

УДК 004.62

DOI [https://doi.org/10.15589/znp2024.4\(497\).24](https://doi.org/10.15589/znp2024.4(497).24)

ANALYSIS OF THE ROLE OF SYSTEM ANALYSIS SPECIALISTS

АНАЛІЗ РОЛІ ФАХІВЦІВ У СФЕРІ СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ

Olena G. Trofymenko

trofymenko@onua.edu.ua

ORCID: 0000-0001-7626-0886

Yuliia G. Loboda

loboda@onua.edu.ua

ORCID: 0000-0001-7083-552X

Volodymyr I. Hura

ihu@ukr.net

ORCID: 0009-0001-2166-5410

Mykhailo I. Strilets

gsagitario7777@gmail.com

ORCID: 0009-0009-1941-6034

О. Г. Трофименко,

канд. техн. наук, доцент

Ю. Г. Лобода,

канд. пед. наук, доцент

В. І. Гура,

канд. техн. наук, доцент

М. І. Стрілець,

магістр

*National University "Odesa Law Academy", Odesa**Національний університет «Одеська юридична академія», м. Одеса*

Abstract. The article is devoted to highlighting the current issues of the roles and responsibilities of specialists in the field of systems analysis. The rapid growth of data volumes and their importance for making informed decisions impose high requirements on the qualifications of analysts. Specialists in the field of systems analysis are entrusted with great responsibility. Depending on the size of the company and the scale of the project, a team of systems analysts may consist of a different number of specialists. Each of them is responsible for their own line of work and has their own area of responsibility, which contributes to the distribution of responsibilities and a qualitative approach to the distribution and performance of work. The purpose of the work is to analyze the roles and responsibilities of various specialists in the field of data analysis. Methodology. The article considers and systematizes the roles, responsibilities and skills of various specialists in the field of systems analysis. Results. The work systematizes and classifies the tasks of systems analysis. The list of possible professions of the quality control and testing team includes system analyst, data engineer, data analyst, data scientist, machine learning engineer, machine learning engineer, natural language processing specialist, business analyst and others. For each of the professions, a range of specific professional tasks has been defined in the work. The results obtained can be used to optimize the work of teams, form educational programs and prepare professional standards. Understanding the roles and responsibilities of system analysis specialists will allow employers to clearly define the requirements for candidates for relevant positions, optimize the structure of teams to achieve business goals. The completed classification of tasks and skills will help the enterprise manage labor resources more effectively and improve the quality of implemented solutions. On the other hand, the knowledge and skills systematized for each profession can be a guide for students of the relevant specialty in preparing for the requirements of the labor market. The results of the study can also be used to improve educational programs. A clear understanding of the roles and competencies of systems analysis specialists contributes to the development of relevant curricula considering modern challenges and needs of the labor market. The systematization of tasks and professional roles of specialists in the field of systems analysis is useful for specialists in assessing their own competencies and forming areas of development and expansion of their qualifications.

Key words: system analysis; data analysis; system analyst; data analyst; business analyst; big data.

Анотація. Статтю присвячено висвітленню актуальних питань ролей та обов'язків спеціалістів у сфері системного аналізу. Стрімке зростання обсягів даних та їх значення для прийняття обґрунтованих рішень висувають високі вимоги до кваліфікації аналітиків. На фахівців у сфері системного аналізу покладається велика відповідальність. Залежно від розміру компанії та масштабів проєкту команда системних аналітиків може складатися з різної кількості фахівців, кожен з яких відповідає за свою ланку роботи і має свою зону відповідальності, що в решті решт сприяє розподілу обов'язків та більш якісному підходу до розподілу та виконання роботи.

