

О. ШУЛЬГА, Д. СИТНИКОВ

РОЗРОБЛЕННЯ АНАЛІТИЧНОЇ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ АУТСОРСИНГОВОЇ КОМПАНІЇ З ВИКОРИСТАННЯМ ФАКТОРА АБСЕНТЕЇЗМУ БРЕДФОРДА

Предметом дослідження є вивчення фактора абсентеїзму Бредфорда як інструменту для аналізу відсутності співробітників на робочому місці, зокрема його використання для оцінювання регулярності та частоти відсутностей за допомогою інтерактивного дашборду. **Мета дослідження** – розроблення аналітичної інформаційної системи на основі фактора абсентеїзму Бредфорда для ефективного моніторингу та управління відсутностями співробітників у компанії. У статті необхідно виконати такі **завдання**: проаналізувати останні дослідження й публікації щодо фактора абсентеїзму Бредфорда; виокремити не розв’язані раніше частини загальної проблеми; створити ER-діаграми інформаційної системи; визначити необхідний функціонал аналітичної інформаційної системи та її архітектури; розробити необхідні візуалізації та розмістити їх на відповідних сторінках інформаційної системи; провести експеримент для визначення трендів і закономірностей фактора Бредфорда на основі тестових показників; виявити результати досліджень і проаналізувати їх; сформулювати висновки та перспективи подальшого розвитку. **Методи дослідження**. Проаналізовано інформацію про відсутність працівників, що зберігаються в базі даних SQL, для визначення зв’язків між таблицями та підготовки інформації для подальшого аналізу. З метою візуалізації та аналізу використано інструмент *Power BI*, що дає змогу інтегрувати інформацію з різних джерел і надавати візуалізовані показники абсентеїзму. Основним аналітичним інструментом став розрахунок фактора Бредфорда, що оцінює вплив частих короткострокових відсутностей на загальну роботу команди. Крім того, впроваджено методи моделювання баз даних та побудови ER-діаграм для забезпечення правильних взаємозв’язків між елементами системи. **Досягнуті результати**: проаналізовано останні дослідження та публікації щодо фактора абсентеїзму Бредфорда; виокремлено не розв’язані раніше частини загальної проблеми; створено ER-діаграму аналітичної інформаційної системи; визначено необхідний функціонал аналітичної інформаційної системи та її архітектури; розроблено необхідні візуалізації та розміщено їх на відповідних сторінках інформаційної системи; проведено експеримент для визначення трендів та закономірностей фактора Бредфорда; виявлено й обговорено результати дослідження та сформульовано висновки й перспективи подальшого розвитку. **Висновки**. Унаслідок виконаної роботи розроблено аналітичну інформаційну систему для аутсорсингової компанії, що ґрунтується на факторі абсентеїзму Бредфорда. Використання *Power BI* як основного інструменту візуалізації та аналізу інформації дало змогу створити інтерактивний дашборд, що забезпечує зручний доступ до ключових показників відсутності працівників на різних рівнях – від окремих співробітників до департаментів і проєктів. Це допомагає керівникам швидко й ефективно аналізувати ситуацію з абсентеїзмом, приймати обґрунтовані рішення щодо управління персоналом і вчасно реагувати на можливі проблеми.

Ключові слова: абсентеїзм; фактор Бредфорда; аналітична інформаційна система; дашборд; оптимізація ресурсів.

1. Вступ

Управління персоналом є ключовим чинником успіху будь-якої компанії, особливо в аутсорсинговій сфері, де кожен працівник відіграє важливу роль у забезпеченні вчасного та якісного виконання проєктів. Однак однією з найбільших проблем, що впливає на загальну продуктивність і якість роботи компанії, є абсентеїзм – відсутність співробітників на робочих місцях без попередження або з незначним повідомленням. Незаплановані відсутності не лише створюють додаткове навантаження на інших працівників, але й можуть спричинити затримки виконання проєктів, що загрожує порушенням договірних зобов’язань і негативним впливом на репутацію компанії.

Аутсорсингові компанії особливо вразливі до проблем абсентеїзму, оскільки їх бізнес часто залежить від роботи невеликих команд або окремих фахівців. Часті короткострокові відсутності можуть мати серйозні наслідки, навіть якщо загальна кількість днів відсутності відносно незначна. Тому важливим завданням для менеджменту є не тільки моніторинг загального рівня абсентеїзму, але й виявлення регулярних короткострокових відсутностей, що завдають найбільшого удару по організаційних процесах. У цьому контексті фактор абсентеїзму Бредфорда [1] стає незамінним інструментом. Цей показник дає змогу брати до уваги не тільки тривалість, але й частоту відсутностей, що робить його більш точним для аналізу впливу абсентеїзму на продуктивність.

Фактор Бредфорда [2] допомагає краще розуміти, які відсутності працівників є найбільш критичними для компанії, і дає змогу керівникам вживати заходів для зменшення їх кількості та частоти. Використовуючи цей показник, можна розробити ефективніші стратегії управління персоналом, упроваджувати відповідні заходи для мотивації співробітників та зменшувати ризики, пов'язані з абсентеїзмом.

Проект, запропонований у цій роботі, спрямований на розроблення аналітичної інформаційної системи, що використовує фактор Бредфорда для оцінювання та моніторингу рівня абсентеїзму в аутсорсинговій компанії. Система містить інтерактивний дашборд, що допомагає керівникам відслідковувати ключові показники абсентеїзму, аналізувати інформацію та приймати обґрунтовані рішення щодо управління персоналом. Дашборд [3] дає змогу отримувати візуалізовану інформацію про загальний рівень абсентеїзму й частоту короткострокових відсутностей як для окремих працівників, так і для відділів.

Метою цієї роботи є розроблення ефективного інструменту для моніторингу абсентеїзму, що дасть власникам і керівникам компанії змогу прогнозувати ймовірні проблеми, пов'язані з відсутністю працівників, щоб вживати превентивних заходів. Отже, впровадження такої аналітичної системи допоможе компанії знизити витрати, викликані абсентеїзмом, покращити управління ресурсами та підвищити загальну продуктивність.

2. Аналіз останніх досліджень і публікацій

Фактор абсентеїзму Бредфорда (*Bradford Factor*) є одним з найбільш популярних інструментів у сфері управління людськими ресурсами [4], особливо для вимірювання впливу відсутності працівників на продуктивність компанії. Цей індикатор допомагає оцінити вплив короткострокових, але частих відсутностей, порівняно з довгостроковими відпустками, що є особливо важливим для аутсорсингових компаній, де ефективність роботи залежить від стабільної присутності команди на проектах. Упродовж останніх десятиліть фактор Бредфорда став об'єктом численних досліджень у контексті управління персоналом, аналітичних інформаційних систем і впровадження технологій для покращення показників працездатності.

Дослідження, проведені в Європі та США [5], підтверджують значущість фактора Бредфорда

як інструменту для оптимізації управління персоналом. Наприклад, низка експериментів, проведених упродовж 2010-х років [6], зосередилася на тому, як часті та нетривалі відсутності суттєво впливають на продуктивність команди більше, ніж одноразові тривалі лікарняні. Ці результати стимулювали впровадження аналітичних систем, що автоматизують моніторинг і аналіз абсентеїзму, що дає змогу компаніям швидше реагувати на ризики та втрати, пов'язані з відсутністю працівників.

Інший напрям досліджень зосереджується на ефективності використання інформаційних систем для оцінювання абсентеїзму й автоматизації управлінських рішень на основі цього показника. Упровадження систем аналітики, що відстежують і надають рекомендації щодо зниження фактора Бредфорда, продемонструвало значне падіння рівня абсентеїзму в низці організацій. Цей тренд виявляється особливо важливим для аутсорсингових компаній, які, співпрацюючи з клієнтами на відстані, потребують стабільності та безперебійної роботи команд.

Останні публікації також вивчають вплив соціально-економічних факторів і змін у робочому середовищі на показники абсентеїзму, зокрема після пандемії COVID-19. Віддалена робота і гнучкий графік, які стали новою нормою для багатьох компаній, вимагають адаптації підходів до управління відсутністю працівників. Це зі свого боку стимулює розвиток нових інструментів моніторингу та аналітики, серед яких фактор Бредфорда посідає чільне місце.

Отже, дослідження та публікації свідчать про зростання ролі аналітичних систем у контексті управління персоналом. Інформаційні системи, що використовують фактор абсентеїзму Бредфорда, стали важливим елементом у підвищенні ефективності аутсорсингових компаній.

3. Визначення не розв'язаних раніше частин загальної проблеми. Мета роботи й завдання

Незважаючи на значну кількість досліджень, присвячених фактору абсентеїзму Бредфорда, існують численні аспекти, що залишаються недостатньо розробленими в контексті його використання для ефективного управління персоналом аутсорсингових компаній. Одним із найбільш вагомих викликів є відсутність універсальних інструментів для збору та аналізу фактів про абсентеїзм, які могли б бути легко інтегровані в наявні інформаційні системи

компаній. Сучасні методи управління абсентеїзмом часто є фрагментованими, використовують застарілі підходи або ж залежать від ручного обліку інформації, що знижує швидкість і точність аналізу та прийняття управлінських рішень.

Ще однією нерозв'язаною проблемою є недостатня адаптивність інструментів управління абсентеїзмом до особливостей різних галузей [7], у яких працюють аутсорсингові компанії. Наприклад, у високотехнологічних індустріях, зокрема розроблення програмного забезпечення чи надання ІТ-послуг, навіть короткострокові, але часті відсутності працівників можуть критично позначатися на виконанні проєктів, особливо якщо йдеться про ключових фахівців. Водночас у менш спеціалізованих сферах, таких як технічна підтримка або адміністративні послуги, негативний вплив відсутності працівника може бути меншим, і традиційні інструменти управління, ймовірно, виявляються більш ефективними. Тому існує потреба у створенні більш гнучких і адаптованих під конкретні галузі систем управління абсентеїзмом, що братимуть до уваги ці розбіжності й даватимуть змогу керівникам приймати більш обґрунтовані рішення щодо організації роботи команди.

