

УДК 005.963.2:339.9

DOI: <https://doi.org/10.32782/2708-0366/2025.25.8>**Дорошкевич К.О.**

доктор економічних наук, доцент,
Національний університет «Львівська політехніка»
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3966-224X>

Сидорак О.Р.

здобувач вищої освіти третього рівня,
Національний університет «Львівська політехніка»
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5506-2829>

Вороновський Р.З.

здобувач вищої освіти другого рівня,
Національний університет «Львівська політехніка»

Doroshkevych Kateryna, Sydorak Orest, Voronoskyj Rostyslav
Lviv Polytechnic National University

**ДО ПИТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
ВИКОРИСТАННЯ МЕНТОРИНГОВИХ СИСТЕМ ПІДПРИЄМСТВ
В УМОВАХ ПОГЛИБЛЕННЯ ЄВРОІНТЕГРАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ**

**ON THE ISSUE OF INFORMATIONAL SUPPORT
FOR THE USE OF ENTERPRISE MENTORING SYSTEMS
IN THE CONTEXT OF DEEPENING EUROPEAN INTEGRATION PROCESSES**

Менторингові системи у статті розглянуті як комплекс принципів та механізмів персоналізованого навчання (наставництва), підходів до формування кадрового резерву, мотиваційних заходів та вирішення інших завдань у контексті євроінтеграції. Підхід до інформаційно-аналітичної підтримки менторингових процесів у статті розвинуто на засадах інтеграції компонентів концепції Requirements Monitoring (ReqMon), що забезпечує систематичне відстеження вимог, швидке реагування на зміни зовнішнього середовища та прозорість у реалізації стратегічних завдань розвитку персоналу. За результатами впровадження ReqMon у практичну діяльність та процеси управління персоналом підприємств доведено те, що впорядкована інформаційна підтримка сприяє адаптації менторингових систем до міжнародних стандартів, підвищенню ефективності управлінської звітності та зміцненню довіри до процесів кадрового розвитку.

Ключові слова: менторингові системи, євроінтеграція, інформаційне забезпечення, Requirements Monitoring (ReqMon), використання.

Mentoring systems in this article are conceptualized as a set of principles and mechanisms for personalized learning (tutoring), talent attraction, implementation of motivational tools, etc. The primary focus of the article is placed on the formalization of processes related to the transfer, acquisition, and shared use of data, knowledge, or digital assets among agents within enterprise mentoring systems. To enhance their effectiveness, the article formalizes the tasks of informational support for enterprise mentoring systems within the context of European integration. These tasks include: the implementation of Requirements Monitoring (ReqMon) tools to improve decision-making in human resource management; ensuring the security, confidentiality, and relevance of data; compliance with international standards of quality and information security (e.g., ISO/IEC 27001, ISO 9001); and monitoring the system's alignment with predefined requirements, including the identification of deviations in its operation, etc. The proposed approach to informational support is developed through the integration of components from the Requirements Monitoring (ReqMon) concept. The ReqMon approach addresses the need



for continuous verification of software compliance with specified requirements, particularly within complex enterprise information systems, by enabling early detection of deviations, obstacles, and inconsistencies during the design phase. It enables systematic tracking of requirements, rapid response to changes in the external environment, and transparency in achieving strategic personnel development goals. A structured information support framework contributes to the adaptation of mentoring systems to international standards, enhances the quality of managerial reporting, and strengthens trust in internal human resource development processes. The practical implementation of the Requirements Monitoring (ReqMon) approach in enterprise operations and mentoring processes has demonstrated that structured informational support facilitates the adaptation of mentoring systems to international standards, enhances the effectiveness of managerial reporting, and strengthens trust in human resource development processes.

Keywords: mentoring systems, European integration, information support, Requirements Monitoring (ReqMon), utilization.

