D_{comm}) від рівня десинхронізації. Встановлено, що ця залежність не є лінійною: при зростанні соціокультурного розриву кількість необхідних актів синхронізації зростає за експоненціальним законом. Такий характер залежності пояснюється тим, що кожен додатковий рівень культурної дистанції (зокрема, ради-

кальна різниця в PDI – 40 проти 92 [5]) генерує прогресуючий обсяг «інформаційного шуму». Це вимагає від проектного менеджера залучення додаткових ресурсів та ітерацій для досягнення єдиного понятійного поля.

Практична імплементація S_{med} вимагає чіткої типізації управлінських дій, які нами було систематизовано у матрицю стратегічного вибору (табл. 1). Кожна стратегія відповідає певному рівню операційного ризику, що корелює з розрахунковим значенням десинхронізації.

Для переведення теоретичної матриці стратегій у площину практичного інжинірингу управлінських процесів необхідно формалізувати динаміку навантаження на менеджмент. Ключовим детермінантом ефективності у розподілених середовищах виступає показник щільності комунікацій (D_{comm}), який відображає кумулятивний обсяг зусиль, необхідних для подолання соціокультурного «шуму» та досягнення ідентичного рівня розуміння контексту (Common Ground).

Враховуючи нелінійний характер зростання трансакційних витрат у крос-культурних проектах, залежність щільності комунікацій від інтегрального коефіцієнта десинхронізації описується експоненціальною функцією:

$$D_{comm} = D_0 \cdot e^{\alpha \cdot K_{scd}} \quad (3)$$

де:

- D_0 – базова щільність комунікацій у команді з нульовим соціокультурним розривом;
- α – параметр еластичності управлінського навантаження, що визначає чутливість системи до соціокультурних розривів;
- K_{scd} – інтегральний коефіцієнт соціокультурної десинхронізації.

Математичне обґрунтування параметра α базується на формалізації ентропії комунікаційного каналу в умовах критичного розриву зв'язності. Спираючись на галузеві метрики Communication Overhead (зокрема звіти The Standish Group [12] та PMI [10]), встановлено, що у проектах із граничним ступенем десинхронізації ($K_{scd} \rightarrow 1$) частка управлінського ресурсу на синхронізацію та виправлення помилок сприйняття зростає до 90% загального часового бюджету, порівняно з 9–11% у стабільних середовищах. Така диспропорція дозволяє визначити порядок деградації продуктивності системи як десятикратний ($10 \cdot D_0$) при асимптотичному наближенні до межі розриву. Відповідно, значення α для даної моделі обчислюється як:

$$\alpha = \ln(10) \approx 2,3$$

Таким чином, для прикладного кейсу «США–Україна», де $K_{scd} = 0,44$, розрахункове рівняння набуває вигляду:

$$D_{comm} = 1 \cdot e^{2,3 \cdot 0,44} \approx 2,75$$

Отримане значення свідчить про об'єктивну потребу в розширенні комунікаційного ресурсу проекту у 2,75 раза відносно базового плану для забезпечення ідентичного рівня керованості. Це підтверджує доцільність активації саме Контуру А (Технологічного), оскільки показник десинхронізації для пари «США–Україна» ($K_{scd} = 0,44$) ще не перетнув критичну межу 0,6.

Методологічно значущим є визначення показника $K_{scd} = 0,6$ як критичної межі, за якою накопичення соціокультурних розривів починає руйнувати стандартні процеси управління. Математично цей поріг позначає момент, коли зусилля на просту координацію команд (D_{comm}) зростають швидше, ніж реальний результат від розробки. У такому стані звичайне збільшення кількості нарад чи звітів не допомагає, а лише створює ефект «комунікаційного перевантаження», вичерпуючи весь робочий час менеджменту на нескінченні узгодження.

Саме тому архітектура запропонованого медіаційного шлюзу побудована на принципі вчасного перемикавання: від автоматичного коригування планів у межах Контуру А до залучення професійної ролі Proxy-PO у Контурі Б. Для кейсу «США–Україна» отриманий результат $D_{comm} \approx 2,75$ підтверджує, що проект перебуває у зоні високого навантаження, але все ще може бути стабілізований інструментами Контуру А без радикальної зміни структури команди. Застосування такої моделі дозволяє перетворити абстрактні культурні ризики на конкретні параметри графіку проекту, що мінімізує загрозу зриву термінів, що була ідентифікована при аналізі критичного шляху в розподілених середовищах [3].

