

ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ТРУДОВИМИ РЕСУРСАМИ У МІЖНАРОДНИХ СЕРВІСНИХ КОМПАНІЯХ (НА ПРИКЛАДІ PwC)

Зоряна Артım-Дрогомирецька¹, Володимир Вовк², Ольга Гупало³

^{1,2,3}Львівський національний університет імені Івана Франка,
79008, Львів, просп. Свободи, 18

¹e-mail: zoriana.artym-drohomyretska@lnu.edu.ua; ORCID: 0000-0002-2452-5878

²e-mail: volodymyr.vovk@lnu.edu.ua; ORCID: 0000-0003-0055-8496

³e-mail: Olha.Hupalo@lnu.edu.ua; ORCID: 0000-0003-3781-2822

Анотація. У статті досліджено теоретичні та практичні підходи до оптимізації управління трудовими ресурсами в міжнародних сервісних компаніях на прикладі діяльності PwC Lviv SDC та офісу PwC у Берліні. Актуальність теми зумовлена зростанням конкуренції на глобальному ринку послуг, динамічністю робочих процесів та необхідністю раціонального розподілу навантаження між фахівцями. У межах дослідження проаналізовано особливості функціонування міжнародних центрів надання послуг, визначено ключові виклики, пов'язані з мультикультурністю команд, сезонними піками навантаження та ступенем автоматизації управлінських процесів. Емпіричну основу дослідження становлять узагальнені матеріали аналізу організації роботи PwC Lviv SDC, порівняння підходів до управління трудовими ресурсами у Львові та Берліні, а також результати модельної апробації тижневого планування навантаження команди дата-аналітиків. Дослідження передбачало розроблення та реалізацію економіко-математичної моделі оптимізації розподілу робочих завдань із використанням мови програмування Python та бібліотеки PuLP. Для апробації використано узагальнений розрахунковий сценарій, у межах якого 44 спеціалісти виконують 240 запитів із середньою тривалістю 7 годин, дедлайнами 24–48 годин і тижневим робочим лімітом 40 годин на одного працівника. Цільова функція мінімізує сумарні штрафи за порушення дедлайнів та перевищення індивідуального робочого часу. Результати моделювання підтвердили доцільність автоматизованого планування навантаження, але водночас виявили локальні перевантаження частини працівників. Окреслено шляхи вдосконалення моделі, зокрема через урахування часткової зайнятості, використання гнучких графіків роботи, передачу частини завдань суміжним командам та застосування інструментів прогнозування пікових навантажень. Практичне значення роботи полягає у можливості застосування отриманих рекомендацій для



підвищення ефективності управління персоналом у PwC Lviv SDC та аналогічних сервісних центрах.

Ключові слова: *управління трудовими ресурсами, оптимізація розподілу завдань, міжнародні сервісні центри, економіко-математичне моделювання, автоматизація планування, продуктивність персоналу, PwC Lviv SDC.*

Постановка проблеми. У сучасній економіці трудові ресурси є одним із ключових чинників забезпечення конкурентоспроможності підприємств, особливо у сфері послуг, де основна цінність формується за рахунок знань, компетенцій і продуктивності персоналу. Для міжнародних сервісних компаній, діяльність яких пов'язана з реалізацією проєктів у мультикультурному середовищі, питання ефективного управління персоналом набуває особливої актуальності. Це зумовлено необхідністю одночасного забезпечення високої якості послуг, дотримання глобальних корпоративних стандартів, гнучкого реагування на зміни попиту та оптимального використання людського капіталу.

Практика функціонування міжнародних сервісних центрів свідчить про наявність низки проблем, серед яких нерівномірність робочого навантаження, дефіцит висококваліфікованих кадрів, плинність персоналу, потреба в постійному навчанні працівників та адаптації до швидких змін зовнішнього середовища. Традиційні підходи до кадрового управління не завжди дозволяють своєчасно враховувати динаміку цих процесів і забезпечувати ефективний розподіл трудових ресурсів.