Постановка проблеми. Як відомо, інформаційне забезпечення є важливою складовою процесів менеджменту на підприємствах. Воно забезпечує основу для прийняття раціональних управлінських рішень в умовах поглиблення євроінтеграційних процесів, адже спрямоване на деталізацію проблемної ситуації, аналізування управлінських альтернатив, їх усебічне дослідження, оптимізацію, формалізацію на варіативних засадах тощо [1]. Із структурної точки зору, до інформаційного забезпечення слід зарахувати сукупність інформаційних ресурсів, технологій, інструментів і процесів, які підтримують ефективне функціонування менторингу в умовах поглиблення євроінтеграційних процесів підприємств [2]. Таким чином, до складових інформаційного забезпечення у заданих умовах зарахуємо: інформаційні ресурси (джерела даних) менторингу, інформаційні технології, призначені для забезпечення процесів менторингу та аналізування його результатів, програмне (технічне) та організаційно-методологічне забезпечення, яке містить регламенти, політики підприємства, інструкції тощо.

Так як дослідження зосереджене на менторингових системах, які є сукупністю принципів та механізмів персоналізованого навчання, підходів до формування кадрового резерву та мотиваційних заходів тощо, то особливу увагу слід приділити обміну інформаційними ресурсами між системними елементами та їх донесення до представників керованої та керівної підсистеми. Водночас зосередимось на формалізації процесів передачі, отримання або спільного використання даних, знань або цифрових матеріалів між агентами менторингових систем. При цьому, ставимо собі за мету перетворення неструктурованих або частково структурованих дій, пов'язаних із збиранням, обробкою, зберіганням і передачею інформації щодо використання менторингових систем підприємств, у чітко визначені, стандартизовані процедури, які можна описати, моделювати, автоматизувати або оптимізувати в умовах поглиблення євроінтеграційних процесів.

Таким чином, завданнями формалізації інформаційного забезпечення використання менторингових систем підприємств в умовах поглиблення євроінтеграційних процесів визначено: формалізувати механізми, інструменти інформаційно-аналітичного забезпечення систем менторингу підприємства з метою підвищення ефективності рішень у сфері управління персоналом; забезпечити безпеку, конфіденційність та релевантність інформаційних ресурсів, використовуваних у менторингових системах підприємств в умовах поглиблення євроінтеграційних процесів; дотримання стандартів якості та безпеки: ISO/IEC 27001 (інформаційна безпека), ISO 9001 (якість процесів) тощо; відстежувати відповідність поведінки менторингової системи заданим вимогам та комунікації виявлених відхилень.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Для досягнення поставленої мети та реалізації виявлених завдань, використаємо елементи підходу ReqMon (Requirements Monitoring). Підхід ReqMon (Requirements Monitoring) запропоновано у 2005 році в межах досліджень Робінсон В. Н., опублікованих у журналі Requirements Engineering [3]. Обра-

ний підхід виник як відповідь на потребу в постійній перевірці відповідності програмного забезпечення встановленим вимогам, особливо в умовах складних інформаційних систем підприємств. Основна ідея ReqMon полягає в тому, щоб забезпечити реальний моніторинг виконання вимог до програмного забезпечення або бізнес-процесів, виявляючи відхилення, перешкоди та невідповідності ще на ранніх етапах їх проектування.

У рамках цього підходу розроблено фреймворк, що поєднує методи аналізування поставлених вимог і моніторингу виконання програмного коду. Таким чином, ReqMon дозволяє відстежувати відповідність поведінки системи заданим вимогам. У разі виявлених порушень (відхилень у поведінці), генеруються сповіщення.

Цей підхід також було адаптовано Робертом Вестдейком для складних систем, зокрема автономних бойових інформаційних систем, де він продемонстрував свою ефективність у поєднанні з методами rule-based reasoning (правил логічного виведення) [4]. У праці І. Ван ReqMon розвинуто для діагностики програмного забезпечення на основі SAT, що реалізує компонент конфігурації з ефективним алгоритмом реконфігурації в умовах масштабування до відмінних вимог специфікації [5]. Автором підходу Робінсоном В. Н. ReqMon також адаптовано у напрямі перевірки вимог веб-сервісів, забезпечуючи ревізію вимог проектування та реалізації [6]. Він може бути основою для автоматичного визначення (трекінгу) фактичної поведінки (тобто тип переданих даних) пристрою Інтернету речей з його зашифрованого мережевого трафіку [7].