Метою роботи є аналіз ролі та обов'язків різних спеціалістів у сфері аналізу даних. *Методика.* У статті розглянуто та систематизовано ролі, обов'язки та навички різних фахівців у сфері системного аналізу. *Результати.* У роботі систематизовано та класифіковано задачі системного аналізу. З'ясовано, що в когорту можливих професій команди з контролю якості та тестування входять: системний аналітик, інженер даних, аналітик даних, науковець з даних, інженер з машинного навчання, інженер з машинного навчання, спеціаліст з оброблення природної мови, бізнес-аналітик та інші. Для кожної з професій визначено коло специфічних професійних задач. Отримані результати можуть бути використані для оптимізації роботи команд, формування освітніх програм та підготовки професійних стандартів. Так, висвітлення ролей та обов'язків спеціалістів із системного аналізу дозволить роботодавцям чітко визначати вимоги до кандидатів на відповідні посади, а також оптимізувати структуру команд для досягнення бізнес-цілей. Завдяки класифікації задач і навичок, описаних у статті, підприємства зможуть ефективніше управляти трудовими ресурсами та покращувати якість впроваджуваних рішень. З іншого боку, систематизовані для кожної професії знання, уміння і навички можуть бути орієнтиром для здобувачів освіти відповідної спеціальності у підготовці до вимог ринку праці. Також результати дослідження можуть бути використані для вдосконалення освітніх програм. Чітке розуміння ролей і компетенцій спеціалістів із системного аналізу сприятиме розробці актуальних навчальних планів, завдяки врахуванню сучасних викликів і потреб ринку праці. Проведена систематизація задач і професійних ролей фахівців у сфері системного аналізу допоможе спеціалістам оцінити власні компетентності, виділити напрями для розвитку та розширення своєї кваліфікації.

Ключові слова: системний аналіз; аналіз даних; системний аналітик; аналітик даних; бізнес-аналітик; великі дані.

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

Системний аналіз зосереджений на дослідженні бізнес-проблем, визначенні цілей і вимог, а також у розробленні найбільш оптимального рішення для задоволення всіх потреб. Він охоплює збір інформації, аналіз наявних систем, визначення областей для вдосконалення та розробку нової чи то модифікованої системи, яка відповідатиме цілям організації. Цей процес часто вимагає співпраці між різними зацікавленими сторонами, включаючи користувачів, менеджерів і технічні групи. Системний аналіз безпосередньо впливає на можливий успіх чи то занепад підприємств та організацій, оскільки робота системного аналітика полягає в перевірці, проектуванні та вдосконаленні їх робочих процесів. Підприємства без системного аналітика, а для великих організацій – навіть без команди системних аналітиків, нерідко виробляють продукти та послуги, які не мають попиту.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Важливості ролі та специфіці обов'язків різних фахівців з обробки даних присвячено не так багато досліджень науковців. У статті [1] розглянуто деякі виклики системного аналізу щодо архітектури та розробки відповідних систем. У роботі [2] розглянуто можливості систему ітеративної візуалізації Data Formulator 2 для розв'язання задач системних аналітиків. Стаття [3] присвячена дослідженню ринку праці в галузі аналітики даних в Австралії та Новій Зеландії. Автори дослідження [4] звертають увагу на важливу роль навчальних курсів із системного аналізу у розвитку цифрових навичок для професії системного аналітика в університетах Індонезії. У статті [5] проведено аналіз ринку праці в галузі аналізу даних

на позиції Data Analyst та Data Scientist. У роботі [6] дійшли висновку, що попит на аналітиків даних різко зростає, як і вимоги до посади аналітика даних. Автори цієї статті розглянули необхідні навички з аналізу тексту та візуалізації для аналітика даних, що може стати орієнтиром для оцінки та вдосконалення компетенцій професіоналів. Дослідження [7] характеризує основні навички та вміння, необхідні аналітику даних.

ВІДОКРЕМЛЕННЯ НЕВИРІШЕНИХ РАНІШЕ ЧАСТИН ЗАГАЛЬНОЇ ПРОБЛЕМИ

Невирішеною частиною проблеми є відсутність у наявних наукових публікаціях комплексних досліджень ролі, місця та обов'язків різних фахівців із системного аналізу даних. З'ясування та чітке розуміння цих аспектів є актуальним як для потенційних кандидатів на відповідні вакансії, так керівництва організацій. Крім того, такі знання корисні викладачам та здобувачам на освітніх програмах з системного аналізу.

МЕТА, ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Мета статті – проаналізувати обов'язки різних спеціалістів у сфері аналізу даних та роль набуття якісної освіти у здобувачів вищої освіти українських вишів, які навчаються за спеціальністю 124 «Системний аналіз».

Методи. Дослідження проводиться з використанням загальнонаукових методів дослідження, як-от: пошук, системний аналіз, спостереження, синтез, абстрагування та порівняння, абдукція, ідеалізація, пояснення та аналогія, історичний і логічний методи.

Об'єктом дослідження є роль різних фахівців з аналізу великих даних.

Предметом дослідження є обов'язки та навички різнопланових спеціалістів з аналізу даних.

ОСНОВНИЙ МАТЕРІАЛ

Наразі системний аналіз є сполучною ланкою між вимогами бізнесу та технологічними рішеннями, забезпечуючи відповідність систем і програмного забезпечення бізнес-цілям.