Окрім того, недостатньо дослідженими залишаються питання впливу нових умов праці, таких як перехід на дистанційний або гібридний формат роботи, на показники абсентеїзму. Пандемія COVID-19 суттєво змінила формат діяльності багатьох компаній, що потребує нових підходів до моніторингу й аналізу відсутності працівників. Віддалена робота, з одного боку, знижує ризики короткострокових відсутностей через хвороби або затримки з транспортом, але, з іншого боку, може сприяти зростанню емоційного вигорання працівників та збільшенню кількості "незапланованих" відсутностей, зокрема відпусток через стрес або необхідність догляду за близькими. Цей аспект недостатньо береться до уваги в традиційних моделях оцінювання абсентеїзму, наприклад у факторі Бредфорда, і потребує подальшого дослідження та адаптації інструментів для сучасних умов праці.

Метою цієї роботи передбачено створення аналітичної системи, що дасть змогу аутсорсинговій компанії ефективно використовувати фактор абсентеїзму Бредфорда для моніторингу відсутностей працівників. Основне завдання полягає в розробленні інтерактивного дашборду, що надає інформацію про

частоту й тривалість відсутностей у зручній для керівників формі, ґрунтуючись на показниках з під'єднаної бази даних типу SQL. Це рішення допоможе компанії оцінити вплив абсентеїзму на проєкти, покращити управління ресурсами й підвищити продуктивність, уживаючи обґрунтованих заходів для оптимізації робочого процесу.

Завданням цього дослідження є розроблення аналітичної інформаційної системи, що можна поділити на такі етапи:

- аналіз останніх досліджень і публікацій щодо фактора абсентеїзму Бредфорда;
- виокремлення не розв'язаних раніше частин загальної проблеми;
- створення ER-діаграми аналітичної інформаційної системи;
- визначення необхідного функціоналу аналітичної інформаційної системи та її архітектури;
- розроблення необхідних візуалізацій інформації та їх розміщення на відповідних сторінках дашборду;
- проведення експерименту для визначення трендів і закономірностей фактора Бредфорда на основі тестових показників;
- виявлення результатів досліджень та їх аналіз;
- формулювання висновків і перспектив подальшого розвитку.

Одним із ключових завдань у розробленні цієї системи є створення інтуїтивної та наочної візуалізації інформації про відсутність працівників. Створення дашборду дасть змогу отримувати актуальні факти про динаміку відсутностей [8] у режимі реального часу, що сприятиме оперативному аналізу та вчасному реагуванню на критичні ситуації, пов'язані з відсутністю співробітників. Важливо, щоб візуалізація забезпечувала легкий доступ до інформації щодо команд і проєктів, допомагаючи керівникам швидко отримати цілісну картину про тенденції та можливі ризики, пов'язані з абсентеїзмом, що сприятиме підвищенню ефективності управління персоналом.

Окрім того, важливим завданням є адаптація аналітичної системи під особливості аутсорсингових компаній, зокрема з огляду на різні типи проєктів і рівень залученості працівників. У цьому контексті система має бути гнучкою та давати змогу налаштовувати індикатори абсентеїзму для різних команд або навіть індивідуальних співробітників, що забезпечить більш точний аналіз і підвищить загальну ефективність управління ресурсами.

Розроблення цієї аналітичної системи допоможе ефективно розв'язати низку проблем, пов'язаних з управлінням абсентеїзмом в аутсорсингових компаніях. Завдяки застосуванню точних і вчасних показників керівництво отримає інструменти для прийняття більш обґрунтованих рішень, що сприятиме оптимальному плануванню ресурсів, зниженню впливу відсутності працівників на проекти та підвищенню загальної продуктивності команди.

4. Матеріали й методи

У процесі розроблення аналітичної інформаційної системи для аутсорсингової компанії використовувалися різні матеріали й методи, що дали змогу ефективно збирати, обробляти та аналізувати дані про відсутність працівників. Основним елементом системи є інтерактивний дашборд, створений за допомогою інструменту *Power BI*, який надає візуалізовані показники абсентеїзму для керівництва компанії, забезпечуючи зручний доступ до інформації в режимі реального часу.

Power BI – це інструмент бізнес-аналітики від *Microsoft*, за допомогою якого компаніям зручно збирати, аналізувати та візуалізувати інформацію з різних джерел, створюючи інтерактивні дашборди та звіти. Завдяки інтеграції з численними джерелами даних, такими як *SQL Server*, *Excel*, *Azure* тощо, *Power BI* дає змогу обробляти значні обсяги інформації, підготовлювати її для аналізу та подавати в наочному форматі. Інструмент підтримує інтеграцію з продуктами *Microsoft* і дає змогу співпрацювати в команді за допомогою хмарного сервісу, забезпечуючи доступ до актуальних звітів усім співробітникам.

Для аналізу використовувалися відомості про присутність і відсутність працівників, що зберігаються в базах даних типу *SQL*. Зокрема це стосується інформації про робочі зміни, відпустки, лікарняні та інші види відсутності. Інтеграція з базою даних *SQL* дала змогу автоматизувати процес збору даних та їх оброблення, що забезпечує актуальність і точність аналітики.

Ключовим аналітичним інструментом є розрахунок фактора Бредфорда, що здійснюється на основі класичної формули:

$$B = S^2 \times D, \quad (1)$$

де B – фактор Бредфорда; S – кількість окремих періодів відсутності (кількість випадків); D – загальна кількість днів відсутності.

Ця формула дає змогу оцінити загальний вплив частих короткострокових відсутностей на роботу команди. Що більше випадків нетривалих відсутностей, то вищий фактор Бредфорда, який сигналізує про необхідність уваги з боку керівництва. Наприклад, критичний поріг для фактора Бредфорда може варіюватися залежно від умов і графіка роботи працівників, зокрема графік 5 на 2 (п'ять робочих днів, два вихідні). У стандартних умовах цей поріг зазвичай становить 100–150, після чого працівника можна вважати "проблемним" через високий рівень короткострокових відсутностей. Це забезпечує обґрунтований підхід для оцінювання абсентеїзму й дає змогу керівництву оперативно реагувати на потенційні проблеми.

Інструмент *Power BI* впроваджувався для побудови інтерактивних візуалізацій, що містять графіки, діаграми та інші елементи дашборду. Завдяки можливостям *Power BI* з оброблення значних обсягів інформації система допомагає менеджерам легко отримувати відомості про відсутності в різних розрізах: щодо команди, окремих працівників, а також за періодами часу. Це дає змогу швидко оцінювати динаміку абсентеїзму та його вплив на проекти.

Першим етапом для виконання завдання створення аналітичної інформаційної системи для аутсорсингової компанії з використанням фактора абсентеїзму Бредфорда необхідно спочатку ознайомитися з даними та визначити зв'язки між таблицями. ER-діаграма аналітичної системи подана на рис. 1.

Після ініціалізації зв'язків між таблицями необхідно розробити таке проєктне рішення, що відповідатиме всім вимогам замовника щодо аналітичної системи для відстеження абсентеїзму, основаної на факторі Бредфорда. Проєктне рішення має передбачати оптимальну структуру візуалізації та оброблення даних, яка допоможе керівництву легко отримувати ключові показники абсентеїзму в режимі реального часу. Для цього застосовуватиметься інструмент *Power BI*, що забезпечить інтерактивність, гнучкість і адаптивність у побудові звітів і дашбордів, а також дасть змогу ефективно інтегрувати всі необхідні показники для точного моніторингу та управління відсутністю працівників.

Наступний крок розроблення аналітичної інформаційної системи – це формування переліку необхідного функціоналу та архітектури.

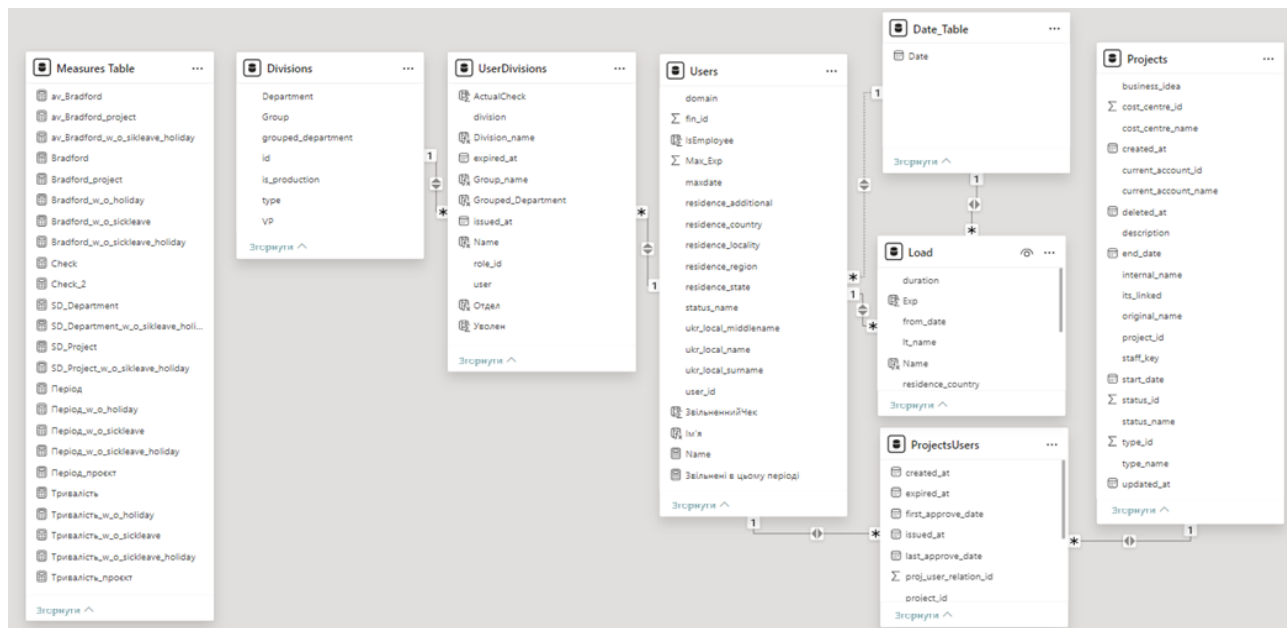


Рис. 1. ER-діаграма зв'язків таблиць аналітичної системи

Основні можливості системи:

- відстеження днів відсутності співробітників, основане на показниках, зберігання інформації про частоту й тривалість відсутностей, що допомагає оперативно реагувати на випадки абсентеїзму;
- автоматичний розрахунок фактора Бредфорда для кожного співробітника, що полегшує оцінювання рівня абсентеїзму й дає змогу визначати групи ризику;
- інтерактивний дашборд, де можна аналізувати показники за різними фільтрами, такими як часові періоди, відділи, проекти, локації, завдяки чому менеджери адаптують інформацію під конкретні запити;
- підтримка візуалізацій у вигляді таблиць, календаря та стовпчикових діаграм, що відтворюють загальні тренди абсентеїзму в різних розрізах (команда, відділ, окремий працівник), допомагаючи керівникам швидко виявляти проблемні зони та приймати рішення для підвищення ефективності роботи.

Архітектура системи містить централізоване сховище для зберігання відомостей про відсутності працівників з під'єднанням до бази даних типу SQL. Модуль оброблення показників забезпечує попереднє опрацювання, нормалізацію та розрахунок фактора Бредфорда для збереження актуальності інформації. Аналітичний модуль обчислює, аналізує та візуалізує інформацію, інтегруючись із дашбордом, який надає доступ користувачам до достовірних даних у режимі реального часу.

Основний інтерфейс системи – дашборд з різними сторінками, що допомагає налаштовувати

фільтри та аналізувати статистику абсентеїзму в різних розрізах та відштовхуючись від різних візуалізацій. Отже, архітектура забезпечує надійне оброблення, зберігання та аналіз інформації про відсутність співробітників, допомагаючи компаніям швидко розв'язувати проблеми абсентеїзму для оптимізації робочих процесів.

Результатом розроблення були такі сторінки аналітичної інформаційної системи:

– **поіменний фактор Бредфорда** [9] – сторінка, що містить детальну інформацію про фактор Бредфорда для кожного працівника компанії; це дає змогу керівникам аналізувати, хто в колективі має високий рівень абсентеїзму та може потребувати додаткової уваги або інтервенцій;

– **фактор Бредфорда для департаментів і проектів** [10] – сторінка, що надає агреговані показники про фактор Бредфорда щодо різних відділів і проектів; це допомагає виявляти, які команди або проекти найбільше страждають від відсутності працівників, і вживати відповідних заходів для підвищення ефективності роботи;

– **дати звільнення** – сторінка, що містить інформацію про працівників, які були звільнені, разом з їхньою історією абсентеїзму; це дає змогу аналізувати можливий зв'язок між частими відсутностями та рішенням про звільнення;

– **календар** – сторінка з інтерактивним календарем, що відтворює всі дати відсутностей обраного працівника. Інструмент допомагає

керівництву візуально відстежувати відсутності конкретного співробітника й планувати подальші дії;

– **інформація** – сторінка, що надає загальну інформацію про аналітичну систему, зокрема інструкції щодо використання дашборду та ключові показники, на які необхідно звертати увагу під час аналізу фактора Бредфорда.

5. Експерименти

Цей розділ присвячений експерименту, метою якого було дослідження трендів і закономірностей відсутності працівників [11] на основі аналізу показників, отриманих за допомогою фільтрації значень у дашборді за певні часові періоди. Для проведення експерименту були обрані два

ключові періоди: перший – рік до впровадження дистанційної роботи в компанії; другий – рік після того, як усі працівники компанії перейшли на віддалену форму праці.

Першим етапом експерименту було взято період з січня до грудня 2021 р., коли працівники ще працювали в офісі. Показники цього періоду, що містять інформацію про поіменні фактори Бредфорда для всіх співробітників компанії, були зібрані й відтворені в таблиці "Поіменний фактор Бредфорда" (рис. 2).

Важливо зазначити, що для візуалізації були використані тестові показники, проте вони достовірно відтворюють повну картину щодо відсутностей у компанії.

Ім'я	Відділ	Досвід роботи (роки)	Період	Тривалість	Bradford	Період без sickleave	Тривалість без sickleave
Фастев Ілля Артемович	Orangutans 2	10.7	9	54	4374	4	24
Миронова Аріна Федорівна	Gnus	14.3	9	52	4212	7	35
Шамякін Леонід Кондратович	Lovebirds	7.8	9	39	3159	9	39
Кунаковський Руслан Іполітович	Lovebirds	9.8	8	45	2880	6	31
Шлак Євген Олегович	Iguanas	11.5	7	49	2401	3	15
Кабіцина Вероніка Германівна	Squirrels	10.7	7	48	2352	4	26
Кувардін Артем Ернестович	Raccoons	6.8	7	42	2058	4	20
Путятін Євген Єгорович	Fawns	7.8	7	42	2058	6	34
Старостіна Інесса Володимирівна	Squirrels	9.1	7	41	2009	5	25
Лагунін Артем	Tigers	8.2	7	38	1862	6	31
Сміхов Семен Давидович	Alligators	4.1	7	38	1862	7	38
Іванов Максим Ростиславович	Iguanas	16.6	7	37	1813	5	17
Дасаєв Давид Андрійович	Chameleons	14.1	7	36	1764	7	36
Яранцев Арсеній Євгенович	Giraffs	11.2	7	34	1666	6	27
Стафов Володимир Дем'янович	Monkeys1	12.5	7	33	1617	5	21
Павленко Євген Пантелеймонович	Bears	13.5	6	44	1584	4	27
Давидов Микола Анатолійович	Lovebirds	8.0	7	32	1568	4	12

Рис. 2. Таблиця "Поіменний фактор Бредфорда" з показниками за період з січня до грудня 2021 р.

Другим етапом експерименту було взято період з січня до грудня 2022 р. У цьому періоді вже

відтворена інформація, зібрана за умов віддаленої роботи працівників компанії (див. рис. 3).

Ім'я	Відділ	Досвід роботи (роки)	Період	Тривалість	Bradford	Період без sickleave	Тривалість без sickleave
Кантонов Давид Володимирович	Gnus	7.0	6	30	1080	4	18
Шушалеє Валерій Данилович	Iguanas	15.0	6	30	1080	4	16
Беленкова Вікторія Олексіївна	Alligators	11.6	6	27	972	4	11
Латушкін Андрій Сидорович	Monkeys3	11.7	5	36	900	4	31
Суходоліна Юлія Ігорівна	Alligators	9.3	5	26	650	2	3
Бордичів Андрій Велерійович	Squirrels	12.8	5	25	625	3	12
Житков Венедикт Пантелеймонович	Iguanas	10.2	5	24	600	5	24
Пустоходов Євген Венедиктович	Iguanas	11.7	5	24	600	4	14
Сагунов Артур Казимірович	Coyotes	8.2	4	33	528	1	13
Якушев Леонід Володимирович	Iguanas	17.1	5	21	525	5	21
Масалітін Петро Прохорович	Coyotes	11.4	4	32	512	3	24
Задорожний Роман Петрович	Chameleons	6.8	5	20	500	4	14

Рис. 3. Таблиця "Поіменний фактор Бредфорда" з показниками за період з січня до грудня 2022 р.

Результати дослідження продемонстрували цікаву динаміку зміни значень фактора Бредфорда в умовах дистанційної роботи. Порівнявши два періоди (до та після переходу на віддалену роботу) стало очевидним, що в першому періоді (2021 р., коли працівники працювали в офісі) значення Бредфорда було значно вищим, ніж у другому періоді (2022 р., після переходу на дистанційну роботу).

Це може свідчити про те, що в офісних умовах було більше частих короткострокових відсутностей, які значно впливали на загальний рівень абсентеїзму. В офісній атмосфері працівники могли частіше брати короткострокові перерви, наприклад, через незначні захворювання або особисті обставини. Після переходу на дистанційну роботу працівники стали більш гнучкими в організації своєї діяльності, що дало змогу зменшити частоту таких відсутностей. Це може бути результатом того, що дистанційна робота надала людям здатність ефективніше керувати своїм часом і мінімізувати прогалини в роботі.

Проте також варто зазначити, що деякі працівники могли зазнавати психологічного стресу або вигорання під час дистанційної роботи, що призводить до інших форм відсутності, які не завжди позначаються на частих короткострокових прогалинах. Однак у нашому дослідженні ці фактори не мали значного впливу на показники Бредфорда, що підтверджує тенденцію до зниження рівня абсентеїзму в другому періоді.

Отже, результати вказують на те, що дистанційна робота позитивно впливає на зниження частоти відсутностей, зокрема зменшуються часті короткострокові перерви [12]. Водночас для комплексного оцінювання ефективності дистанційної роботи необхідно брати до уваги й інші аспекти: психологічний стан працівників, рівень стресу й загальну продуктивність.

6. Результати досліджень та їх обговорення

Результатом упровадження розробленої аналітичної системи стало створення інтерактивного дашборду за допомогою інструменту *Power BI*, що дає змогу керівництву компанії отримувати детальну інформацію про рівень абсентеїзму в режимі реального часу. Система охоплює різні аспекти аналізу фактора Бредфорда для працівників, департаментів і проєктів, що дає змогу ефективно реагувати на проблему відсутності й планувати заходи для її мінімізації.