Наприклад, у книзі авторів Опденаккер Р. та Кейперс К. «Методологія наукового проектування для управлінських наук» (“Design Science Methodology for the Management Sciences”) розглядається застосування науково обґрунтованих підходів до створення адаптивних управлінських моделей, які включають ReqMon як частину циклу розробки та впровадження управлінських рішень [9]. Удосконалену версію ReqMon із підтримкою специфікації, компіляції та оцінювання цілей на різних рівнях абстракції використано групою авторів (Сільва Соуза В. Е., Лапушнян А., Робінсон В. Н., та Мілопулос Дж.) для багаторівневого моніторингу сервісних систем. Це забезпечує формалізацію протоколів взаємодії, політики та зобов'язання, враховуючи стандартні та розширені ефекти відповідно до перспективи мови та дії [10]. У сфері електронної комерції ReqMon спрямований на вирішення проблем збоїв в ланцюгах поставок, які слід виявляти та усувати без втручання користувача та без істотного зниження продуктивності [11]. Таким чином, ReqMon став основою для створення гнучких, адаптивних систем моніторингу, які можуть бути застосовані не лише в ІТ, а й у сфері менторингу, стратегічного планування та цифрової трансформації підприємств (діджиталізації), що на сьогоднішній день не є достатньо досліджено.

Формулювання цілей статті. Відповідно до визначеної проблематики у статті слід реалізувати дослідження менторингових систем як інструменту персоналізованого навчання та кадрового розвитку в контексті євроінтеграції, а також здійснити обґрунтування підходу до інформаційно-аналітичної підтримки менторингових процесів на основі концепції Requirements Monitoring (ReqMon), що сприяє підвищенню інформативності управлінської звітності та зміцненню довіри до процесів розвитку персоналу.

Виклад основного матеріалу. Відповідно до цілей статті, сформовано наукову гіпотезу стосовно того, що інтеграція підходу Requirements Monitoring (ReqMon) у систему менторингу підприємства сприяє підвищенню ефективності управлінських рішень у сфері кадрового менеджменту за рахунок формалізованого інформаційного забезпечення, своєчасного виявлення відхилень від встановлених вимог, адаптації управлінських дій до змін внутрішнього та зовнішнього середовища, а також забезпечення прозорості реалізації стратегічних цілей розвитку людського капіталу.

Поставивши за об'єкт дослідження менторингові системи підприємств, предметом дослідження визначимо механізми, інструменти та інформаційно-аналітичне забезпечення інтеграції підходу Requirements Monitoring (ReqMon) у систему менторингу підприємства з метою підвищення ефективності управлінських рішень у сфері управління персоналом.

Для перевірки сформованої гіпотези, використаємо основні дії, що окреслені підходом ReqMon до інформаційного забезпечення [3]:

1. Визначити логічну модель інформаційного забезпечення використання менторингових систем підприємств в умовах поглиблення євроінтеграційних процесів: поставити цілі та сформувані критеріальні вимоги; виявити потенційні перешкоди, пов'язані з вимогами, та визначити їх детектори.

2. Визначити архітектуру та реалізацію інформаційного забезпечення використання менторингових систем підприємств в умовах поглиблення євроінтеграційних процесів: визначити вимоги до інформаційних джерел та реципієнтів; визначити логіко-фізичне відображення для забезпечення відстеження подій до вимог; впровадити та розгорнути систему трекінгу.

3. Трекінг подій, реалізованих у менторинговій системі в умовах поглиблення євроінтеграційних процесів: зворотний зв'язок щодо дій менторингових систем та відповідності вимогам; активізація протоколів регулювання у разі виникнення порушень; зворотний зв'язок, уточнення потенційних перешкод та вимог правил оптимізації щодо самої системи моніторингу, тим самим надаючи історичну інформацію, яка використовується для визначення нових процедур інформаційного забезпечення.

Сформуємо логічну модель інформаційного забезпечення використання менторингових систем підприємств в умовах поглиблення євроінтеграційних процесів. Згідно вимог, які надані у [3] використаємо метод формальної логіки LTL (Linear Temporal Logic). Він описує коли і в якій послідовності цілі мають бути досягнуті та метод моделювання вимог до програмного забезпечення KAOS (Knowledge Acquisition in autOMated Specification), який вказує на повноваження і відповідальність щодо встановлених цілей.

Для використання менторингових систем підприємств в умовах поглиблення євроінтеграційних процесів цілями визначимо: організування комунікацій, розподіл навантаження, структурування менторингових процесів в умовах дотримання стандартів якості та безпеки ЄС та централізованого збереження інформації.