Основними задачами системного аналізу є:

- аналіз бізнес-процесів та виявлення поточних та перспективних потреб, розробка заходів по систематизації, оптимізації наявного функціоналу програмного забезпечення або продуктів, пропозиція і формалізація рішення;

- збір бізнес-вимог замовника щодо автоматизації процесів;

- виявлення взаємозв'язків і залежностей між компонентами системи, що дозволяє зрозуміти її функціонування. Оскільки система може мати нелінійні, багатоваріантні взаємозв'язки, то навіть невеликі зміни в одній частині можуть призвести до значних наслідків для всієї системи;

- розробка моделей реальних або абстрактних систем, що дозволяють зрозуміти їхні характеристики та поведінку в різних умовах. Моделі можуть бути як фізичними, так і комп'ютерними, детермінованими чи стохастичними. Знання нотаций UML, BPMN, IDEF0 та інструментів Miro, Draw.io тощо;

- збір та оброблення великих обсягів даних, ухвалення обґрунтованих рішень у команді та керуванні проєктами (володіння інструментами PostgreSQL, MySQL, MS SQL, MongoDB, Cassandra, Couchbase, Amazon Redshift, Google BigQuery, Snowflake тощо);

- ідентифікація та діагностика проблем, неефективностей, невизначеностей і потенційних ризиків у системі, пошук їхніх причин, їхня оцінка та розробка стратегій для зменшення або їх нейтралізації, пропозиція по превентивним мірам їх нівелювання. Корисною є оцінка ймовірності настання подій у складних і динамічних системах, де є багато факторів невизначеності;

- оптимізація систем, пошук оптимальних рішень для покращення ефективності та зниження витрат;

- прогнозування поведінки систем, майбутніх станів системи на основі поточних даних і моделей. Прогнозування в умовах невизначеності, складності або зміни параметрів системи може бути дуже складним і потребує складних математичних підходів та великих обчислювальних ресурсів;

- проєктування аналітичної, операційної звітності;

- управління складними системами, розробка стратегій для управління великими та складними системами (наприклад, транспортними мережами, енергетичними системами, економічними структурами). Керування такими системами потребує врахування

величезної кількості параметрів, взаємозв'язків і впливу зовнішніх факторів;

- робота з системами управління змінами (Atlassian, MS Project, Jira, Confluence тощо), робота з SOAP/REST вебслужбами та форматами JSON, XML тощо.

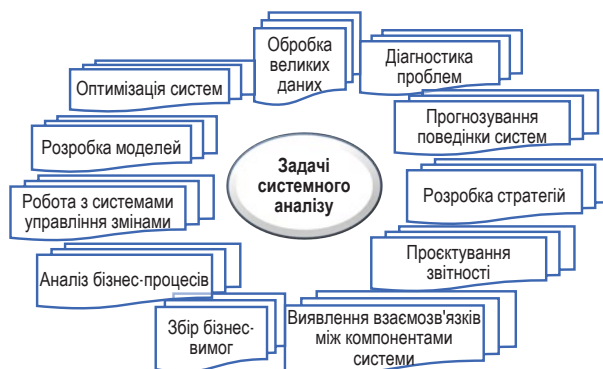


Рис. 1. Задачі системного аналізу

Саме аналітики даних відповідають за аналіз, проєктування, впровадження та оптимізацію інформаційних систем, які підвищуватимуть ефективність і результативність діяльності організації. Загалом професії з аналізу даних входять у список найбільш актуальних. Системні аналітики даних потрібні в самих різних галузях: IT, медицині, фінансах, сільському господарстві, логістиці тощо [8]. Вміння використовувати IT у системному аналізі надає численні переваги від покращення ефективності до покращення ухвалення рішень та можливості моніторингу системи в режимі реального часу. Тим самим IT є невід'ємною частиною для аналізу систем.

Як показав аналіз функціональних вимог до таких фахівців на ринку праці (сайт <https://www.work.ua/jobs/>), роботодавці покладають на системного аналітика відповідальність за аналіз та оптимізацію інформаційних систем замовників, забезпечуючи їх ефективне та безперебійне функціонування.

Впровадження інноваційних IT в аналітику даних суттєво вплинуло на підходи до інтерпретації даних у різних секторах. Це призвело до появи низки спеціалізованих професій у сфері системного аналізу даних, серед яких: системний аналітик, інженер даних, аналітик даних, науковець з даних, інженер з машинного навчання, інженер з машинного навчання, спеціаліст з оброблення природної мови, бізнес-аналітик та інші (рис. 2). Ці професіонали виділяють значущі шаблони з величезних масивів даних, застосовують складні алгоритми та створюють прогнозні моделі, які мають велике значення для стратегічного планування й ефективності роботи [9].