У зв'язку з цим особливого значення набуває застосування економіко-математичних методів, які дають змогу формалізувати процеси управління персоналом, прогнозувати кадрові потреби, оцінювати ефективність використання працівників і розробляти обґрунтовані управлінські рішення. Саме тому актуальним є дослідження та вдосконалення системи управління трудовими ресурсами у міжнародних сервісних компаніях на основі сучасного інструментарію моделювання.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблематика управління трудовими ресурсами широко представлена у працях вітчизняних і зарубіжних науковців, які досліджують сутність трудового потенціалу, механізми кадрового планування [11], системи мотивації [6,7,9], оцінювання персоналу [8] та підвищення продуктивності праці [3]. У сучасних дослідженнях трудові ресурси розглядаються не лише як фактор виробництва [1], а як стратегічний капітал підприємства, що визначає його інноваційний потенціал і довгострокову стійкість.

Окремий напрям наукових праць присвячений специфіці управління персоналом у сфері послуг [4], де вирішальне значення мають компетентність працівників, якість взаємодії з клієнтами, гнучкість організації праці та безперервний професійний розвиток персоналу. Значна увага приділяється питанням мотивації, адаптації працівників, формуванню сприятливого організаційного клімату та розвитку корпоративної культури [10].

Водночас у науковій літературі зростає інтерес до використання економіко-математичних методів у сфері HR-менеджменту. Дослідники застосовують методи прогнозування, оптимізаційні моделі, статистичний аналіз і сценарне моделювання для визначення потреб у персоналі, оцінювання результативності працівників, планування завантаження та зниження кадрових ризиків. Однак питання комплексного моделювання системи управління трудовими ресурсами [13,14] саме в міжнародних сервісних компаніях [15], які функціонують в умовах глобальної конкуренції та змінного навантаження, залишаються недостатньо розробленими та потребують подальшого наукового опрацювання.

Постановка завдання. Метою статті є обґрунтування теоретичних засад і розроблення практичного інструментарію оптимізації системи управління трудовими ресурсами у міжнародних сервісних компаніях на основі економіко-математичного моделювання та автоматизованого розподілу робочих завдань (на прикладі PwC).

Виклад основного матеріалу дослідження. Міжнародна компанія PwC є одним із провідних постачальників аудиторських, консалтингових, податкових та фінансових послуг, діяльність якої охоплює значну кількість країн світу [12]. В Україні компанія функціонує через мережу офісів, зокрема сервісний центр у Львові, який виконує аналітичні, фінансові, облікові та технологічні завдання для клієнтів переважно з європейського ринку. Особливістю такого центру є висока залежність результативності діяльності від якості управління трудовими ресурсами, оскільки саме персонал формує основну додану вартість послуг.

Аналіз діяльності сервісного центру засвідчив, що кадровий потенціал підприємства складається з кількох функціональних груп: фахівців з дата-аналітики, фінансових експертів, спеціалістів з автоматизації процесів та працівників підтримуючих підрозділів [5]. Така структура забезпечує спеціалізацію праці, проте одночасно ускладнює процес координації завантаження персоналу. Найбільш проблемними аспектами є сезонні коливання обсягів робіт, нерівномірний розподіл завдань між працівниками, ризики професійного вигорання та тривала адаптація нових співробітників. Саме ці фактори зумовлюють потребу у використанні формалізованих методів планування й оптимізації.

У межах дослідження основну увагу зосереджено на команді дата-аналітиків PwC Lviv SDC, яка виконує запити, пов'язані з аналізом даних, підготовкою звітів, побудовою дашбордів і перевіркою якості даних. Саме цей підрозділ є показовим для дослідження, оскільки для нього характерні поєднання жорстких дедлайнів, стандартизованих операцій та нерівномірного навантаження протягом робочого тижня.

