

Роман Золотуха

Аспірант, 122 спеціальність, факультет інформаційних технологій
Національний Університету Біоресурсів та Природокористування України, Київ, Україна
ORCID ID: 0000-0003-3099-722X
remko740@gmail.com

Олена Глазунова

Доктор педагогічних наук, професор, декан факультету інформаційних технологій
Національний Університету Біоресурсів та Природокористування України, Київ, Україна
ORCID ID: 0000-0002-0136-4936
o-glazunova@nubip.edu.ua

РОЗРОБКА ТА ЗАСТОСУВАННЯ АЛГОРИТМУ АВТОМАТИЗАЦІЇ ПІДБОРУ ІТ КАНДИДАТІВ

Анотація. Автори статті розкривають питання тестування математичного алгоритму для відбору ІТ-кандидатів з метою максимізації ефективності робочих колективів. В основі алгоритму лежать вагові коефіцієнти, які формуються на основі експертних оцінок ключових характеристик кандидатів, які отримуються за допомогою тестування кандидатів на soft та рфкв скіли. Дослідження передбачає порівняння результатів двох підходів: довільного формування команди і методу заснованого на використанні запропонованого математичного алгоритму. Авторами проведено практичне дослідження обох підходів під час проведення хакатону, завданням якого було розробка ВЕБ-сторінки для майбутньої HR платформи. Методологія дослідження включає розділення учасників на дві групи. Першій групі учасників пропонується самостійно сформувати команди під час хакатону, тоді як друга група проходить тести на soft та хард скіли перед початком хакатону під час реєстрації, що є етапом формування команд за допомогою математичного алгоритму. Авторами наведено результати ефективності обох груп, також описано переваги та можливості удосконалення алгоритму. Зроблено висновки щодо досягнень дослідження та визначено перспективи подальшого розвитку алгоритму автоматизації підбору команд у ІТ галузі. Дана робота вносить важливий внесок у розуміння ефективних стратегій формування ІТ-команд, що стає дедалі важливішим в умовах постійних змін у сфері технологій.

Ключові слова: формування команд, ІТ, математичний алгоритм, автоматизація, багатокритеріальні коефіцієнти.

ВСТУП

У сучасному світі інформаційних технологій, де конкуренція на ІТ ринку та інновації стають все більшою проблемою, правильний вибір та формування ІТ-команд стає визначальним чинником для успішного розвитку ІТ-компаній. Особливості роботи у сфері інформаційних технологій полягають не тільки у технічних вимогах до кандидата, але й здатності працівника ефективно співпрацювати в командному середовищі. Ця робота присвячена дослідженню нового підходу до формування ІТ-команд.

Постановка проблеми. Вирішення проблеми підбору збалансованої команди є актуальним і важливим завданням для підвищення ефективності ІТ проектів. Задача створення ефективних робочих колективів необхідна не лише для реалізації проектів, а й для впровадження інновацій та забезпечення стабільної конкурентоспроможності компаній в динамічному ІТ-середовищі. Однак, розповсюджені методи відбору кандидатів та формування команд часто не враховують комплексність вимог до кандидатів, а також суттєво впливають на час найму кандидата та закриття позиції в команді.

Аналіз останніх джерел та публікацій. Проблемі формування команд для реалізації проектів, а також управлінню персоналом присвячено багато вітчизняних та іноземних праць. Зокрема у роботі [1] розглянуто існуючі в науковій літературі методи

розробки стратегій управління персоналом, а також запропоновано методичні положення розробки загальної стратегії управління персоналом.

У статті [2] авторами досліджено та запропоновано прототип математичної моделі управління кадрами з урахуванням специфіки діяльності ІТ-компаній з цільовою функцією моделі спрямованою на оптимізацію часу, який витрачають HR-менеджери на роботу з підбору кадрів в ІТ-команди. Вирішення проблеми планування, управління та оптимального використання наявних людських ресурсів у виробничому процесі за допомогою математичного моделювання досліджували автори статті [3]. Важливо зазначити, що дана стаття враховує фактор пандемії COVID 19 та проблема скорочення кількості працівників, що зараз так само актуально і для ІТ ринку України в умовах повномасштабної агресії російської федерації та стагнації ІТ-ринку в Україні. Застосування, запропонованої авторами, моделі було досліджено на практиці, та доведено ефективність математичного моделювання та управління людськими ресурсами.

У сучасній науковій літературі [3-6] часто зустрічається комбінування математичних моделей та інтуїції для пошуку оптимального балансу в управлінні колективами.