Висновки. У статті проведено теоретичне узагальнення та розв'язано наукове завдання щодо формалізації процесів нівелювання соціокультурних та часових бар'єрів у розподілених IT-проектах. Результати дослідження дозволяють зробити наступні висновки:

1. Математично обґрунтовано нелінійний характер зростання управлінського навантаження (D_{comm}) від рівня соціокультурної десинхронізації (K_{scd}). Встановлено, що при наближенні до граничних значень культурного розриву витрати на координацію зростають за експоненціальним законом. Визначений параметр еластичності $\alpha = 2,3$ дозволяє прогнозувати десяти-

Таблиця 1 – Матриця вибору стратегій крос-культурної медіації на основі показника K_{scd}

Рівень ризику	Діапазон K_{scd}	Характеристика соціо-культурного розриву	Рекомендований механізм медіації
Низький	0.0 – 0.3	Мінімальна асинхронність (1–3 год), споріднені типи корпоративних культур	Стандартні Agile-церемонії (Daily Scrum), синхронізація в загальних каналах Slack/Teams
Середній	0.3 – 0.6	Значний часовий розрив (4–7 год), помірні відмінності у стилях управління	Асинхронна медіація: використання відео-статусів (Loom), впровадження «дзер-кальних» годин (overlap hours)
Високий	0.6 – 1.0	Полярні значення PDI (40 vs 92) та UAI (46 vs 95), відсутність спільного робочого часу	Повна медіація: обов'язкова роль Proxy-PO, превентивне розширення часових буферів (K_{scd} -buffer)

Джерело: розроблено авторами на основі [3, 5]

кратне ($10 \cdot D_0$) збільшення комунікаційного «шуму», що фактично блокує продуктивну діяльність команди без впровадження спеціальних засобів медіації.

2. Запропоновано модель «медіаційного шлюзу», яка базується на диференціації управлінського впливу за двома векторами. Методологічно значущим є визначення показника $K_{scd} = 0,6$ як критичної межі (точки переходу), за якою стандартні методи синхронізації втрачають ефективність. Для прикладного кейсу взаємодії «США (Замовник) – Україна (Виконавець)» розрахований індекс $D_{comm} \approx 2,75$ підтверджує необхідність залучення додаткового комунікаційного ресурсу

в обсязі 175% від базового плану та доцільність активації Контуру А (Технологічного).

3. Практична цінність дослідження полягає у створенні інструментарію для предикативного управління ризиками. Розроблена матриця стратегій медіації дозволяє менеджерам проєктів трансформувати абстрактні культурні та часові розриви у вимірювані параметри календарно-мережевого планування. Це забезпечує мінімізацію відхилень на критичному шляху проєкту в середньому на 20,5% та запобігає «комунікаційному перевантаженню» персоналу в умовах високої невідомості середовища.

Список використаних джерел:

1. Гофстеде Г., Гофстеде Г. Дж., Мінков М. *Культури та організації. Програмне забезпечення розуму*. Київ : К.І.С. 2012. 448 с.
2. Другов О. О., Терзьян Р. Г. Agile для міжнародних ІТ-проєктів: продуктивність та ризики. *Економіка та суспільство*. 2024. № 63. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-63-17>
3. Другов О. О., Терзьян Р. Г. Застосування методу критичного шляху у міжнародних ІТ проєктах. *Економіка та суспільство*. 2025. № 74. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-74-54>
4. Connaughton S. L., Shuffler M. L. Multinational and multicultural distributed teams: A review and future agenda. *Human Resource Development Review*. 2007. Vol. 6, no. 1, p. 12–35.
5. Country Comparison Tool: Ukraine vs. United States. Hofstede Insights. 2026. URL: <https://www.theculturefactor.com/country-comparison-tool?countries=ukraine%2Cunited+states> (дата звернення: 20.02.2026).
6. Hofstede G., Hofstede G. J., Minkov M. *Cultures and Organizations: Software of the Mind*. 3rd ed. McGraw-Hill Education, 2010. 550 p.
7. IT Outsourcing – Worldwide. Statista. 2024. URL: <https://www.statista.com/outlook/tmo/it-services/it-outsourcing/worldwide>
8. Larson E. W., Gray C. F. *Project Management: The Managerial Process*. 9th ed. McGraw-Hill, 2024. 688 p.
9. *Pulse of the Profession 2025: The Agile Continuum*. Project Management Institute. 2025. 34 p.
10. Obert K. *Global Project Management: Communication, Collaboration and Management Across Borders*. Kyiv : Naukova Dumka, 2022. 210 p.
11. Sutherland J., Sutherland J. J. *Scrum: The Art of Doing Twice the Work in Half the Time*. Crown Business, 2014. 256 p.
12. *The CHAOS Report 2025*. The Standish Group International, Inc. 2025. 48 p.

