

УДК 004.942:[005.8:004.91]

**МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ
ВПЛИВУ ЗМІН НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ІТ-ПРОЄКТІВ
У СФЕРІ ЕЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБІГУ**

Тригубляк Є.М.

e-mail: yevhenii.tryhubliak@nure.ua

Науковий керівник – д.т.н., проф. Левикін В.М.

Харківський національний університет радіоелектроніки, кафедра ІУС
м. Харків, Україна

This research proposes mathematical models for predicting change impacts in Electronic Document Management System (EDMS) projects. Unlike traditional qualitative approaches, the study develops a multifactor model accounting for module interdependencies, legislative constraints, and user adaptation. Using graph theory, regression analysis, and simulation modeling, the proposed method enables project managers to forecast change costs with 85% accuracy and identify high-risk changes before approval. Practical implementation reduces budget overruns and minimizes business process disruption during system updates.

Управління змінами є одним з найскладніших аспектів реалізації ІТ-проєктів, особливо у сфері систем електронного документообігу (СЕД), де будь-яке оновлення може мати каскадний ефект на суміжні бізнес-процеси. Традиційні підходи до оцінки впливу змін базуються переважно на експертних судженнях, що іноді призводить до високої похибки в прогнозуванні термінів та бюджету проєкту. Це зумовлює необхідність розробки математичних моделей, які здатні кількісно оцінювати наслідки внесення змін ще на етапі ініціації та планування проєкту [1].

Метою роботи є дослідження та розробка моделей для прогнозування впливу змін на ключові показники ефективності ІТ-проєктів розробки та впровадження СЕД. В основу методології дослідження покладено теорію графів для моделювання зв'язків між модулями системи, регресійний аналіз історичних даних про реалізовані зміни, а також імітаційне моделювання для тестування різних сценаріїв впровадження.

У процесі аналізу архітектури сучасних СЕД було виявлено, що найбільш критичними для внесення змін є модулі, пов'язані з маршрутами погодження документів та модулі формування звітності. Зміни в цих компонентах викликають ефект «доміно», оскільки впливають на логіку роботи всієї системи. Для формалізації цих залежностей було побудовано орієнтований граф $G = (V, E)$, де множина вершин V відповідає функціональним модулям СЕД, а множина ребер E – зв'язкам між ними. Для кількісної оцінки складності впровадження зміни запропоновано використовувати індекс зв'язності модуля, який розраховується за формулою:

$$C(v) = d_{in}(v) + d_{out}(v) + \lambda * \sum w(v, u),$$

де $d_{in}(v)$ та $d_{out}(v)$ – вхідний та вихідний ступені вершини (кількість модулів, що впливають на даний модуль та залежать від нього), $w(v, u)$ – вага зв'язку (частота звернень між модулями), а λ – коефіцієнт масштабування, що визначається експертно.

На основі запропонованого індексу було розроблено модель прогнозування трудомісткості впровадження зміни:

$$T_{change} = T_{base} * (1 + \alpha * C(v)) * (1 + \beta * R_{legal}),$$

де T_{base} – базова трудомісткість для ізолюваного модуля, $C(v)$ – індекс зв'язності модуля, R_{legal} – коефіцієнт законодавчої чутливості (від 0 до 1), α та β – емпіричні коефіцієнти, отримані на основі аналізу попередніх проєктів [2].

Для верифікації моделі було проведено ретроспективний аналіз 15 завершених проєктів з впровадження СЕД в державних установах та комерційних компаніях. Результати показали, що запропонована модель дозволяє прогнозувати трудомісткість впровадження змін з точністю 85%, що на 20% вище за точність традиційних експертних методів [3].

Виявлено, що приблизно 30% критичних інцидентів під час впровадження змін виникають у модулях, які не були безпосередньо змінені, але мають сильні зв'язки з модифікованими компонентами.

Запропонований підхід дозволяє виявити такі модулі на етапі планування та включити їх у план тестування [4].

Практичне застосування розробленої моделі в ІТ-проєкті модернізації СЕД для великого промислового підприємства дозволило скоротити кількість позапланових доопрацювань на 40% та зменшити середній час простою системи під час оновлень з 8 до 3 годин. Це стало можливим завдяки пріоритезації змін у модулях з високою зв'язністю.

Перспективи подальших досліджень пов'язані з інтеграцією запропонованої моделі з системами управління проєктами (Jira, Microsoft Project) для автоматизованої оцінки ризиків при створенні нових завдань.

Список використаних джерел:

1. Коваленко О. В. Математичне моделювання в управлінні ІТ-проєктами. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 312 с.
2. Приймак В. І. Статистичні методи оцінки ризиків в інформаційних системах. Харків: ХНУРЕ, 2022. 198 с.
3. Гриценко В. Г. Аналіз ефективності впровадження СЕД на підприємствах України. // Проблеми економіки та управління. 2023. № 1(45). С. 78–85.
4. Ткаченко М. А. Управління ризиками в ІТ-проєктах: теорія та практика. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2022. 256 с.