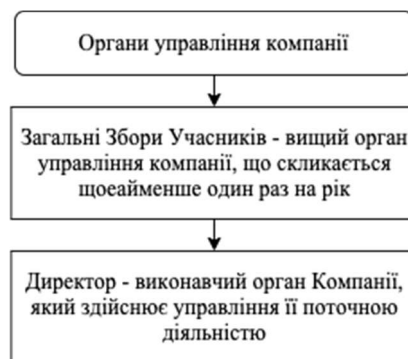


Рис. 1. Схема структури управління компанією [12]

Порівняльний аналіз підходів до управління персоналом у сервісному центрі у Львові та офісі компанії в Берліні показав, що локальні моделі управління відрізняються залежно від характеру бізнес-процесів. Для львівського підрозділу пріоритетами є стандартизація операцій, швидкість виконання повторюваних завдань та автоматизація рутинних процесів. Для офісу в Берліні більш характерними є клієнтоорієнтованість, міжфункціональна взаємодія та розв'язання нестандартних консалтингових завдань [10]. Водночас зазначене порівняння не претендує на універсальне узагальнення для всієї мережі PwC, а відображає відмінності організаційних підходів

у межах досліджуваного кейсу та використовується як аналітична основа для формування рекомендацій щодо вдосконалення роботи львівського сервісного центру.

Окремим напрямом дослідження став аналіз впливу цифровізації на систему управління персоналом. Встановлено, що впровадження сучасних HRMS-рішень, корпоративних порталів, аналітичних платформ та інструментів автоматизації істотно підвищує прозорість кадрових процесів, скорочує адміністративні витрати, знижує кількість операційних помилок і покращує якість управлінських рішень [12]. Використання цифрових платформ дозволяє працівникам самостійно управляти частиною кадрових процедур, а керівникам – оперативно відстежувати завантаження, продуктивність та ризики плинності кадрів.

Таблиця 1

Порівняння операційних і стратегічних аспектів PwC у Львові та Берліні

Аспект	PwC у Львові	PwC у Берліні
Фокус діяльності	Централізована підтримка бізнес-процесів, виконання бек-офісних завдань, таких як аналіз даних, обробка документів і фінансова звітність.	Автономна діяльність, включаючи стратегічний консалтинг клієнтів, аудит і управління проєктами.
Характер завдань	Стандартизовані, повторювані процеси.	Нестандартизовані, складні та специфічні для клієнта завдання.
Основний акцент	Ефективність, швидкість і дотримання стандартів якості.	Орієнтація на клієнта, індивідуальний підхід і рішення для німецького ринку.
Компетенції співробітників	Фокус на технічних навичках для стандартизованих завдань.	Широкий набір компетенцій для роботи зі складними і динамічними запитами клієнтів.
Виклики навантаження	Високий обсяг повторюваних завдань, що залежить від глобальних робочих потоків та часових зон.	Складність і терміновість клієнтських запитів.
Пріоритети оптимізації	Автоматизація рутинних процесів (RPA, аналітичні платформи, штучний інтелект).	Управління міжфункціональними командами, розвиток інноваційного підходу до вирішення завдань.
Практики взаємодії з клієнтами	Орієнтація на внутрішні процеси та ефективність.	Пряма взаємодія з клієнтами, забезпечення їхньої задоволеності та індивідуальних рішень.
Обмін знаннями	Ротація та обмін досвідом між співробітниками.	Наставництво для обміну експертизою між функціями.
Загальна мета	Оптимізація повторюваних процесів і інтеграція автоматизації для підвищення продуктивності та якості.	Інновації, розвиток компетенцій і індивідуальний підхід до клієнтів для конкурентної переваги.

Джерело: сформовано авторами на основі [10]

На основі проведеного аналізу запропоновано економіко-математичну модель оптимізації розподілу робочих завдань між працівниками сервісного центру. Метою моделі є мінімізація сумарних втрат, що виникають унаслідок порушення дедлайнів та перевищення допустимого навантаження персоналу. З огляду на характер доступної інформації модель апробовано на узагальненому розрахунковому сценарії тижневого планування навантаження, побудованому на основі характеристик роботи команди дата-аналітиків PwC Lviv SDC.