Водночас потенційними перешкодами, пов'язаними із встановленими вимогами є нерівномірне навантаження на менторів, конфіденційність даних (особливо при зберіганні зворотного зв'язку), низький рівень комунікації або взаєморозуміння в умовах поглиблення євроінтеграційних процесів, що передбачає залучення іноземних менторів чи матеріалів іноземною мовою тощо.

Здійснимо формальний опис логічної моделі інформаційного забезпечення використання менторингових систем підприємств, вказавши на вимоги і обмеження методами формальної логіки LTL (Linear Temporal Logic):

1. Комунікація має відбуватись регулярно:

$$G(\neg Comm \rightarrow F Comm), \quad (1)$$

де *Comm* – комунікація відбулася;

Якщо комунікація не відбулася, вона має відбутися в майбутньому.

2. Навантаження має бути збалансованим завжди:

$$G LoadBalanced, \quad (2)$$

де *LoadBalanced* – навантаження рівномірне.

3. Менторинг має бути структурованим і відповідати стандартам ЄС:

$$G(MentoringStructured \wedge EUCompliance), \quad (3)$$

де *MentoringStructured* – процес менторингу структурований; *EUCompliance* – відповідність стандартам ЄС.

4. Дані мають зберігатися централізовано та конфіденційно:

$$G(DataStored \wedge ConfidentialityPreserved), \quad (4)$$

де *DataStored* – дані збережено централізовано; *ConfidentialityPreserved* – конфіденційність дотримана;

5. Підтримка міжкультурної взаємодії має бути постійною:

$$G CrossCulturalSupport, \quad (5)$$

де *CrossCulturalSupport* – підтримка міжкультурної взаємодії;

6. Якщо виникає нерівномірне навантаження (*LoadImbalance*), має бути ініційовано перерозподіл:

$$G(Obstacle_Load Imbalance \rightarrow F LoadBalanced), \quad (6)$$

де *Obstacle* – перешкода.

7. Якщо порушено конфіденційність (*LoadImbalance*), має бути ініційовано аудит (*AuditInitiated*):

$$G(\neg Confidentiality Preserved \rightarrow F AuditInitiated), \quad (7)$$

8. Якщо виникає мовний бар'єр (*LanguageBarrier*), має бути активована підтримка перекладу:

$$G(Obstacle_LanguageBarrier \rightarrow F TranslationSupport), \quad (8)$$

де *TranslationSupport* – підтримка перекладу.

Для моделювання вимог інформаційного забезпечення використання менторингових системи у вигляді цілей (*goals*), обмежень (*constraints*), перешкод (*obstacles*) та агентів (*agents*) в умовах поглиблення євроінтеграційних процесів використано мову KAOS. Емпіричну перевірку сформованої гіпотези реалізовано за допомогою квазі-експерименту. Для цього, використано дані двох підрозділів виробничого підприємства Львівської області: група 1, де використовується ReqMon; група 2 без ReqMon.

Зазначимо, що під використанням ReqMon для інформаційного забезпечення використання менторингових систем підприємств в умовах поглиблення євроінтеграційних процесів нами передбачалась інтеграція із ERP-системами (SAP). Зокрема, у практичній діяльності підприємства використано такі модулі SAP: *SuccessFactors* (управління талантами, розвитком, навчанням); *HCM* (*Human Capital Management*) (облік співробітників, ролей, компетенцій); *Solution Manager* (*SolMan*) (відстеження вимог, змін, тестування); *Analytics Cloud* (візуалізація).

Інтеграція підходу *Requirements Monitoring* (ReqMon) у систему менторингу виробничого підприємства потребувала формалізації вимог до самої програми (рис. 1).

Наприклад, компанія може встановити правило, що слід балансувати навантаження, рівномірно розподіляючи його серед менторів. Такі вимоги фіксуються в SAP *Solution Manager* або SAP *SuccessFactors* як навчальні вимоги (*Learning Requirements*). Далі в SAP *HCM* створюються менторські пари, де кожному менті призначається ментор, визначаються цілі, ключові показники ефективності (KPI) та контрольні точки. Система ReqMon забезпечує моніторинг виконання цих вимог: перевіряється, чи призначено ментора, чи відбулися заплановані зустрічі, та чи досягнуто поставлених цілей.