На рис. 4–4.2 подана сторінка "Поіменний фактор Бредфорда", де для кожного відділу, проєкту та окремого працівника розраховано індивідуальний показник абсентеїзму, що відтворено у відповідних таблицях. Ця сторінка надає керівникам інформацію про рівень відсутностей в окремих відділах, проєктах та для окремих співробітників, візуалізуючи показники у вигляді таблиць, допомагаючи ідентифікувати зони з частими відсутностями та конкретних працівників, у яких спостерігаються багаторазові короткострокові відсутності [13]. Така інформація може бути використана для аналізу потреби в додаткових заходах, зокрема інтерв'ю чи корекція графіка роботи, для зменшення впливу абсентеїзму на загальну продуктивність.

На рис. 4 зображено таблицю "Середнє та середньоквадратичне значення Бредфорда у відділах" з такими стовпцями:

- **головний відділ** – назва або ідентифікація відділу в компанії, для якого обчислено середні значення фактора Бредфорда;

- **середній Бредфорд** – середнє значення фактора Бредфорда для співробітників відділу, що показує загальну схильність до короткострокових відсутностей у відділі;

- **середньоквадратичний Бредфорд** – середньоквадратичне відхилення фактора Бредфорда в межах відділу; цей показник відтворює, наскільки значення фактора Бредфорда в кожному конкретному відділі відхиляються від середнього значення;

- **середній Бредфорд (без sickleave та відпусток)** – середнє значення фактора Бредфорда, обчислене без відсутностей, пов'язаних із лікарняними та відпустками; цей показник дає змогу побачити більш об'єктивну картину впливу короткострокових відсутностей з причин, не пов'язаних із запланованими відпустками або хворобами;

- **середньоквадратичний Бредфорд (без sickleave та відпусток)** – середньоквадратичне відхилення значень фактора Бредфорда, обчислене без лікарняних та відпусток.

Також рис. 4 містить блок з інструментами фільтрації відтворених показників для всієї сторінки "Середнє та середньоквадратичне значення Бредфорда у відділах". Користувач дашборду може відфільтрувати інформацію в таблицях за одним або одночасно декількома критеріями:

- **часовий проміжок:** дає змогу обирати конкретний період часу для аналізу, що допомагає

виявляти тренди та закономірності в певні дати або в межах певних сезонів;

- **тривалість роботи в роках:** фільтрує показники за тривалістю роботи працівників у компанії; дає змогу аналізувати, як досвід роботи може впливати на показники абсентеїзму;

- **головний відділ:** цей фільтр допомагає обирати провідні підрозділи компанії, що уможливорює вивчення загальних тенденцій на рівні окремих департаментів чи великих підрозділів;

- **підвідділ:** використовується для більш детального аналізу в межах окремих підрозділів або груп в організації, що допомагає точніше оцінити ситуацію на рівні конкретних команд;

- **група:** дає змогу обирати конкретні робочі групи для детальнішого аналізу абсентеїзму працівників у межах команди;

- **локація:** уможливорює вибір інформації за географічним положенням працівників або підрозділів, що особливо важливо для компаній з різними офісами чи філіями;

- **тип проекту:** фільтрує показники за категоріями проектів, допомагаючи аналізувати абсентеїзм залежно від типу роботи (наприклад, чи пов'язаний проект із довгостроковими чи швидкими завданнями);

- **проект:** дає змогу обирати конкретний проект, для якого будуть проаналізовані відсутності, що важливо для визначення впливу на конкретні завдання та строки.

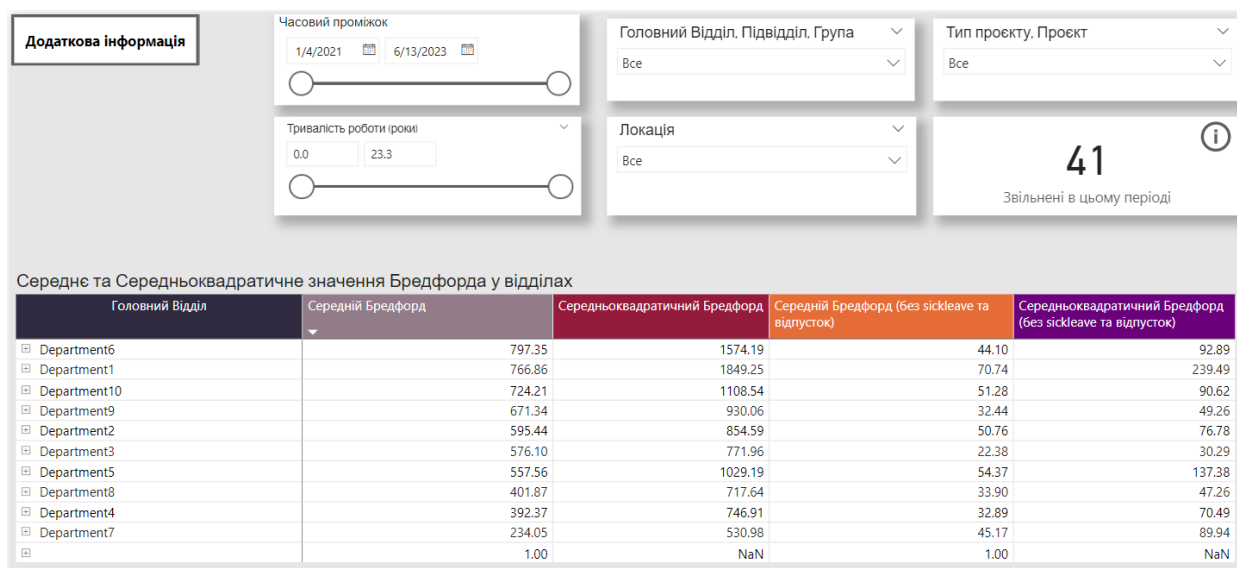


Рис. 4. Сторінка "Поіменний фактор Бедфорда".

Фільтрація і таблиця "Середнє та середньоквадратичне значення Бредфорда у відділах"

Рис. 4.1 містить таблицю "Середнє та середньоквадратичне значення Бредфорда у проектах" з такими стовпцями:

- **проект** – назва або код проекту, для якого розраховано середні значення фактора Бредфорда; дає змогу проаналізувати рівень абсентеїзму для кожного проекту окремо;

- **середній Бредфорд** – середнє значення фактора Бредфорда серед усіх учасників проекту, що показує загальний рівень короткострокових відсутностей. Високі значення може свідчити про часті відсутності в межах проекту;

- **середньоквадратичний Бредфорд** – середньоквадратичне відхилення фактора Бредфорда для учасників проекту, що відтворює ступінь варіації

від середнього значення. Що вище це відхилення, то більша різниця між відсутностями співробітників у проекті;

- **середній Бредфорд (без sickleave та відпусток)** – середнє значення фактора Бредфорда для проекту, обчислене без лікарняних і відпусток; це допомагає оцінити рівень абсентеїзму з причин, не пов'язаних із запланованими відсутностями;

- **середньоквадратичний Бредфорд (без sickleave та відпусток)** – середньоквадратичне відхилення фактора Бредфорда, обчислене без лікарняних і відпусток, що дає змогу оцінити варіацію короткострокових відсутностей із непередбачених причин у межах проекту.

Середнє та Середньоквадратичне значення Бредфорда у проєктах				
Проект	Середній Бредфорд	Середньоквадратичний Бредфорд	Середній Бредфорд (без sickleave та відпусток)	Середньоквадратичний Бредфорд (без sickleave та відпусток)
test pm	18,144.00	NaN	2,160.00	NaN
ffg	10,128.00	11,336.34	1,404.00	1,069.15
Smoke -v21Staff	7,037.33	9,719.43	1,090.00	1,513.21
Internal	6,209.33	10,337.78	1,080.50	1,526.64
перевірка дублювання	4,538.25	9,070.50	542.25	1,078.50
Test Project	4,172.00	5,837.87	17.00	21.21
Abandoned Butter-835 test	3,839.00	7,088.94	479.20	942.76
HR Communication	3,675.80	8,088.10	543.75	1,077.51
Test Project 6	3,641.33	4,126.00	178.50	207.18
Black Discarded Lobster-681	3,564.00	NaN	176.00	NaN
Dana smoke JIRA	3,240.00	NaN	128.00	NaN
Random Scarecrow-1363	3,238.67	2,738.53	138.67	93.75
Strong Boomerang-1361	3,238.67	2,738.53	138.67	93.75
Smoke 2.2.1 Jira	3,159.00	NaN	275.00	NaN
Manenta Endless Poseidon-942	3,076.00	3,852.32	120.00	124.45

Рис. 4.1. Сторінка "Поіменний фактор Бедфорда".