Мета статті. З огляду на постановку проблеми дане дослідження проводиться авторами для реалізації та апробації результатів застосування математичного алгоритму формування ІТ команд та порівняння його з традиційним довільним методом формування робочого колективу.

ТЕОРЕТИЧНІ ПЕРЕДУМОВИ

Сукупність характеристик кандидата можна представити наступним чином:

$$SCC = \Sigma(X_1, \dots, X_5) \quad (1)$$

де SCC - загальна сукупність характеристик кандидата

Також, представимо вимоги до проекту, як Y_n :

$$SPC = \Sigma(Y_1, \dots, Y_1) \quad (2)$$

де SPC - загальна сукупність вимог проекту.

Вимоги до проекту є базовою межею, яку має задовольнити сукупність характеристик кандидата.

$$SCC/SPC < 1 \quad (3)$$

де характеристики кандидата нижчі за характеристики вказані у вимогах проекту.

$$SCC/SPC = 1 \quad (4)$$

де характеристики кандидата відповідають визначеним характеристикам проекту.

$$SCC/SPC > 1 \quad (5)$$

де характеристики кандидата вищі за зазначені характеристики проекту.

Для того, аби коректно відбирати кандидатів, потрібно розділяти їх за фахом, нехай фах буде позначатись як j .

Відбір кандидатів до проекту за окремими фахами:

$$CCR_j = \frac{X_n}{Y_n} \quad (6)$$

де X_n - оцінка фактора кандидата в балах;

Y_n - оцінка мінімального порогу надана проектним менеджером.

Враховуючи визначені базові коефіцієнти розрахуємо вимоги до кандидатів надані проектним менеджером, за наступною формулою:

$$IPR = \Sigma(Y_1 \times k, \dots, Y_5 \times k) \quad (7)$$

де Y_n - оцінка базового фактору з вимог проекту;

k - ваговий коефіцієнт фактора.

Для кожного кандидата розраховуємо рівень відповідності вимогам за наступною формулою:

$$ICR = \sum(X_1 \times k, ..., X_5 \times k) \quad (8)$$

де X_n - оцінка факторів кандидати;

Цільовою функцією тут виступатиме максимізація сумарно отриманих балів кандидатів в розрізі кожного напрямку:

$$R_j = \frac{ICR}{IPR} \rightarrow \max \quad (9)$$

де R_j - максимальна оцінка в розрізі фахового напрямку діяльності;

ICR - сума балів кандидата;

IPR - сума балів мінімальних вимог проектної документації.

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Для того, щоб практичне дослідження алгоритму було максимально схожим на процес найму кандидата. Нами було обрано наступні характеристики кандидатів, кожній з яких було надано окремий X номер:

- $X1$ - рівень сформованості фахових компетентностей;
- $X2$ - володіння англійською мовою;
- $X3$ - зарплатні очікування;
- $X4$ - володіння інструментами та технологіями (наприклад Git, Jira, Figma і т.д.)
- $X5$ - рівень сформованості софт скілів.

Всі характеристики кандидатів переведені у шкалу від 1 до 100 балів в залежності від рівня володіння кандидатами кожним з факторів. Також, до кожного фактора було додано ваговий коефіцієнт (k):

- $X1: k = 0.35$
- $X2: k = 0.15$
- $X3: k = 0.1$
- $X4: k = 0.2$
- $X5: k = 0.2$

При підготовці до хакатону з розробки веб-сторінки для HR платформи 50% учасникам під час реєстрації пропонувалось заповнити анкету в якій кандидати вказували рівні володіння характеристиками $X1...X4$, а також пропонувалось пройти тести для фактору $X5$ [7-8]. Для реалізації проекту команди у складі Front-End, Back-End розробників, дизайнера та проектного менеджера/лідера за 1 день необхідно було створити веб-сторінку за заданими вимогами. Захід проводився онлайн серед закритого кола зареєстрованих осіб.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ

У дослідженні прийняло участь 28 кандидатів, з яких вдалось сформувати 6 команд, 2 з яких було сформовано за допомогою запропонованого алгоритму:

Таблиця 1

Команда 3

ID	j	x1	x2	x3	x4	x5	Сума балів
23466	Front-End	26.25	12.75	8	20	16	83
23472	Back-End	26.25	12.75	8	15	18	80

23470	Designer	35	12.75	9	20	15	91.75
23451	Project Manager	26.25	12.75	8	20	16	83

Таблиця 2

Команда 7

ID	j	x1	x2	x3	x4	x5	Сума балів
23466	Front-End	35	12.75	9	15	18	89.75
23472	Back-End	26.25	12.75	9	15	18	81
23470	Designer	35	12.75	9	15	14	85.75
23451	Project Manager	35	12.75	8	20	18	93.75

Після завершення хакатону було оцінено роботу команди за наступними параметрами:

- вчасна подача проекту - 100 балів, кожна година затримки зменшує максимальне значення на 10 балів.
- технічна відповідність вимогам - 100 балів, відсутність одного з пунктів вимог зменшує кількість на 10 балів.
- дизайн веб сторінки - 100 балів, неточності в дизайні, відсутність необхідних елементів зменшує значення на 10 балів.
- оцінка кандидатів командної взаємодії - середня оцінка кожного члена команди по взаємодії між собою від 10 до 100 балів.