Дані для аналізу збираються через *SuccessFactors* або за допомогою інтегрованих опитувальників. Для візуалізації результатів використовується SAP *Analytics Cloud*, що дозволяє оцінити прогрес менторських програм, їхній вплив на продуктивність працівників і рівень задоволеності учасників. Таким чином, квазіексперимент реалі-

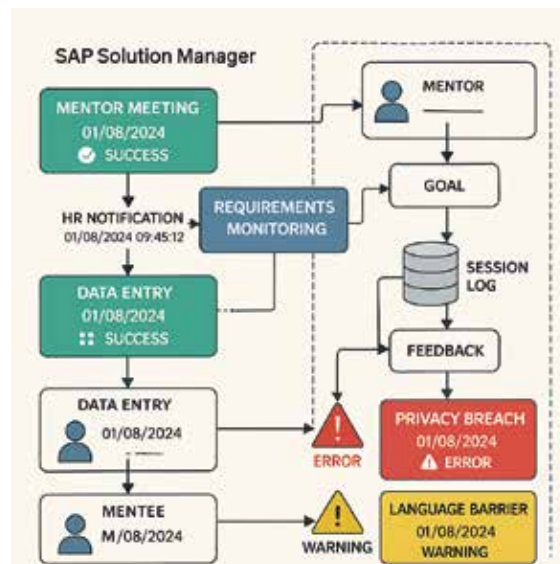


Рис. 1. Модель інтеграції підходу Requirements Monitoring (ReqMon) у систему менторингу підприємства засобами SAP Solution Manager

Джерело: візуалізовано програмою генеративного ШІ Copilot за матеріалами підприємства

зовано згідно визначеного порядку: визначення мети експерименту; обрання експериментальних груп; здійснення перевірки LTL-критеріїв у якості реактивних правил; забезпечення збору даних (трас); перевірка LTL-властивостей; порівняння результатів та формування висновків за результатами перевірки гіпотези (рис. 2).

У процесі квазіексперименту зібрано траси подій для двох підрозділів виробничого підприємства – один з ReqMon, інший без нього. При цьому, кожен стан представляє один часовий крок (тиждень), і містить булеві значення для кожної з подій. Аналізування отриманих трас подій обох груп досліджуваних підприємств передбачало перевірку на відповідність LTL-властивостям, для чого використано функцію `check_ltl_formulas (trace)`. Обрана функція перевіряє, чи відповідає певна послідовність подій (трейс) заданим LTL-формулам, які описують бажану поведінку системи у часі. Така перевірка дозволяє виявити порушення логічних вимог до системи ще на етапі моделювання або тестування на підприємстві.

Структурно-логічну модель складено за рекомендаціями щодо проведення квазіексперименту, які надані у дослідженні авторів Чиж О., Смолінський Ю., Вінту А., Кіретов В., Чмир В., що присвячене впливу відео на навчання військових інженерів у воєнний час [12].

Виконання LTL-властивостей у кожній групі відображено в табл. 1.

Результати квазіексперименту свідчать про те, що впровадження системи ReqMon суттєво підвищує відповідність організаційних процесів підприємства ключовим LTL-вимогам, зокрема забезпечує стабільну комунікацію, рівномірне навантаження, структурований менторинг відповідно до стандартів ЄС, централізоване зберігання даних із дотриманням конфіденційності та постійну міжкультурну підтримку. У той час як підрозділ без ReqMon демонструє численні порушення в цих сферах, група з ReqMon задовольняє майже всі критерії, за винятком одного – відсутності належної реакції на мовний бар'єр, що вказує на потребу в додаткових механізмах підтримки перекладу в умовах поглиблення євроінтеграційних процесів.