Для побудови економіко-математичної моделі вводяться наступні індекси, параметри та змінні [2]:

n – кількість спеціалістів у команді.

m – кількість завдань (запитів), які потребують виконання.

t_{ij} – час, необхідний для виконання завдання j спеціалістом i в годинах.

d_j – кінцевий термін для завдання j , в годинах (максимальний час, до якого завдання повинно бути виконано).

w_i – максимальна кількість годин на тиждень, яку може працювати спеціаліст i .

λ_1 – штраф за пропущений кінцевий термін для кожного завдання.

λ_2 – штраф за перевищення робочого часу для кожного спеціаліста.

x_{ij} – бінарна змінна, яка дорівнює 1, якщо спеціаліст i виконує завдання j , або дорівнює 0, якщо не виконує.

max_vars_j – допоміжна змінна, що визначає величину перевищення часу для кожного завдання j .

$overload_vars_i$ – допоміжна змінна, що визначає величину перевищення робочого часу для кожного спеціаліста i .

$$L = \lambda_1 \sum_{j=1}^m max_vars_j + \lambda_2 \sum_{i=1}^n overload_vars_i \rightarrow \min \quad (1)$$

де перший доданок відображає сумарні штрафи за порушення дедлайнів, а другий – штрафи за перевищення доступного робочого часу спеціалістів.

Кожне завдання має бути призначене рівно одному спеціалісту:

$$\sum_{i=1}^n x_{ij} = 1, \quad \forall j \in \{1, 2, \dots, m\} \quad (2)$$

Допоміжна змінна фіксує перевищення часу виконання завдання над установленим дедлайном:

$$max_vars_j \geq \sum_{i=1}^n x_{ij} t_{ij} - d_j, \quad \forall j \in \{1, 2, \dots, m\} \quad (3)$$

Допоміжна змінна фіксує перевищення індивідуального фонду робочого часу спеціаліста:

$$overload_vars_i \geq \sum_{j=1}^m x_{ij} t_{ij} - w_i, \quad \forall i \in \{1, 2, \dots, n\} \quad (4)$$

Умови бінарності та невід'ємності змінних:

$$x_{ij} \in \{0, 1\}, \quad \forall i, j.$$

$$max_vars_j \geq 0, \quad \forall j, \quad overload_vars_i \geq 0, \quad \forall i$$

Для практичної апробації модель реалізовано засобами Python із використанням бібліотеки PuLP та вбудованого solver-а CBC. У розрахунковому сценарії було розподілено 240 робочих запитів між 44 спеціалістами команди дата-аналітики. Кожен спеціаліст мав тижневий робочий ліміт 40 годин, середня трудомісткість одного запиту становила 7 годин, а дедлайни варіювалися в інтервалі від 24 до 48 годин. Для врахування ризику порушення дедлайнів і перевантаження використано штрафні коефіцієнти $\lambda_1 = 5$ та $\lambda_2 = 6$ умовних вартісних одиниць за кожну годину порушення відповідно.

Оптимальний розв'язок цільової функції становить 240 умовних штрафних одиниць. Це свідчить про досягнення допустимого балансу між повнотою виконання запитів, дотриманням дедлайнів і ресурсними обмеженнями. Водночас детальніший аналіз показав, що у 20 із 44 спеціалістів спостерігалось перевищення індивідуального тижневого фонду часу на 2 години, що вказує на наявність локальних зон перевантаження та потребу подальшого вдосконалення системи планування.

З практичного погляду це означає, що навіть за оптимального з позиції цільової функції розподілу завдань менеджмент має додатково контролювати ризики професійного вигорання, сезонні піки завантаження та доступність працівників. Перспективними напрямками вдосконалення є використання гнучких графіків роботи, внутрішній перерозподіл ресурсів, залучення суміжних команд, урахування часткової зайнятості та застосування нелінійних штрафних функцій.