На рисунку 1 відображені фактичні оцінки команд за кожним показником. Можна виділити ефективність команди під номер 7, 5 та 3.

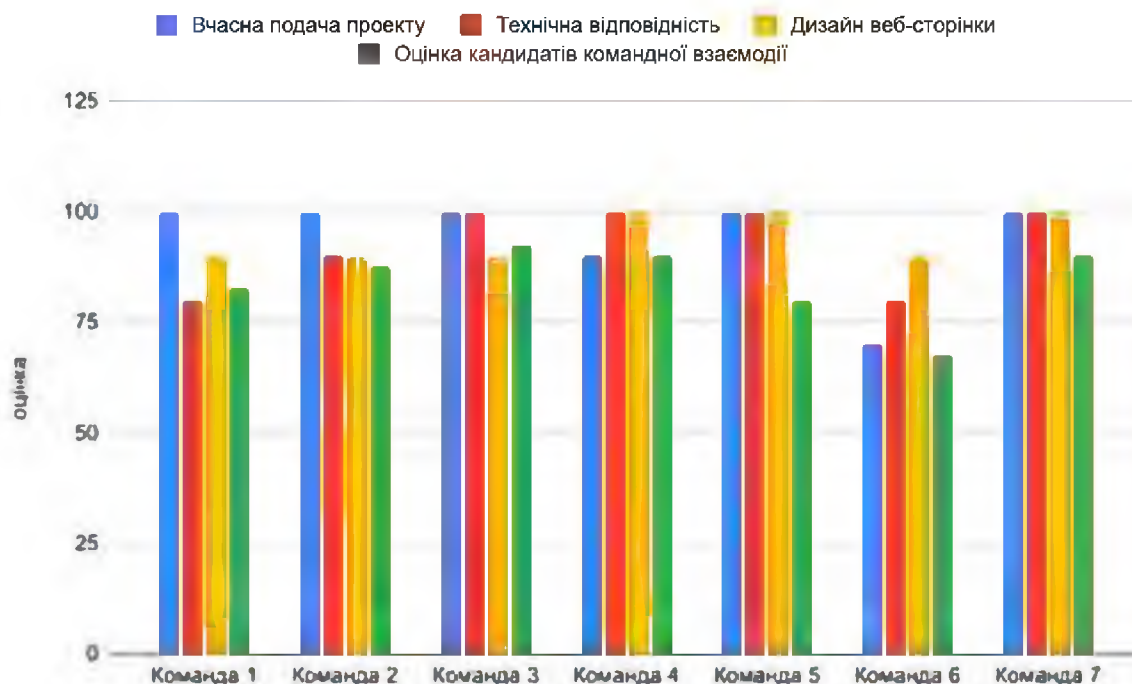


Рисунок 1. Оцінка команд за результатами їх роботи

ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дане дослідження продемонструвало ефективність застосування розробленого математичного алгоритму для формування ІТ команд. Команди 7 та 3, сформовані за допомогою математичного алгоритму, показали найвищі результати з усіх оцінюваних параметрів, набравши в загальному 390 та 382,5 бали відповідно. Проте дослідження показало, що деякі команди, які сформувались за традиційним методом знайомства на початку заходу також набрали досить високі показники. Тому подальшим розвитком потенціалу алгоритму автоматизації підбору кандидатів є:

- Подальше вдосконалення алгоритму на основі отриманих результатів для забезпечення точнішого відбору та формування команд.
- Розширення можливостей алгоритму на врахування додаткових параметрів та характеристик кандидатів.
- Додавання більшої кількості верифікованих тестів на soft скіли.
- Додавання можливості пройти тести на визначення рівня всіх характеристик.
- Перевірка алгоритму вже в реальних умовах найму кандидатів в ІТ компанію.

Дослідження, проведене в рамках цього експерименту, відкриває широкі перспективи для подальших досліджень у галузі відбору ІТ-кандидатів та формування ефективних команд. Результати дозволяють глибше розуміти важливість об'єктивних та комплексних критеріїв при створенні команд в сфері інформаційних технологій.