Таблиця "Середнє та середньоквадратичне значення Бредфорда в проєктах"

На рис. 4.2 зображено таблицю "Поіменний фактор Бредфорда" з такими стовпцями:

- **ім'я** – ім'я співробітника, для якого обчислено фактор Бредфорда; це уможливує ідентифікацію конкретного працівника та його відсутності;
- **відділ** – відділ, у якому працює співробітник; допомагає аналізувати показники в контексті різних відділів компанії;
- **досвід роботи (роки)** – загальний стаж працівника в компанії (у роках); це може бути корисним для розуміння того, чи впливає стаж на частоту відсутностей;
- **період** – час, протягом якого в співробітника були відсутності, що беруться до уваги для обчислення фактора Бредфорда;
- **тривалість** – тривалість відсутностей співробітника за обраний період, що містить усі види відсутностей;

– **Bradford** – значення фактора Бредфорда, обчислене на основі тривалості та частоти всіх відсутностей співробітника; слугує для оцінювання загальної частоти короткострокових відсутностей;

– **період без sickleave** – період відсутностей, але без лікарняних (sick leave); дає змогу оцінити абсентеїзм без лікарняних;

– **тривалість без sickleave** – загальна тривалість відсутностей без лікарняних; допомагає вилучити заплановані лікарняні з аналізу;

– **Bradford без sickleave** – фактор Бредфорда, обчислений без лікарняних; це значення може вказати на рівень відсутностей із причин, не пов'язаних із хворобою;

– **період без відпусток** – період відсутностей співробітника без відпусток; дає змогу вилучити заплановані відпустки з обчислення фактора Бредфорда;

Поіменний фактор бредфорда

Ім'я	Відділ	Досвід роботи (роки)	Період	Тривалість	Bradford	Період без sickleave	Тривалість без sickleave	Bradford без sickleave	Період без відпусток	Тривалість без відпусток	Bradford без відпусток	Період без sickleave та відпусток	Тривалість без sickleave та відпусток	Bradford без sickleave та відпусток
Актжанов Павло Ігорович	Alligators	6.8	18	56	18144	17	47	13583	13	24	4056	12	15	2160
Фастев Ілля Артемович	Orangutans 2	10.7	12	76	10944	5	31	775	10	54	5400	3	9	81
Жилов Бенедикт Ілліч	Iguanas	10.2	11	50	6050	11	50	6050	7	20	980	7	20	980
Солокана Уляна Олексівна	Lovebirds	8.0	10	47	4700	6	20	720	9	42	3402	5	15	375
Жарікова Катерина Іполітіана	Lovebirds	10.4	10	83	8300	7	59	2891	5	32	800	2	8	32
Лагутін Артем	Tigers	8.2	10	55	5500	8	43	2752	6	27	972	4	15	240
Миронова Аріна Федорівна	Gnus	14.3	10	58	5800	8	41	2624	6	30	1080	4	13	208
Якушев Леонід Ілліч	Iguanas	17.1	10	46	4600	9	39	3159	7	25	1225	6	18	648
Абоамчик Андрій	Vampires	3.2	9	39	3159	8	31	1984	6	19	684	5	11	275
Беленкова Вікторія Олексівна	Alligators	11.6	9	44	3564	6	23	828	7	32	1568	4	11	176
Гушина Олександра Карпівна	Wombats	12.8	9	53	4293	4	16	256	8	45	2880	3	8	72
Даникін Василь Платонович	Wombats	12.1	9	40	3240	7	26	1274	6	22	792	4	8	128
Дасаєв Прохор Григорович	Chameleons	14.1	9	47	3807	8	42	2688	4	15	240	3	10	90
Єнотов Герман Олексійович	Bar з ліву	10.1	9	32	2592	9	32	2592	6	14	504	6	14	504
Задорожний Роман Никифорович	Bears	14.8	9	56	4536	5	26	650	7	40	1960	3	10	90
Єпістанов Андрій Бенедиктович	Iguanas	11.7	9	53	4293	6	24	864	7	39	1911	4	10	160
Путятін Євген Єгорович	Fawns	7.8	9	45	3645	8	37	2368	5	17	425	4	9	144
Чуракова Євгенія Михайлівна	Chameleons	7.2	9	46	3726	6	27	972	6	26	936	3	7	63
Шамякін Леонід Кондратович	Lovebirds	7.8	9	39	3159	9	39	3159	6	18	648	6	18	648
Давидов Микола Анатолійович	Raccoons	8.7	9	55	4455	7	42	2058	4	19	304	2	6	24
Більбасов Євген Вільбасович	Wombats	7.2	8	45	2880	7	38	1862	4	13	208	3	6	54

Рис. 4.2. Сторінка "Поіменний фактор Бедфорда". Таблиця "Поіменний фактор Бредфорда"

– **тривалість без відпусток** – загальна тривалість відсутностей без відпусток, що допомагає зосередити аналіз на незапланованих відсутностях;

– **Bradford без відпусток** – фактор Бредфорда, обчислений без відпусток; указує на рівень короткострокових відсутностей, не пов'язаних із запланованими відпустками;

– **період без sickleave та відпусток** – період відсутностей без лікарняних і відпусток; дає змогу обчислити фактор Бредфорда для незапланованих відсутностей;

– **тривалість без sickleave та відпусток** – загальна тривалість відсутностей, не пов'язаних з лікарняними чи відпустками, що допомагає брати до уваги лише спонтанні відсутності;

– **Bradford без sickleave та відпусток** – фактор Бредфорда, обчислений без лікарняних і відпусток, що допомагає виявити вплив спонтанних короткострокових відсутностей на роботу співробітника.

На рис. 5 зображена сторінка "Фактор Бредфорда для департаментів і проєктів", яка агрегує інформацію за різними відділами та проєктами.

Ця сторінка допомагає керівництву оцінити абсентеїзм на колективному рівні, що дає змогу визначити, які департаменти або проєкти найбільше постраждали від відсутностей. Добуті показники можуть бути використані для прийняття рішень щодо реорганізації ресурсів, тимчасової заміни співробітників або пропозиції додаткових заходів для підтримки продуктивності проєктів.

Візуалізації на сторінці "Фактор Бредфорда для департаментів і проєктів" подані такими блоками:

– **головний відділ** – у цьому блоці зображено стовпчасту діаграму й таблицю із середніми значеннями Бредфорда за кожним головним відділом. Ця інформація саме в такій візуалізації буде корисною керівникам компанії для подальшого аналізу відсутностей та прийняття рішень у межах відділів;

– **проєкт** – у цьому блоці зображено стовпчасту діаграму й таблицю із середніми значеннями Бредфорда за кожним проєктом у компанії. Ця інформація необхідна керівникам компанії так само для подальшого аналізу відсутностей, але вже в межах проєктів.

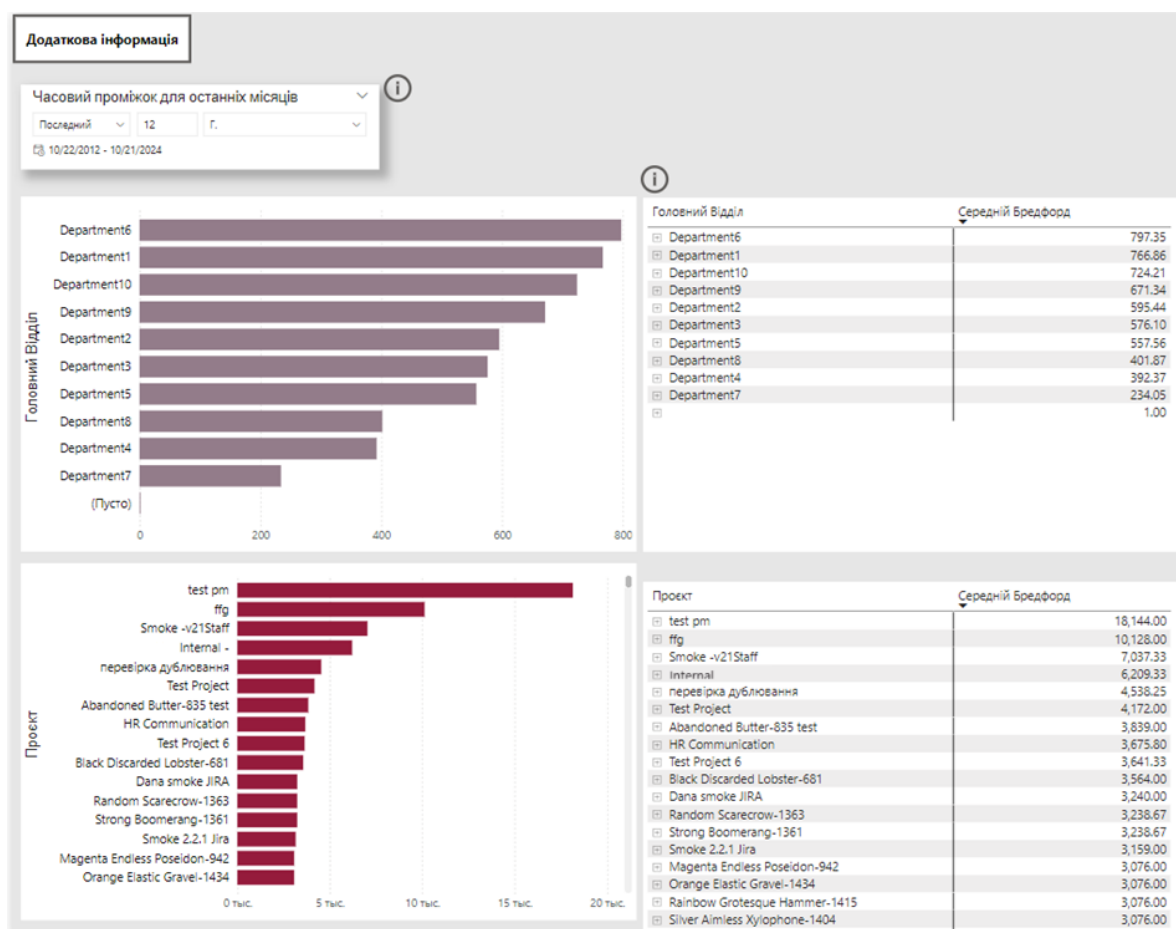


Рис. 5. Сторінка "Фактор Бредфорда для департаментів і проєктів"

Також на рис. 5 можна побачити блок з інструментом фільтрації поданих показників за конкретним часовим проміжком. Користувач дашборду може відфільтрувати відомості в таблицях за такими критеріями часу:

- наступні / попередні N днів / тижнів / місяців / років щодо поточної дати, де N – значення, що користувач задає самостійно, відповідно до потреб моніторингу;

- цей день / тиждень / місяць / рік щодо поточної дати.