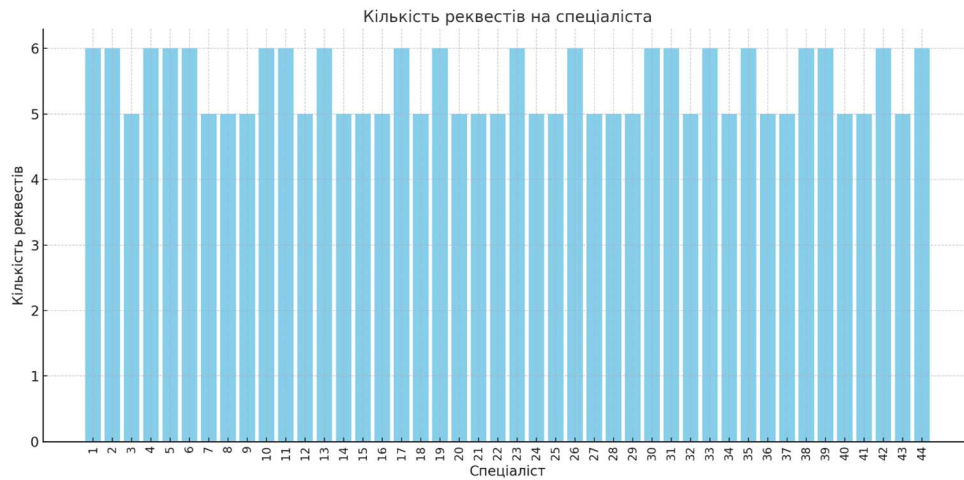


Рис. 2. Розподіл завдань на кожного спеціаліста

Таким чином, запропонований підхід підтверджує доцільність використання економіко-математичного інструментарію для підвищення ефективності системи управління трудовими ресурсами у міжнародних сервісних компаніях. Поєднання аналітичних моделей, цифрових платформ та сучасних HR-практик створює передумови для зростання продуктивності праці, підвищення прозорості планування навантаження та обґрунтованості управлінських рішень. Водночас результати слід інтерпретувати як підсумок сценарної апробації моделі на узагальнених параметрах роботи команди, а не як універсальне рішення для всіх підрозділів міжнародної компанії.

Висновки та перспективи подальших досліджень. У статті досліджено теоретичні та прикладні аспекти оптимізації управління трудовими ресурсами у сфері послуг на прикладі діяльності PwC. Особливу увагу приділено підвищенню ефективності кадрового менеджменту шляхом поєднання порівняльного аналізу організаційних практик, оцінки впливу цифровізації та економіко-математичного моделювання розподілу робочих завдань між працівниками сервісного центру.

Установлено, що управління трудовими ресурсами є одним із визначальних чинників результативності сучасних сервісних компаній, оскільки саме від збалансованості навантаження, рівня кваліфікації персоналу та якості організації праці залежать продуктивність роботи, дотримання строків виконання завдань і задоволеність внутрішніх та зовнішніх клієнтів. Для міжнародних компаній додаткового значення набувають питання міжкультурної взаємодії, адаптивності управлінських рішень і використання цифрових технологій.

Проведений порівняльний аналіз підрозділів PwC у Львові та Берліні показав, що різні організаційні умови формують відмінні моделі кадрового управління. У межах досліджуваного кейсу львівський сервісний центр характеризується високою швидкістю виконання стандартизованих операцій та гнучкістю у реагуванні на зміну обсягів робіт, однак більшою мірою стикається з ризиками перевантаження персоналу. Для берлінського офісу більш характерними виявилися структуроване планування, орієнтація на індивідуальні клієнтські рішення та стабільніші механізми координації навантаження.

У ході дослідження виявлено основні проблеми системи управління трудовими ресурсами PwC Lviv SDC: нерівномірний розподіл завдань, ризику професійного вигорання працівників, сезонні піки навантаження та недостатній рівень автоматизації планових процедур. Для розв'язання зазначених проблем запропоновано економіко-математичну модель оптимального розподілу завдань, що дозволяє мінімізувати штрафи за порушення дедлайнів та перевищення індивідуального фонду робочого часу.