**ЗАСТОСУВАННЯ ХМАРНИХ
ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ МОНІТОРИНГУ
В УПРАВЛІННІ ЗАКЛАДОМ ОСВІТИ**

Цвіркун Н.А.

e-mail: n.a.tsvirkun@gmail.com

Комунальний заклад «Слобожанський ліцей № 1»

Слобожанської селищної ради Чугуївського району Харківської області
м. Слобожанське, Чугуївський район, Харківська область

The effectiveness of educational management in modern conditions is determined not by individual efforts, but by the coordinated work of the entire administration. The using of cloud technologies, such as Google Workspace, creates a unified information space where the interaction between the director, deputies, and teachers becomes a synchronized process. This paper examines cloud monitoring as a result of collective administrative management that ensures data accuracy and operational stability of the lyceum.

Управління сучасним закладом освіти вимагає швидкого збору та аналізу значних масивів даних. Проте на практиці інформація часто накопичується розрізнено, що суттєво ускладнює системний моніторинг та прийняття оперативних управлінських рішень.

Актуальність теми зумовлена необхідністю побудови інтегрованого середовища, яке забезпечить злагоджену роботу адміністративної команди [1], що є критично важливим для навчальних закладів Харківщини в умовах асинхронного навчання та технічних викликів.

На сьогодні існують різноманітні комерційні та державні цифрові платформи для управління освітою (LMS, електронні журнали тощо). Попри їхню функціональність, вони не завжди є достатньо гнучкими для специфічних моніторингових запитів конкретного закладу (наприклад, динамічне формування соціальних паспортів) або потребують значних фінансових витрат. Крім того, робота з локальними файлами не забезпечує належної синхронізації.

Метою роботи є обґрунтування доцільності впровадження хмарних інформаційних технологій як інструменту командної взаємодії адміністрації закладу для автоматизації моніторингових процесів.

Для досягнення мети визначено наступні задачі:

- проаналізувати можливості хмарних інформаційних технологій для організації єдиного цифрового простору закладу освіти;
- дослідити особливості горизонтальної та вертикальної взаємодії учасників освітнього процесу в хмарному середовищі;
- оцінити доцільність використання спільного редагування документів і таблиць для оперативного моніторингу;

– обґрунтувати переваги хмарного підходу для забезпечення узгодженості даних і підвищення оперативності управління.

У роботі пропонується використання єдиного хмарного інформаційного простору на базі Google Workspace, який об'єднує спільні таблиці, форми та засоби візуалізації для підтримки командної взаємодії адміністрації закладу освіти [2].

Такий підхід дозволяє автоматизувати опрацювання інформації та забезпечити безперервність моніторингу [3].

Основою такого підходу є спільний доступ до динамічних реєстрів, електронних моніторингових листів і звітних документів, що забезпечує узгодженість даних, зменшує дублювання інформації та спрощує підготовку управлінських матеріалів.

Запропоноване рішення базується на створенні динамічної бази даних учнів та наскрізних моніторингових листів.

Використання математичних функцій (наприклад, для автоматичного визначення віку) дозволяє адміністрації оперувати уніфікованими даними, що мінімізує розбіжності у звітності. Особливо важливо це в контексті управління закладом освіти в умовах воєнного стану [4]. Завдяки цьому дані, внесені одним працівником, можуть бути оперативно використані іншими учасниками управлінського процесу.

Отже, використання хмарних інформаційних технологій в управлінні закладом освіти є доцільним для організації єдиного середовища моніторингу, у межах якого забезпечуються узгодженість даних, спільний доступ до інформації та оперативність управлінської взаємодії [1].

Запропонований підхід на основі Google Workspace дозволяє зменшити розрізненість інформаційних ресурсів, спростити підготовку звітів і підвищити ефективність колективної роботи адміністрації. Це створює підґрунтя для більш прозорого, системного та стійкого управління закладом освіти.

Список використаних джерел:

1. Биков В. Ю., Литвинова С. Г. Цифрова трансформація закладу загальної середньої освіти : навч. посіб. Київ : ІЦТЗН НАПН України, 2021. 102 с.
2. Збірник матеріалів науково-експериментальної діяльності закладів освіти / за ред. С. Г. Литвинової. Київ : ДНУ «ІМЗО», 2024. 132 с.
3. Литвинова С. Г. Хмароорієнтоване навчальне середовище закладу загальної середньої освіти : монографія. Київ: ЦП «Компринт», 2020. 288 с.
4. Використання цифрових інструментів для організації освітнього процесу та управління закладом освіти в умовах воєнного стану : метод. рек. / за заг. ред. С. Г. Литвинової. Київ: ІЦТЗН НАПН України, 2025. 118 с.