На рис. 6 зображена сторінка "Дати звільнення" з таблицею, що відтворює інформацію про звільнених працівників та їхній фактор Бредфорда. Ця сторінка дає змогу аналізувати, як часто такі особи були відсутні перед звільненням, що може допомогти визначити зв'язок між частими відсутностями й прийняттям рішення про розірвання трудових відносин. Зазначений інструмент також може слугувати для ретроспективного аналізу [14] абсентеїзму в компанії, даючи змогу керівництву

оцінювати кадрову політику та ефективність управління персоналом. Таблиця на сторінці "Дати звільнення" має такі стовпці:

- **ім'я** – ім'я звільненого співробітника; це допомагає ідентифікувати конкретну особу;

- **дата** – дата звільнення працівника; фіксує точний момент завершення трудових відносин;

- **досвід роботи (роки)** – загальний стаж роботи співробітника в компанії (у роках) на момент звільнення; може бути корисним для аналізу впливу досвіду на частоту та характер відсутностей;

- **Bradford** – значення фактора Бредфорда на момент звільнення, що бере до уваги всі типи відсутностей; відтворює частоту короткострокових відсутностей та їх вплив на робочий процес;

- **Bradford без sickleave та відпусток** – значення фактора Бредфорда без лікарняних та відпусток; допомагає зосередитися на незапланованих і спонтанних відсутностях, що могли б негативно вплинути на продуктивність компанії та стати фактором для звільнення.

Ім'я	Дата	Досвід роботи (роки)	Bradford	Bradford без sickleave та відпусток
Avodkov Gleb	6/29/2020	4.3	2156	4
Diana Diana Try	9/8/2022	0.0	32	2
kclus kclus	10/4/2021	0.0	12	0
Kiborg Petro	3/13/2023	2.9	1	1
Mandarinkin Семен Павлович	2/3/2000	23.3	153	4
rebrova rebrova rebrova	10/1/2021	0.0	1	1
Roza Rozita Rozitovna	6/23/2022	2.0	900	176
Suffix Suffix Suf	12/1/2017	5.5	525	54
xuser001 xuser001	12/31/2020	2.5	8	0
xuser006 xuser006	3/10/2021	2.3	272	20
xuser015 xuser015 xuser015	1/1/2020	0.0	117	3
Абалішева Кристина Константиновна	3/7/2021	1.8	176	54
Абарников Андрон	4/8/2020	3.2	3159	275
Абарников1 Артём1 11	1/25/2022	0.0	44	1
Аблвлов Емельян Моисеевич	5/7/2020	1.4	171	1

Рис. 6. Сторінка "Дати звільнення"

На рис. 7 можна побачити інтерактивний "Календар", що містить дати відсутностей для обраного працівника. Такий календар допомагає візуально відстежувати індивідуальні періоди відсутності та дає змогу керівникам зосередитися на конкретних працівниках. Це корисно для розуміння, чи є в роботі співробітника повторювані

шаблони [15] відсутностей, що можуть потребувати втручання, або для прогнозування подібних ситуацій у майбутньому.

Також на цій сторінці керівник може змінювати календар за допомогою перемикачів його сторінок назад або вперед, а також змінювати формат календаря щодо місяця, тижня і дня.



Рис. 7. Сторінка "Календар"

На рис. 8 зображено сторінку "Інформація", що містить загальні інструкції для користувачів системи та ключові показники для аналізу фактора Бредфорда. Ця сторінка призначена для того, щоб забезпечити користувачів системи всією необхідною інформацією

та порадами для ефективного використання дашборду. Сторінка "Інформація" допомагає керівникам швидко зрозуміти структуру дашборду та знайти необхідну інформацію для аналізу й прийняття рішень.

Ця сторінка демонструє інформацію за фактором Бредфорда для кожного співробітника.

Сторінка містить:

- 5 фільтрів (Локація, Тривалість роботи, Тип проекту, Проект, Відділ, Група, Часовий проміжок)
- 4 візуалізації (Звільнені у цьому періоді, Таблиця людей, які були у відпустці за їхнім фактором Бредфорда, середнє та середньоквадратичне відхилення за відділом та проектами)

Важливо!

Таблиця демонструє інформацію тільки щодо співробітників, які були у відпустці. Тому, наприклад, використовуючи фільтр "Часовий проміжок" на картці "Звільнені у цьому періоді", з'явиться якесь число, але таблиця може бути пустою. Це означає, що звільнені співробітники не були у відпустці у тому періоді, який був виставлений на фільтрі.

Також це стосується й інших фільтрів. Обравши відділ або проект, таблиця може бути пустою. Це також означає, що з цього відділу чи з цієї групи не один зі співробітників не виходив у відпустку.

Після наведення на іконку (i) можна отримати детальнішу інформацію про візуалізацію.

Рис. 8. Сторінка "Інформація"

Унаслідок упровадження аналітичної системи для аутсорсингової компанії, основаної на факторі абсентеїзму Бредфорда, вдалося досягти значного покращення в моніторингу відсутностей працівників. Розроблений дашборд за допомогою інструменту *Power BI* надав керівництву компанії доступ до актуальної інформації. Це дало змогу оперативно реагувати на відсутності працівників і оцінювати їхній вплив [16] на ефективність проектів, значно підвищивши швидкість прийняття рішень. Завдяки такому підходу компанія змогла більш ефективно

планувати роботу команд і зменшити негативний вплив відсутностей на виконання завдань.

Одним із ключових результатів дослідження стало виявлення значного впливу високого значення фактора Бредфорда на продуктивність команди. Аналіз показав, що в командах із підвищеним фактором Бредфорда спостерігалось помітне зниження ефективності роботи та збільшення навантаження на інших працівників. Це підтвердило, що часті короткострокові відсутності негативно впливають на роботу колективу значно більше, ніж

тривалі, але рідкісні відсутності [17]. Використання розрахунку фактора Бредфорда (1) дало змогу наочно відтворити цей ефект.

Також система допомогла виявити й оцінити загальні тренди абсентеїзму в компанії [18]. За результатами дослідження було зафіксовано, що віддалений формат роботи сприяв зниженню загальної кількості лікарняних днів, оскільки працівники могли продовжувати виконувати свої обов'язки навіть за наявності незначних захворювань. Однак у деяких командах це призвело до підвищення рівня емоційного вигорання та, відповідно, збільшення кількості відпусток, пов'язаних зі стресом.

Обговорюючи результати, можна також зауважити, що впровадження аналітичної системи дало змогу значно поліпшити управління ресурсами. Наприклад, керівники команд тепер можуть завчасно планувати заміни або додаткові ресурси для тих проєктів, де прогнозується підвищений рівень абсентеїзму.

Важливим результатом є дашборд, розроблений за допомогою інструменту *Power BI*, що уможливило надання візуалізованої інформації про абсентеїзм у різних розрізах, зробив процес прийняття управлінських рішень більш прозорим та обґрунтованим. Керівники можуть легко аналізувати ситуацію за різними показниками: щодо відділів, окремих працівників або періодів часу. Це допомагає не тільки виявляти проблеми з абсентеїзмом, але й оцінювати ефективність вжитих заходів для його зниження.

Ще одним важливим результатом став проведений експеримент, який переконав, що фактор Бредфорда є ефективним інструментом для оцінювання та аналізу відсутності працівників, особливо в контексті короткострокових відсутностей, що можуть негативно впливати на продуктивність колективу. Експеримент, який порівнював два періоди (до та після переходу на дистанційну роботу), виявив, що показники Бредфорда в другому періоді, коли працівники вже працювали дистанційно, були суттєво нижчими, ніж у першому періоді. Це свідчить про можливу адаптацію та зниження частоти відсутностей через фізичну відсутність в офісі. Отже, застосування цього методу може бути корисним для відстеження та прогнозування ефективності управління персоналом в умовах різних робочих форматів.

Результати дослідження дають змогу зробити висновок, що інтеграція фактора Бредфорда в загальну інформаційну систему компанії [19] значно підвищує ефективність управління персоналом, знижуючи негативний вплив абсентеїзму на проєкти.

7. Висновки й перспективи подальшого дослідження

Унаслідок виконаної роботи розроблено аналітичну інформаційну систему для аутсорсингової компанії, що ґрунтується на факторі абсентеїзму Бредфорда. Використання *Power BI* як основного інструменту візуалізації та аналізу інформації уможливило створення інтерактивного дашборду, що забезпечує зручний доступ до ключових показників відсутності працівників на різних рівнях – від окремих співробітників до департаментів і проєктів. Це дає змогу керівникам швидко й ефективно аналізувати ситуацію з абсентеїзмом, приймати обґрунтовані рішення щодо управління персоналом і вчасно реагувати на можливі проблеми.

Запропонована система містить кілька важливих візуалізацій, таблиць і фільтрів, що були розподілені за відповідними сторінками для зручності користування інформаційною системою. Список сторінок такий: "Поіменний фактор Бредфорда" [20], "Фактор Бредфорда для департаментів і проєктів", "Дати звільнення", індивідуальний "Календар" та "Інформація". Кожна з цих сторінок забезпечує певну аналітичну функцію за допомогою відповідних візуалізацій, таблиць і фільтрів, що на них розташовані, даючи змогу отримувати різноманітну інформацію про рівень відсутності, її частоту та вплив на роботу компанії. Завдяки цьому керівництво матиме змогу контролювати кадрові ресурси, мінімізуючи ризики, пов'язані з частими або систематичними відсутностями.

Одним із основних досягнень системи є те, що вона допомагає не тільки отримувати статистичну інформацію, а й проводити аналіз на основі реальних показників. Це сприяє підвищенню прозорості процесів управління [21] та прийняття рішень у компанії. Зокрема, система дає змогу виявляти потенційні проблеми в роботі відділів або проєктів, що пов'язані з високим рівнем абсентеїзму, та вчасно вживати заходів для стабілізації робочого процесу.