Практична апробація моделі на узагальненому розрахунковому сценарії засвідчила її працездатність: усі завдання було розподілено між 44 спеціалістами, а статус розв'язку визначено як оптимальний. Значення цільової функції становило 240 умовних штрафних одиниць. Водночас у 20 спеціалістів зафіксовано перевищення нормативного фонду робочого часу на 2 години, що свідчить про наявність резервів для подальшого вдосконалення системи планування ресурсів.

Практична цінність одержаних результатів полягає в можливості використання запропонованого підходу для вдосконалення управління трудовими ресурсами не лише у PwC Lviv SDC, а й в інших міжнародних сервісних компаніях, діяльність яких пов'язана з проєктною роботою, жорсткими дедлайнами та нерівномірним навантаженням персоналу.

Перспективи подальших досліджень доцільно пов'язати з розширенням моделі шляхом урахування часткової зайнятості працівників, передачі частини завдань суміжним командам, використання нелінійних штрафних функцій, а також впровадження інструментів прогнозування навантаження, сценарного аналізу та методів штучного інтелекту для підтримки управлінських рішень.

1. Боденчук Л. Б., Чебану М. П. Трудові ресурси як фактор виробництва. *Modern Economics*. 2022. № 36. С. 19-24. DOI: [https://doi.org/10.31521/modecon.V36\(2022\)-03](https://doi.org/10.31521/modecon.V36(2022)-03)
2. Вовк В.М., Зомчак Л.М. Оптимізаційні методи та моделі: навч. посібник. Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2014. 360 с.
3. Балабанова Л. В. Управління персоналом: підручник. Центр навчальної літератури, 2011. 468 с.
4. Артими-Дрогомирецька З.Б., Гупало О.А. Оптимізація управління трудовими ресурсами підприємства сфери послуг. VI Міжнародна науково-практична конференція «Сучасні тенденції розвитку інформаційної економіки в Україні»: Збірник тез доповідей, Львів, Україна, 25-26 жовтня 2024 р. Львів: Растр-7, 2024. с. 187-190.
5. Артими-Дрогомирецька З.Б., Гупало О.А. Порівняльний аналіз підходів до управління трудовими ресурсами в міжнародній компанії PwC. V Міжнародна науково-практична конференція учених та студентів "Цифрова економіка як фактор інновацій та сталого розвитку суспільства": Збірник тез доповідей, Тернопіль, Україна, 28-29 лист. 2024 р. с. 134-136.
6. Азарова А. О. Дослідження множини чинників нематеріальної мотивації на підприємстві. *Економічний простір*. 2010. № 5. с. 53-58.
7. Білецька Г. С. Підходи до формування системи мотивації персоналу підприємств як одна з передумов підвищення їх конкурентоспроможності. *Міжнародний науковий журнал «Науковий огляд»*. 2014. Т. 6, № 5. с. 64-69.
8. Грішнова О.А. Наумова О.О. Оцінювання персоналу: сучасні підходи до забезпечення ефективності. *Формування ринкової економіки: зб. наук. пр. Т. 2: Управління персоналом в організаціях*. К. 2015. с. 42-50.
9. Жибак М. М. Стан та шляхи удосконалення мотивації праці в аграрних підприємствах. *Агросвіт*. 2017. № 5. с. 10-14.
10. Костунець Т.А. Підходи до управління персоналом підприємств: теоретичний базис. Глобальні та національні проблеми економіки: електронне наукове фахове видання Миколаївського нац. ун-ту ім. В.О. Сухомлинського. 2014. Вип. 2. с. 570-572.