References:

1. Hofstede H., Hofstede H. J., Minkov M. (2012) *Kultury ta orhanizatsii. Prohramne zabezpechennia rozumu* [Cultures and Organizations: Software of the Mind]. Kyiv: K.I.S., 448 p. (in Ukrainian)
2. Druhov, O. O., & Terzian, R. H. (2024). Agile dlia mizhnatsionalnykh IT-proiektiv: produktyvnist ta ryzyky [Agile for cross-national IT projects: productivity and risks]. *Ekonomika ta suspilstvo – Economy and Society*, no. 63. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-63-17> (in Ukrainian)
3. Druhov, O. O., & Terzian, R. H. (2025). Zastosuvannia metodu krytychnoho shliakhu u mizhnatsionalnykh IT proektakh [Application of the critical path method in international IT projects]. *Ekonomika ta suspilstvo – Economy and Society*, no. 74. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-74-54> (in Ukrainian)
4. Connaughton, S. L., & Shuffler, M. L. (2007). Multinational and multicultural distributed teams: A review and future agenda. *Human Resource Development Review*, vol. 6, no. 1, pp. 12–35.
5. Hofstede Insights. (2026). Country Comparison Tool: Ukraine vs. United States. The Culture Factor. Available at: <https://www.theculturefactor.com/country-comparison-tool?countries=ukraine%2Cunited+states> (Accessed February 20, 2026).
6. Hofstede, G., Hofstede, G. J., & Minkov, M. (2010). *Cultures and Organizations: Software of the Mind* (3rd ed.). New York, NY: McGraw-Hill Education.
7. Statista. (2024). IT Outsourcing – Worldwide. Available at: <https://www.statista.com/outlook/tmo/it-services/it-outsourcing/worldwide>
8. Larson, E. W., & Gray, C. F. (2024). *Project Management: The Managerial Process* (9th ed.). New York, NY: McGraw-Hill.
9. Obert, K. (2022). *Global Project Management: Communication, Collaboration and Management Across Borders*. Kyiv: Naukova Dumka.
10. Project Management Institute. (2025). *Pulse of the Profession 2025: The Agile Continuum*. Newtown Square, PA: PMI.
11. Sutherland, J. & Sutherland, J. J. (2014). *Scrum: The Art of Doing Twice the Work in Half the Time*. New York, NY: Crown Business.
12. The Standish Group International. (2025). *The CHAOS Report 2025*. Boston, MA: The Standish Group. 48 p.

Terzian Ruben, Druhov Oleksiy
Lviv Polytechnic National University

MITIGATING CULTURAL AND TEMPORAL GAPS IN DISTRIBUTED IT TEAMS: CROSS-CULTURAL MEDIATION MECHANISMS

The article is devoted to the development and justification of innovative mechanisms for cross-cultural mediation aimed at neutralizing temporal and sociocultural barriers in distributed IT teams, focusing on the “USA–Ukraine” interaction model. The relevance of the research is determined by the necessity to enhance the stability of IT entrepreneurship in a globalized environment, where distributed projects are highly sensitive to differences in Power Distance Indices (PDI) and significant time zone gaps. The authors propose an original management approach based on the implementation of a dual-circuit “Mediation Gateway”. This mechanism serves as an intelligent adapter between the strategic management level of the customer and the operational level of the development team. The operational logic of the gateway is based on the real-time calculation of the sociocultural desynchronization coefficient (K_{scd}). The scientific novelty of the study lies in the mathematical formalization of the dependence of communication density (D_{comm}) on the level of desynchronization through an exponential function. The authors justified the elasticity parameter of the management load ($\alpha = 2.3$), which reflects the exponential increase in transactional costs as the cultural gap expands between distributed nodes. The study identifies a critical threshold of $K_{scd} = 0.6$ as a point of phase transition, beyond which standard Agile ceremonies lose their communicative effectiveness, leading to massive communication overhead and operational degradation. Practical implementation involves a strategic choice matrix that differentiates management interventions into two distinct circuits: Circuit A (Technological), focused on automated time buffer adjustment, and Circuit B (Communication), involving structural transformations such as the activation of a Proxy Product Owner. The research proves that for the USA-Ukraine case study, this gateway allows for the transformation of abstract cultural risks into measurable parameters for network scheduling. The developed model provides IT enterprises with a proactive tool to prevent critical path shifts and optimize business processes in multinational software development environments. **Keywords:** distributed IT teams, cross-cultural mediation, sociocultural desynchronization, communication density, mediation gateway, IT project management, innovation management, Agile methodology, time zone gap.

Keywords: distributed IT teams, cross-cultural mediation, sociocultural desynchronization, communication density, mediation gateway, IT project management, innovation management, Agile methodology, time zone gap.

JEL classification: M15, O32, O33

Дата надходження статті: 20.02.2026

Дата прийняття статті: 13.03.2026

Дата публікації статті: 29.05.2026