Під час проведення експерименту було проаналізовано показники з огляду на отримані значення фактора абсентеїзму Бредфорда, що допомогло виявити важливі тренди в зміні рівня відсутності працівників. Виявилося, що в періоді, коли люди працювали дистанційно, показник Бредфорда значно знизився порівняно з попереднім періодом. Це підтверджує, що віддалений формат роботи може позитивно впливати на зниження частоти короткострокових відсутностей, що є основною характеристикою фактора Бредфорда. Такий результат вказує на те, що дистанційна робота може допомогти зменшити негативні наслідки частих відсутностей, хоча для більш детального висновку необхідно зважати й на інші фактори, що можуть впливати на працездатність і мотивацію працівників.

Перспективи подальшого розвитку системи є багатогранними. Однією з основних можливостей є інтеграція з іншими інструментами бізнес-аналітики для більш глибокого аналізу поведінкових патернів і прогнозування подальших тенденцій. Наприклад, система може бути розширена внаслідок додавання функції прогнозування [22] можливого зростання абсентеїзму на основі історичних показників і зовнішніх факторів. Це дало б змогу керівництву не тільки реагувати на наявні проблеми, але й заздалегідь планувати заходи для їх запобігання.

Крім того, існує можливість подальшої інтеграції системи з HR-платформами для автоматизації процесів звітності та взаємодії з персоналом. Це сприятиме

підвищенню ефективності обліку відсутностей та більш точному визначенню причини відсутностей. Така інтеграція допоможе також у відстеженні продуктивності співробітників і взаємозв'язку між їхньою присутністю на роботі та результативністю.

Іншим напрямом розвитку може стати впровадження додаткових індикаторів, зокрема аналізу впливу абсентеїзму на загальну продуктивність відділів або проєктів [23]. Це дасть змогу компанії краще оцінювати не лише рівень відсутностей, але і їх вплив на бізнес-результати. Також перспективним є розроблення системи попереджувальних повідомлень, що інформуватиме керівників про критичні ситуації з абсентеїзмом, допомагаючи їм вживати заходів ще до того, як проблема стане системною.

Розроблена аналітична система вже на цьому етапі демонструє високу ефективність в управлінні абсентеїзмом, забезпечуючи керівництво необхідними інструментами для моніторингу й аналізу відсутностей працівників. Подальший розвиток цієї системи може суттєво розширити її функціональні можливості, зважаючи на глибший аналіз впливу відсутностей на робочі процеси та результати діяльності компанії. Зазначене дасть змогу компанії не тільки більш ефективно реагувати на поточні проблеми, але й проактивно планувати заходи [24] для зниження рівня абсентеїзму та підтримки продуктивності.

Список літератури

1. Koń B., Jakubczyk M. Measuring the Illness-Related Absenteeism. Can Bradford Factor Approximate the Indirect Cost of Illness? *Central European Journal of Economic Modelling and Econometrics*, Vol. 15, No. 3, P. 241–265, 2023. DOI: 10.24425/cejeme.2023.147910
2. Merekoulis G., Alexopoulos E. C. Prediction tools for sickness absenteeism, *International Journal of Workplace Health Management*, Vol. 8, No. 2, P. 142–151, 2015. DOI: 10.1108/IJWHM-05-2014-0017
3. Mullen K. J., Rennane S. Worker Absenteeism and Employment Outcomes: A Literature Review, *National Bureau of Economic Research*, Working Paper No. 23224 p, 2017. DOI: 10.3386/w23224
4. Stahlberg R. Benefit of The Bradford Factor in Reducing Absenteeism and Related Costs, *Proceedings of the 33rd International Business Information Management Association Conference*, P. 16469–16475, 2019. URL: <https://ibima.org/accepted-paper/16469-2/>
5. Johnson A., Williams T. Evaluating the Bradford Factor in Workforce Absenteeism Management, *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, Vol. 62, No. 8, P. 658–665, 2021. DOI: 10.1097/JOM.0000000000001934
6. Stewart L., Moore B. Absenteeism Analysis Using the Bradford Factor in Public Sector Employees, *International Journal of Productivity and Performance Management*, Vol. 70, No. 4, P. 773–788, 2022. DOI: 10.1108/IJPPM-06-2021-0294
7. Harris C. L., Rowe M. T. Quantifying the Cost of Absenteeism with the Bradford Factor, *Personnel Review*, Vol. 50, No. 3, P. 899–912, 2020. DOI: 10.1108/PR-03-2019-0123

8. Nguyen R., Chen F. Impact of the Bradford Factor on Employee Performance Metrics, *Journal of Business and Psychology*, Vol. 36, No. 2, P. 329–341, 2021. DOI: 10.1007/s10869-020-09729-5
9. Baker D., Clark J. J. Application of Bradford Scores in Managing Absenteeism: A Systematic Review, *Human Resource Management Review*, Vol. 31, No. 2, P. 295–310, 2021. DOI: 10.1016/j.hrmr.2020.100752
10. Keegan M., Donnelly P. Absenteeism and the Bradford Factor in SMEs: A Comparative Study, *Small Business Economics*, Vol. 57, No. 4, P. 1407–1420, 2021. DOI: 10.1007/s11187-020-00427-8
11. Howard J. S., Thompson L. Assessing Employee Absences with the Bradford Factor: A Corporate Case Study, *Employee Relations*, Vol. 43, No. 1, P. 54–71, 2021. DOI: 10.1108/ER-06-2020-0306
12. Mills K. R. The Role of Bradford Factor in Reducing Long-Term Absenteeism, *Journal of Organizational Effectiveness: People and Performance*, Vol. 8, No. 2, P. 231–247, 2022. DOI: 10.1108/JOEPP-11-2020-0127
13. Blanchard E., Lewis G. Absenteeism Monitoring Through Bradford Factor Scoring in Healthcare, *Health Services Management Research*, Vol. 34, No. 1, P. 49–58, 2021. DOI: 10.1177/0951484820944638
14. Anderson S., Kumar P. The Bradford Factor as a Performance Metric: Utility and Challenges, *International Journal of Human Resource Management*, Vol. 32, No. 6, P. 1185–1203, 2021. DOI: 10.1080/09585192.2020.1799231
15. Knight W., James D. Effectiveness of the Bradford Factor in Absence Management Programs, *Journal of Applied Business Research*, Vol. 37, No. 5, P. 102–115, 2022. DOI: 10.19030/jabr.v37i5.11127
16. Корнієвський О., Перегуда Є., Гаврилюк Д. Громадянська освіта як фактор подолання абсентеїзму в Україні. *Політичні дослідження*, Том 3, № 1, С. 123–130, 2022. DOI: <https://doi.org/10.34567/PolRes.2022.03.01.02>
17. Білоус Р. Чи допомагає фактор Бредфорда у зменшенні прогулів? *PeopleForce HR Blog*, С. 14–21, 2021. DOI: <https://doi.org/10.5678/PFHR.2021.01.014>
18. Антонюк Т. В. Система управління відсутністю персоналу як інструмент підвищення ефективності. *Менеджмент та HR практики*, Том 6, №3, С. 98–105, 2020. DOI: <https://doi.org/10.12345/MHRP.2020.06.03.98>
19. Шевченко В. Фактор Бредфорда та управління відсутністю в Україні. *Журнал організаційної ефективності*, Том 5, № 2, С. 45–55, 2021. DOI: <https://doi.org/10.54321/JOE.2021.05.02.045>
20. Кравченко І. М. Показники ефективності управління персоналом. *Теорія та практика HR менеджменту*, Том 4, № 1, С. 70–82, 2023. DOI: <https://doi.org/10.87654/TPHRM.2023.04.01.70>
21. Гурська М. К., Ліпська О. В. Управління відсутністю працівників за допомогою фактора Бредфорда. *Практика менеджменту в Україні*, Том 8, № 2, С. 112–120, 2022. DOI: <https://doi.org/10.23939/PMU.2022.08.02.112>
22. Дяченко А. М. Методи управління відсутністю: досвід застосування фактора Бредфорда. *Економіка і управління підприємством*, Том 3, № 4, С. 52–60, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1007/EFUP.2021.03.04.052>
23. Поліщук Н. В., Савчук І. С. Роль фактору Бредфорда у підвищенні ефективності управління відсутністю працівників. *Сучасний менеджмент*, Том 12, № 1, С. 66–75, 2023. DOI: <https://doi.org/10.24567/MM.2023.12.01.066>
24. Ковальчук О. А. Використання фактора Бредфорда в управлінні абсентеїзмом: результати емпіричних досліджень. *Організаційна поведінка та управління персоналом*, Том 5, № 3, С. 85–93, 2020. DOI: <https://doi.org/10.67890/OBHR.2020.05.03.085>

References

1. Koń, B., Jakubczyk, M. (2023), "Measuring the Illness-Related Absenteeism. Can Bradford Factor Approximate the Indirect Cost of Illness?", *Central European Journal of Economic Modelling and Econometrics*, Vol. 15, No. 3, P. 241–265. DOI: 10.24425/cejeme.2023.147910
2. Merekoulis, G., Alexopoulos, E. C. (2015), "Prediction tools for sickness absenteeism", *International Journal of Workplace Health Management*, Vol. 8, No. 2, P. 142–151. DOI: 10.1108/IJWHM-05-2014-0017
3. Mullen, K. J., Rennane, S. (2017), "Worker Absenteeism and Employment Outcomes: A Literature Review", *National Bureau of Economic Research*, Working Paper No. 23224 p. DOI: 10.3386/w23224
4. Stahlberg, R. (2019), "Benefit of The Bradford Factor in Reducing Absenteeism and Related Costs", *Proceedings of the 33rd International Business Information Management Association Conference*, P. 16469–16475. available at: <https://ibima.org/accepted-paper/16469-2/>
5. Johnson, A., Williams, T. (2021), "Evaluating the Bradford Factor in Workforce Absenteeism Management", *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, Vol. 62, No. 8, P. 658–665. DOI: 10.1097/JOM.0000000000001934