11. Кравченко Т.С. Аналіз концепцій кадрового менеджменту. *Персонал*. 2015. №7. с. 13-21.
12. PwC Global Annual Report. The Future of Work: Leveraging Technology in Workforce Management. 2021. URL: <https://www.pwc.com> (дата звернення: 11.09.2024).
13. Aithal, P. S. Optimizing Human Resource Management in Service Organizations: A Conceptual Framework. *International Journal of Management, Technology, and Social Sciences*. 2020. P. 15-26.
14. Ghosh, A., & Chaudhuri, S. Leveraging AI in Workforce Optimization: Applications in HR Management. *International Journal of Business Analytics*. 2020. P. 45-59.
15. Kahn, L., & Vrooman, J. International Comparative Studies of HR Practices: A Focus on Multinational Service Centers. *International Journal of Human Resource Studies*. 2020. P. 95-112.
16. Жернова С. В. Концептуальні положення управління персоналом на підприємствах в умовах цифровізації економіки. *Вісник економіки транспорту і промисловості*. 2023, № 83 DOI: <https://doi.org/10.18664/btie.83.300289>.
17. Принц, І.В. Еволюція поняття «людські ресурси» у контексті становлення креативної економіки. *Економічний простір*. 2024. № 189. С. 305-309. DOI: <https://doi.org/10.32782/2224-6282/189-53>.

References

1. Bodenchuk, L. B., & Chebanu, M. P. (2022). Trudovi resursy yak faktor vyrobnytstva [Labor resources as a factor of production]. *Modern Economics*, (36). [https://doi.org/10.31521/modecon.V36\(2022\)-03](https://doi.org/10.31521/modecon.V36(2022)-03)
2. Vovk, V. M., & Zomchak, L. M. (2014). *Optymizatsiini metody ta modeli* [Optimization methods and models]. LNU imeni Ivana Franka.
3. Balabanova, L. V. (2011). *Upravlinnia personalom* [Personnel management]. Tsentr navchalnoi literatury.
4. Artym-Drohomyretska, Z. B., & Hupalo, O. A. (2024). Optymizatsiia upravlinnia trudovymy resursamy pidpriemstva sfery posluh [Optimization of human resources management of a service sector enterprise]. In *Suchasni tendentsii rozvytku informatsiinoi ekonomiky v Ukraini* [Modern trends in the development of the information economy in Ukraine]. Rastr-7.
5. Artym-Drohomyretska, Z. B., & Hupalo, O. A. (2024). Porivnialnyi analiz pidkhodiv do upravlinnia trudovymy resursamy v mizhnarodnii kompanii PwC [Comparative analysis of approaches to human resource management in the international company PwC]. In *Tsyfrova ekonomika yak faktor innovatsii ta staloho rozvytku suspilstva* [Digital economy as a factor of innovation and sustainable development of society] (pp. 134–136).
6. Azarova, A. O. (2010). Doslidzhennia mnozhyny chynnykiv nematerialnoi motyvatsii na pidpriemstvi [Study of the set of factors of non-material motivation at the enterprise]. *Ekonomichnyi prostir*, (5), 53–58.
7. Biletska, H. S. (2014). Pidkhody do formuvannia systemy motyvatsii personalu pidpriemstv yak odna z peredumov pidvyshchennia yikh konkurentospromozhnosti [Approaches to the formation of the personnel motivation system of enterprises as one of the prerequisites for increasing their competitiveness]. *Naukovyi ohliad*, (6), 64–69.
8. Hrishnova, O. A., & Naumova, O. O. (2015). Otsiniuvannia personalu: suchasni pidkhody do zabezpechennia efektyvnosti [Personnel evaluation: Modern approaches to ensuring efficiency]. *Formuvannia rynkovoї ekonomiky*, (2), 42–50.
9. Zhybak, M. M. (2017). Stan ta shliakhy udoskonalennia motyvatsii pratsi v ahrarykh pidpriemstvakh [State and ways of improving work motivation in agricultural enterprises]. *Ahrosvit*, (5), 10–14.
10. Kostunets, T. A. (2014). Pidkhody do upravlinnia personalom pidpriemstv: teoretychni bazys [Approaches to personnel management of enterprises: Theoretical basis]. *Hlobalni ta natsionalni problemy ekonomiky*, (2), 570–572.