ПОДЯКА

За допомогу в організації проведення хакатону, що стало основою дослідження автори хочуть подякувати:

- Захаренку Богдану Олександровичу за підтримку та проведення всіх організаційних процесів заходу, а також у допомозі пошуку та реєстрації кандидатів.
- Ковриженко Антону Андрійовичу за формування вимог для учасників, а також оцінці результатів роботи команд хакатону.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. О. М. Криворучко та Т. О. Водолажська, "Розробка стратегій управління персоналом методом концептуального абстрагування", *Економіка транспорт. комплексу*, № 28, с. 69–83, 2016. Дата звернення: 2 листоп. 2023. [Онлайн]. Доступно: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ektk_2016_28_8
2. І. Івченко, Л. Лінгур та Т. Філатова, "Моделювання управління кадрами на ІТ-ринку праці", *Вісн. Харків. нац. ун-ту ім. В. Н. Каразіна серія «Екон.»*, № 101, с. 101–112, 2021.
3. А. Костич, Б. Маріч, М. Костура та В. Тімотіч, "Математична модель для планування людських ресурсів у виробничому процесі.", у *Міжнар. симп. DAAAM*, 2021, с. 4–9.
4. Д. Кабаченко та А. Луценко, "Выбор и реализация стратегии управления персоналом предприятия", *Наук. вісн. Херсон. держ. ун-ту Серія «Екон. науки»*, № 15(Ч.1), с. 58–62, 2015. Дата звернення: 1 жовт. 2023. [Онлайн]. Доступно: http://ej.kherson.ua/journal/economic_15/1/16.pdf
5. Л. Балабанов та О. Сардак, *Управління персоналом : підручник*. Київ: Центр учб. літ., 2011.
6. В. Никифорова, *Стратегічне управління людськими ресурсами: Навчально-методичний посібник для самостійного вивчення дисципліни*. Одеса: Атлант, 2014.
7. *Психологічна підтримка тут і зараз (no date) MARTA*. Available at: <https://marta.mva.gov.ua/tests> (Accessed: 2 November 2023).
8. *Синдром вигорання, водоп'янова Н.Е. (МБІ) Опитувальник Професійне (емоційного) вигорання. Методика К. Маслач і С. Джексона. Тести для діагностики синдрому ПВ. (2021) Перший астрологічний • Все саме цікаве про Ваше життя: астрологія, гороскоп, психологія*. Available at: <https://vcf.vn.ua/metodika-diaagnostika-profesijnogo-vigorannya-k-maslach-s-dzhekson-v-adaptaci%D1%97-n-e-vodopyanova/#gsc.tab=0> (Accessed: 10 November 2023).

MINISTRY OF EDUCATION
AND SCIENCE OF UKRAINE

NATIONAL UNIVERSITY
OF LIFE AND ENVIRONMENTAL
SCIENCES OF UKRAINE

FACULTY OF INFORMATION
TECHNOLOGY

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ
ТЕХНОЛОГІЙ

PROCEEDINGS

XI International scientific
conference

**GLOBAL AND
REGIONAL PROBLEMS OF
INFORMATIZATION IN
SOCIETY AND
NATURE USING
'2023**

15-16 November 2023

Kyiv, NULES of Ukraine

Kyiv 2023

МАТЕРІАЛИ

XI Міжнародної науково-практичної
конференції

**ГЛОБАЛЬНІ ТА
РЕГІОНАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ
ІНФОРМАТИЗАЦІЇ В
СУСПІЛЬСТВІ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННІ
'2023**

15-16 листопада 2023 року

Київ, НУБіП України

Київ 2023

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

МАТЕРІАЛИ

XI Міжнародної науково-практичної конференції

ГЛОБАЛЬНІ ТА РЕГІОНАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ В СУСПІЛЬСТВІ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННІ '2023

15-16 листопада 2023 року

Київ, НУБіП України

Київ 2023

УДК 004

Рекомендовано до друку вченою радою факультету інформаційних технологій Національного університету біоресурсів і природокористування України (протокол № 4 від 20.11.2023)

Укладач: к.е.н., доцент Харченко В.В.

Збірник матеріалів XI Міжнародної науково-практичної конференції "Глобальні та регіональні проблеми інформатизації в суспільстві і природокористуванні '2023", 15-16 листопада 2023 року, НУБіП України, К. НУБіП України, 2023. 117 с.

Відповідальність за зміст публікацій несуть автори.

© Національний університет біоресурсів
і природокористування України, 2023