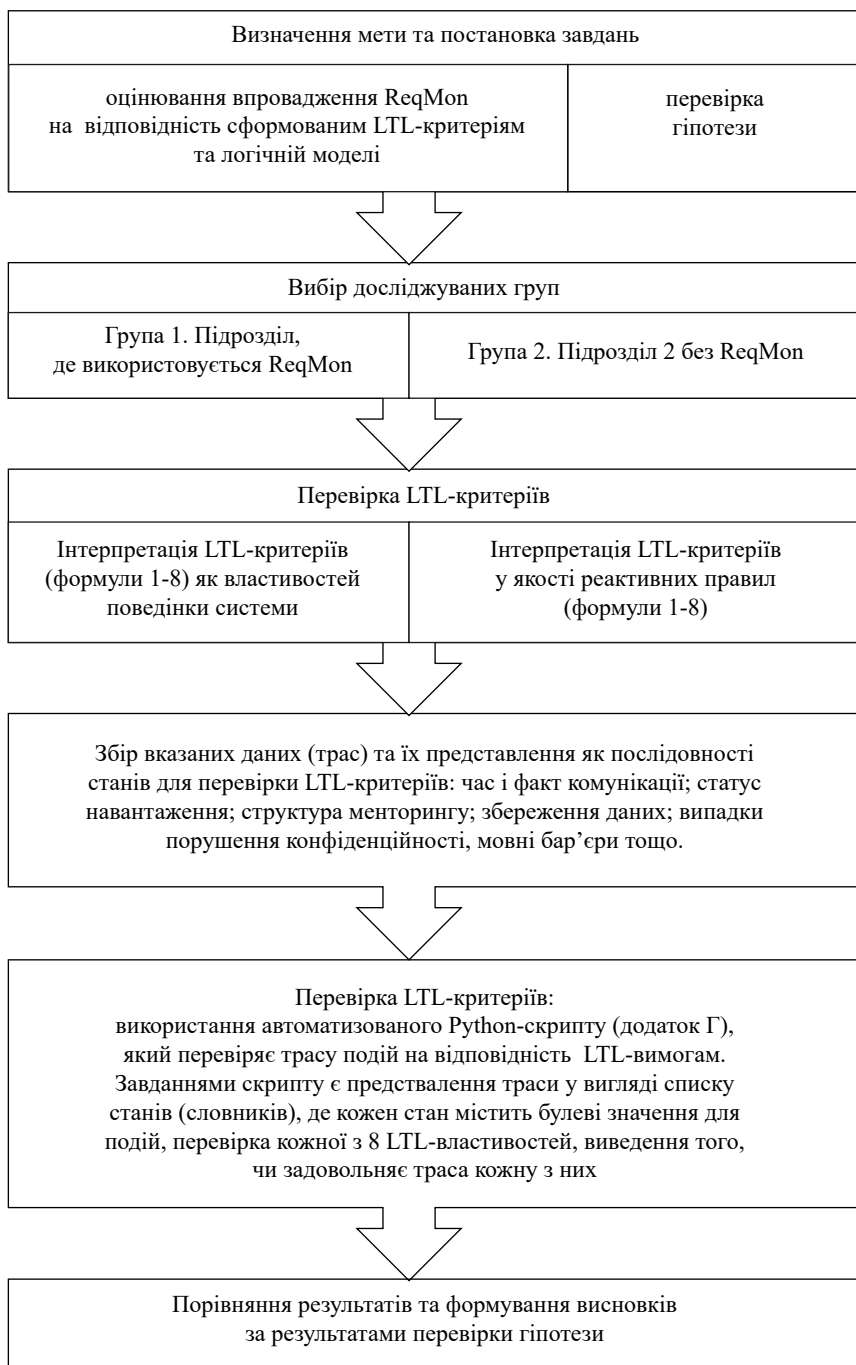


Рис. 2. Структурно-логічна модель квазіексперименту для перевірки гіпотези щодо інтеграції підходу Requirements Monitoring (ReqMon) у систему менторингу підприємства

Джерело: складено за [12]

Таблиця 1

**Результати виконання LTL-властивостей
у кожній групі підрозділів виробничого підприємства**

№	LTL-властивості	Результати	
		Група 1	Група 2
1	Регулярна комунікація $G (\neg \text{Comm} \rightarrow F \text{Comm})$	+	+
2	Балансування навантаження $G \text{LoadBalanced}$	+	–
3	Структурований менторинг $G (\text{MentoringStructured} \wedge \text{EUCompliance})$	+	–
4	Централізоване зберігання та конфіденційність даних $G (\text{DataStored} \wedge \text{ConfidentialityPreserved})$	+	–
5	Міжкультурна підтримка $G \text{CrossCulturalSupport}$	+	–
6	Усунення дисбалансу навантаження $G (\text{Obstacle_LoadImbalance} \rightarrow F \text{LoadBalanced})$	+	+
7	Ініціювання аудиту порушень $G (\neg \text{ConfidentialityPreserved} \rightarrow F \text{AuditInitiated})$	+	+
8	Підтримка перекладу $G (\text{Obstacle_LanguageBarrier} \rightarrow F \text{TranslationSupport})$	–	+