11. Kravchenko, T. S. (2015). Analiz kontseptsii kadrovoho menedzhmentu [Analysis of human resource management concepts]. *Personal*, (7), 13–21.
12. PwC. (2021). The future of work: Leveraging technology in workforce management. Retrieved from: <https://www.pwc.com> (accessed 19 October 2025).
13. Aithal, P. S. (2020). Optimizing human resource management in service organizations: A conceptual framework. *International Journal of Management, Technology, and Social Sciences*, P. 15–26.
14. Ghosh, A., & Chaudhuri, S. (2020). Leveraging AI in workforce optimization: Applications in HR management. *International Journal of Business Analytics*, P. 45–59.
15. Kahn, L., & Vrooman, J. (2020). International comparative studies of HR practices: A focus on multinational service centers. *International Journal of Human Resource Studies*, P. 95–112.
16. Zhernova Ye. V. (2023). “Kontseptualni polozhennia upravlinnia personalom na pidpriemstvakh v umovakh tsyfrovizatsii ekonomiky”. *Visnyk ekonomiky transportu i promyslovosti*. vol. 83 available at: DOI: <https://doi.org/10.18664/btie.83.300289>
17. Prints, I.V. (2024), “Evoliutsiia poniattia «liudski resursy» u konteksti stanovlennia kreatyvnoi ekonomiky”. *Ekonomichnyi prostir*. № 189. P. 305-309. DOI: <https://doi.org/10.32782/2224-6282/189-53>.

ECONOMIC-MATHEMATICAL MODELING OF LABOR RESOURCE MANAGEMENT SYSTEMS IN INTERNATIONAL SERVICE COMPANIES: THE CASE OF PWC

Zoriana Artym-Drohomyretska¹, Volodymyr Vovk², Olha Hupalo³

^{1,2,3}Ivan Franko National University of Lviv
18 Svobody Ave, Lviv, 79008

¹e-mail: zoriana.artym-drohomyretska@lnu.edu.ua;
ORCID: 0000-0002-2452-5878

²e-mail: volodymyrr.vovk@lnu.edu.ua;
ORCID: 0000-0003-0055-8496

³e-mail: Olha.Hupalo@lnu.edu.ua;
ORCID: 0000-0003-3781-2822

Abstract. This article examines theoretical and practical approaches to optimizing labor resource management in international service companies using the example of PwC Lviv SDC and the PwC office in Berlin. The topic is relevant because of increasing competition in the global service market, the dynamic character of operational processes, and the need for a rational allocation of workload among specialists. The empirical basis of the study consists of generalized materials on the organization of work at PwC Lviv SDC, a comparison of labor resource management approaches in Lviv and Berlin, and the results of a model-based weekly workload planning scenario for a data analytics team. The practical part includes the development and implementation of an economic-mathematical task allocation model using Python and the PuLP library. The model was tested on a generalized scenario in which 44 specialists perform 240 requests with an average duration of 7 hours, deadlines ranging from 24 to 48 hours, and a weekly working time limit of 40 hours per employee. The objective function minimizes total penalties for deadline violations and individual workload overruns; the obtained solution had an optimal status and an objective value of 240 conditional penalty units. At the same time, the results revealed local overloads for part of the staff, which indicates the need to further improve the model through part-time variables, flexible

schedules, delegation of some tasks to adjacent teams, and forecasting tools for workload peaks. The practical significance of the study lies in the possibility of applying the proposed approach to improve personnel management efficiency in PwC Lviv SDC and similar service centers.

Keywords: labor resource management, task allocation optimization, international service centers, economic-mathematical modeling, planning automation, personnel productivity, PwC Lviv SDC.

Стаття надійшла до редколегії 27.10.2025

Прийнята до друку 23.12.2025

Опублікована (оприлюднена) 05.01.2026