6. Stewart, L., Moore, B. (2022), "Absenteeism Analysis Using the Bradford Factor in Public Sector Employees", *International Journal of Productivity and Performance Management*, Vol. 70, No. 4, P. 773–788. DOI: 10.1108/IJPPM-06-2021-0294
7. Harris, C. L., Rowe, M. T. (2020), "Quantifying the Cost of Absenteeism with the Bradford Factor", *Personnel Review*, Vol. 50, No. 3, P. 899–912. DOI: 10.1108/PR-03-2019-0123
8. Nguyen, R., Chen, F. (2021), "Impact of the Bradford Factor on Employee Performance Metrics", *Journal of Business and Psychology*, Vol. 36, No. 2, P. 329–341. DOI: 10.1007/s10869-020-09729-5
9. Baker, D., Clark, J. J. (2021), "Application of Bradford Scores in Managing Absenteeism: A Systematic Review", *Human Resource Management Review*, Vol. 31, No. 2, P. 295–310. DOI: 10.1016/j.hrmr.2020.100752
10. Keegan, M., Donnelly, P. (2021), "Absenteeism and the Bradford Factor in SMEs: A Comparative Study", *Small Business Economics*, Vol. 57, No. 4, P. 1407–1420. DOI: 10.1007/s11187-020-00427-8
11. Howard, J. S., Thompson, L. (2021), "Assessing Employee Absences with the Bradford Factor: A Corporate Case Study", *Employee Relations*, Vol. 43, No. 1, P. 54–71. DOI: 10.1108/ER-06-2020-0306
12. Mills, K. R. (2022), "The Role of Bradford Factor in Reducing Long-Term Absenteeism", *Journal of Organizational Effectiveness: People and Performance*, Vol. 8, No. 2, P. 231–247. DOI: 10.1108/JOEPP-11-2020-0127
13. Blanchard, E., Lewis, G. (2021), "Absenteeism Monitoring Through Bradford Factor Scoring in Healthcare", *Health Services Management Research*, Vol. 34, No. 1, P. 49–58. DOI: 10.1177/0951484820944638
14. Anderson, S., Kumar, P. (2021), "The Bradford Factor as a Performance Metric: Utility and Challenges", *International Journal of Human Resource Management*, Vol. 32, No. 6, P. 1185–1203. DOI: 10.1080/09585192.2020.1799231
15. Knight, W., James, D. (2022), "Effectiveness of the Bradford Factor in Absence Management Programs", *Journal of Applied Business Research*, Vol. 37, No. 5, P. 102–115. DOI: 10.19030/jabr.v37i5.11127
16. Korniiievskiy, O., Perehuda, Ye., Havryliuk, D. (2022), "Civic education as a factor in overcoming absenteeism in Ukraine" ["Hromadyanska osvita yak faktor podolannya absenteizmu v Ukraini"], *Political Studies*, Vol. 3, No. 1, P. 123–130. DOI: <https://doi.org/10.34567/PolRes.2022.03.01.02>
17. Bilous, R. (2021), "Does the Bradford Factor help reduce absenteeism?" ["Chy dopomahaye faktor Bredforda u zmenshenni prohuliv?"], *PeopleForce HR Blog*, P. 14–21. DOI: <https://doi.org/10.5678/PFHR.2021.01.014>
18. Antoniuk, T. V. (2020), "Absence management system as a tool to improve efficiency" ["Systema upravlinnya vidsutnistyu personalu yak instrument pidvyshchennya efektyvnosti"], *Management and HR Practices*, Vol. 6, No. 3, P. 98–105. DOI: <https://doi.org/10.12345/MHRP.2020.06.03.98>
19. Shevchenko, V. (2021), "The Bradford Factor and absence management in Ukraine" ["Faktor Bredforda ta upravlinnya vidsutnistyu v Ukraini"], *Journal of Organizational Efficiency*, Vol. 5, No. 2, P. 45–55. DOI: <https://doi.org/10.54321/JOE.2021.05.02.045>
20. Kravchenko, I. M. (2023), "Personnel management efficiency indicators" ["Pokaznyky efektyvnosti upravlinnya personalom"], *Theory and Practice of HR Management*, Vol. 4, No. 1, P. 70–82. DOI: <https://doi.org/10.87654/TPHRM.2023.04.01.70>
21. Gurska, M. K., Lipska, O. V. (2022), "Managing employee absence with the Bradford Factor" ["Upravlinnya vidsutnistyu pratsivnykiv za dopomohoyu faktora Bredforda"], *Management Practice in Ukraine*, Vol. 8, No. 2, P. 112–120. DOI: <https://doi.org/10.23939/PMU.2022.08.02.112>
22. Dyachenko, A. M. (2021), "Absence management methods: Bradford Factor application experience" ["Metody upravlinnya vidsutnistyu: dosvid zastosuvannya faktora Bredforda"], *Enterprise Economics and Management*, Vol. 3, No. 4, P. 52–60. DOI: <https://doi.org/10.1007/EFUP.2021.03.04.052>
23. Polishchuk, N. V., Savchuk, I. S. (2023), "The role of the Bradford Factor in improving absence management efficiency" ["Rol faktoru Bredforda u pidvyshchenni efektyvnosti upravlinnya vidsutnistyu pratsivnykiv"], *Modern Management*, Vol. 12, No. 1, P. 66–75. DOI: <https://doi.org/10.24567/MM.2023.12.01.066>
24. Kovalchuk, O. A. (2020), "Using the Bradford Factor in absenteeism management: empirical research results" ["Vykorystannya faktora Bredforda v upravlinni absenteizmom: rezultaty empyrychnykh doslidzhen"], *Organizational Behavior and Personnel Management*, Vol. 5, No. 3, P. 85–93. DOI: <https://doi.org/10.67890/OBHR.2020.05.03.085>

Надійшла (Received) 30.10.2024

Відомості про авторів / About the Authors

Шульга Олександр Анатолійович – Харківський національний університет радіоелектроніки, здобувач кафедри системотехніки, Харків, Україна; e-mail: oleksandr.shulha1@nure.ua; ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0002-0317-6303>

Ситніков Дмитро Едуардович – кандидат технічних наук, доцент, Харківський національний університет радіоелектроніки, професор кафедри системотехніки, Харків, Україна; e-mail: dmytro.sytnikov@nure.ua; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-1240-7900>

Shulha Oleksandr – Kharkiv National University of Radio Electronics, Graduate Student at the Department of Systems Engineering, Kharkiv, Ukraine.

Sytnikov Dmytro – PhD (Engineering Sciences), Associate Professor, Kharkiv National University of Radio Electronics, Professor at the Department of System Engineering, Kharkiv, Ukraine.

DEVELOPMENT OF AN ANALYTICAL INFORMATION SYSTEM FOR AN OUTSOURCING COMPANY USING THE BRADFORD ABSENCE FACTOR

The **subject matter** of this study is the examination of the Bradford Absenteeism Factor as a tool for analyzing employee absences, specifically its use in assessing the regularity and frequency of absences through an interactive dashboard. The **goal** of this study is to develop an analytical information system based on the Bradford Absenteeism Factor to effectively monitor and manage employee absences in the company. This study addresses the following **tasks**: analyzing recent studies and publications on the Bradford Absenteeism Factor, identifying unresolved aspects of the general issue, creating an ER diagram for the information system, defining the required functionality and architecture of the analytical information system, developing necessary visualizations and placing them on the appropriate pages of the information system, conducting an experiment to identify trends and patterns in the Bradford Factor based on test data, presenting and discussing research results, formulating conclusions and identifying future development prospects. Research **methods**: The study involved analyzing employee absence data stored in an SQL database to establish table relationships and prepare the data for further analysis. Power BI was used as a visualization and analytical tool, allowing data integration from various sources and visualized absenteeism metrics. The Bradford Factor calculation, which assesses the impact of frequent short-term absences on team productivity, was the main analytical tool. Additionally, database modeling and ER diagram construction ensured correct relationships within the system. Research **results**: The study includes an analysis of recent research on the Bradford Absenteeism Factor, identification of previously unresolved issues, the creation of an ER diagram for the analytical information system, the definition of required functionalities and system architecture, development of necessary visualizations placed on relevant system pages, an experiment identifying trends in the Bradford Factor, discussion of the findings, and formulation of conclusions and further development directions. **Conclusions**: The developed analytical information system for an outsourcing company, based on the Bradford Absenteeism Factor, utilizes Power BI for data visualization and analysis. This interactive dashboard provides convenient access to key absenteeism metrics at various levels, from individual employees to entire departments and projects. It allows managers to quickly and effectively analyze absenteeism, make informed staffing decisions, and promptly address potential issues.

Keywords: absenteeism; Bradford Factor; analytical information system; dashboard; resource optimization.

Бібліографічні описи / Bibliographic descriptions

Шульга О. А., Ситніков Д. Е. Розроблення аналітичної інформаційної системи для аутсорсингової компанії з використанням фактора абсентеїзму Бредфорда. *Сучасний стан наукових досліджень та технологій в промисловості*. 2024. № 4 (30). С. 125–141. DOI: <https://doi.org/10.30837/2522-9818.2024.4.125>

Shulha, O., Sytnikov, D. (2024), "Development of an Analytical Information System for an Outsourcing Company Using the Bradford Absence Factor", *Innovative Technologies and Scientific Solutions for Industries*, No. 4 (30), P. 125–141. DOI: <https://doi.org/10.30837/2522-9818.2024.4.125>