Джерело: оцінено $\text{check_ltl_formulas}(\text{trace})$ за матеріалами підприємства

Висновки. На основі отриманих результатів можна зробити висновок, що впровадження ReqMon позитивно вплинуло на ключові аспекти використання менторингових систем підприємств в умовах поглиблення євроінтеграційних процесів. Зокрема, формалізоване інформаційне забезпечення покращилось завдяки регулярній комунікації та централізованому зберіганню даних, а кількість неузгоджених рішень виробничого підприємства – зменшилась. ReqMon також сприяє ранньому виявленню відхилень – наприклад, дисбаланс навантаження фіксується та усувається швидше, ніж у підрозділі без ReqMon. Менеджери демонструють адаптивність, змінюючи свої дії у відповідь на сигнали системи, що свідчить про підвищення гнучкості використання менторингових систем підприємств в умовах поглиблення євроінтеграційних процесів. Крім того, зросла прозорість реалізації цілей: більшість подій фіксуються, що створює основу для трасування рішень і звітності, що проте накопичує звіти у керівній підсистемі.

Таким чином, підтвердилась гіпотеза щодо того, що ReqMon не лише забезпечує відповідність формальним вимогам, а й покращує якість управлінських рішень у динамічному середовищі.

У подальших дослідженнях за проблемою слід приділити увагу економічному оцінюванню менторингових систем підприємств в умовах поглиблення євроінтеграційних процесів та інтеграції ReqMon в оперативні системи управління людськими ресурсами підприємств.

Список використаних джерел:

1. Кузьмін О. С. & Мельник О. Г. Основи менеджменту: підручник. Київ : Академвидав. 2003. 416 с.
2. Пунченко, О. П., & Лазаревич, А. А. Інформатизація як засіб репрезентації інформаційних ресурсів суспільства. *Гуманітарний вісник Запорізької державної інженерної академії*. 2015. № 63. С. 21–30. DOI: <https://doi.org/10.30839/2072-7941.2015.57498>
3. Robinson W. A Requirements Monitoring Framework for Enterprise Systems, *Requirements engineering*. 2006. Vol. 11. P. 17–41. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00766-005-0016-3>
4. Westdijk R. Requirements monitoring for an autonomic combat management system. Master's Thesis. Delft University of Technology. 2008. URL: <http://kbs.twi.tudelft.nl/docs/MSc/2008/Westdijk/thesis.pdf>
5. Wang Y. Monitoring and Diagnosis for Autonomic Systems: A Requirement Engineering Approach. Ph.D. Thesis. University of Toronto. 2010. URL: <https://utoronto.scholaris.ca/items/e2c4befb-7e46-4d09-b14c-b789ff0a890f>

6. Robinson W. N. Implementing Rule-Based Monitors within a Framework for Continuous Requirements Monitoring, *Proceedings of the 38th Annual Hawaii International Conference on System Sciences*. 2005. P. 188a–188a, DOI: <https://doi.org/10.1109/HICSS.2005.306>
7. Subahi A. Evaluating compliance of the actual behaviour of IoT devices with their privacy policy agreement. Ph.D. Thesis., Cardiff University. 2020. URL: <https://orca.cardiff.ac.uk/id/eprint/140023/1/2020subahiaphd.pdf>
8. Robinson W. N. & Purao S. Monitoring service systems from a language-action perspective. *IEEE Transactions on Services Computing*. 2010. № 4(1). P. 17–30. DOI: <https://doi.org/10.1109/TSC.2010.41>
9. Opdenakker R. & Cuijpers C. Design Science Methodology for the Management Sciences. Springer Texts in Business and Economics. 2025. 209 p. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-031-84853-7>
10. Silva Souza V. E., Lapouchnian A., Robinson W. N. & Mylopoulos J. Awareness requirements for adaptive systems. In Proceedings of the 6th international symposium on Software engineering for adaptive and self-managing systems. 2011. P. 60–69. DOI: <https://doi.org/10.1145/1988008.1988018>
11. Robinson W. N. Monitoring Web Service Interactions. *Proc. Workshop On Requirements Engineering and Open Systems (REOS)*, Monterey CA. 2003. URL: https://researchgate.net/profile/William-Robinson-30/publication/228827733_Monitoring_Web_Service_Interactions/links/02bfe50d1f343aab7b000000/Monitoring-Web-Service-Interactions.pdf
12. Chyzh O., Smolynskyi Y., Vyntu A., Kiretov V. & Chmyr V. The impact of video on military engineering learning in wartime. *Amazonia Investiga*. 2024. № 13(81). P. 260–271. DOI: <https://doi.org/10.34069/AI/2024.81.09.20>

References:

1. Kuzmin O. E. & Melnyk O. G. (2003) *Osnovy menedzhmentu [Fundamentals of Management]*: Textbook. Kyiv: Akademydav, 416 p.
2. Puchenko O. P. & Lazarevich A. A. (2015) Informatyzatsiia yak zasib reprezentatsii informatsiinykh resursiv suspilstva [Informatization as a means of representing information resources of society]. *Humanities Bulletin of Zaporizhzh State Engineering Academy*, no (63), pp. 21–30. DOI: <https://doi.org/10.30839/2072-7941.2015.57498>
3. Robinson W. (2006) A Requirements Monitoring Framework for Enterprise Systems, *Requirements engineering*, vol. 11, pp. 17–41. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00766-005-0016-3>
4. Westdijk R. (2008) Requirements monitoring for an autonomic combat management system. Master's Thesis. Delft University of Technology. Available at: <http://www.kbs.twi.tudelft.nl/docs/MSc/2008/Westdijk/thesis.pdf>
5. Wang Y. (2010) Monitoring and Diagnosis for Autonomic Systems: A Requirement Engineering Approach. Ph.D. Thesis. University of Toronto. Available at: <https://utoronto.scholaris.ca/items/e2c4befb-7e46-4d09-b14c-b789ff0a890f>
6. Robinson W. N. (2005) Implementing Rule-Based Monitors within a Framework for Continuous Requirements Monitoring, *Proceedings of the 38th Annual Hawaii International Conference on System Sciences*, pp. 188a–188a. DOI: <https://doi.org/10.1109/HICSS.2005.306>
7. Subahi A. (2020) Evaluating compliance of the actual behaviour of IoT devices with their privacy policy agreement. Ph.D. Thesis., Cardiff University. Available at: <https://orca.cardiff.ac.uk/id/eprint/140023/1/2020subahiaphd.pdf>
8. Robinson W. N. & Purao S. (2010) Monitoring service systems from a language-action perspective. *IEEE Transactions on Services Computing*, no. 4(1), pp. 17–30. DOI: <https://doi.org/10.1109/TSC.2010.41>
9. Opdenakker R. & Cuijpers C. (2025) Design Science Methodology for the Management Sciences. Springer Texts in Business and Economics. Available at: https://www.researchgate.net/profile/William-Robinson-30/publication/228827733_Monitoring_Web_Service_Interactions/links/02bfe50d1f343aab7b000000/Monitoring-Web-Service-Interactions.pdf
10. Silva Souza V. E., Lapouchnian A., Robinson W. N., & Mylopoulos J. (2011) Awareness requirements for adaptive systems. *Proceedings of the 6th international symposium on Software engineering for adaptive and self-managing systems*, pp. 60–69. DOI: <https://doi.org/10.1145/1988008.1988018>
11. Robinson W. N. (2003) Monitoring Web Service Interactions. In *Proc. Workshop On Requirements Engineering and Open Systems (REOS)*, Monterey CA. Available at: <https://researchgate.net/>

profile/William-Robinson-30/publication/228827733_Monitoring_Web_Service_Interactions/links/02bfe50d1f343aab7b000000/Monitoring-Web-Service-Interactions.pdf

12. Chyzh O., Smolinskyi Y., Vyntu A., Kiretov V., & Chmyr V. (2024) The impact of video on military engineering learning in wartime. *Amazonia Investiga*, no. 13(81), pp. 260–271. DOI: <https://doi.org/10.34069/AI/2024.81.09.20>

Стаття надійшла: 28.08.2025

Стаття прийнята: 17.09.2025

Стаття опублікована: 31.10.2025