Рис. 2. Фахівці в сфері аналізу великих даних

Ці професії мають різні ролі і рівень професійної відповідальності в організації.

1) **Системні аналітики** (System Analysts) використовують дані та аналітичні методи для оцінки бізнес-процесів, визначення вимог до систем і надання на основі даних рекомендацій та звітів керівникам і зацікавленим сторонам (стейкхолдерам). Системний аналітик працює в команді з розробниками, бізнес-аналітиками та іншими фахівцями, займається визначенням вимог до системи і взаємодіє з усіма сторонами, щоб переконатися, що система відповідає бізнес-потребам. Він аналізує потреби бізнесу та розробляє рішення для покращення бізнес-процесів за допомогою технологій та даних. Системний аналітик займається стратегічним плануванням, аналізом бізнес-моделі, проектуванням процесів і системним аналізом [10]. Такий спектр задач потребує від системного аналітика володіння широким спектром практичних навичок роботи з операційними системами, програмним забезпеченням та апаратними платформами. Вони можуть бути частиною проекту від фази його аналізу до оцінювання після розгортання. Тому все частіше на ринку праці (<https://www.work.ua/jobs/>) у назві професії системного аналітика вказують приставку «IT» – IT системний аналітик (IT System Analyst), тим самим акцентуючи увагу на важливості для такого фахівця у здатності використання сучасних IT-засобів для системного аналізу даних [11].

2) **Бізнес-аналітик** (Business Analyst) спеціалізується на вивченні бізнес-процесів і потреб компанії для визначення рішень, які можуть бути реалізовані з використанням даних та технологій. Робота бізнес-аналітика і системного аналітика має багато спільного, хоча і має свої унікальні особливості. Системний аналітик більше орієнтований на технічні рішення та інтеграцію систем, тоді як бізнес-аналітик зосереджується на розумінні бізнес-потреб і оптимізації процесів. Обидва фахівці є важливими для успішного виконання проєктів, але працюють на різних етапах та з різними аспектами. Основна увага бізнес-аналітика сфокусована на оптимізації бізнес-процесів

та підвищенні ефективності. В задачі його входить визначення та аналіз потреб бізнесу, вивчення вимог замовника, розробка стратегій, які відповідають бізнес-цілям і потребам [12]. Саме на бізнес-аналітика покладають комунікацію з стейкхолдерами (бізнес-користувачами, менеджерами), підготовку звітів, аналіз даних для підтримки прийняття рішень.

3) **Аналітик даних** (Data Analyst) відповідає за збір, обробку та аналіз даних, щоб виявити тренди, патерни і кореляції, що можуть допомогти в прийнятті обґрунтованих рішень. Професійна робота аналітика даних і системного аналітика має дещо різні акценти та обов'язки. Аналітик даних зосереджений на роботі з даними для виявлення інсайтів і підтримки прийняття рішень, тоді як системний аналітик працює над технічними аспектами інформаційних систем, проектуючи їх та втілюючи в життя. Обидві ролі є важливими для успішної роботи організації, але мають різні акценти і підходи. Аналітики даних можуть використовувати різні інструменти, у тому числі і ШІ, у своїй роботі. Такі інструменти допомагають аналітикам даних отримувати глибші інсайти, автоматизувати процеси, підвищувати точність прогнозів і спрощувати візуалізацію результатів [13]. Інструменти ШІ можуть виконувати складні статистичні розрахунки та візуалізувати результати, що допомагає виявити тренди та кореляції.

4) **Науковець з даних** (Data Scientist) у своїй роботі проводить глибокий аналіз даних, використовує методи машинного навчання та статистики для розробки моделей, які можуть прогнозувати майбутні результати. Data Scientist працює з великими, структурованими та неструктурованими даними – текстами, зображеннями, відео, сенсорними даними тощо. Він шукає закономірності і тренди в даних, щоб створити прогнози або інсайти, що сприятимуть напрацюванню стратегічних рішень у бізнесі. Робота науковця з даних має деякі спільні риси з обов'язками системного аналітика, оскільки обидві ролі передбачають аналіз даних для прийняття рішень. Однак у науковця з даних більш технічна професія, що стосується програмування та застосування складних математичних моделей. В його обов'язки входить робота з великими обсягами даних для побудови моделей, аналізу, прогнозування, виявлення патернів і трендів. Тому ці фахівці використовують статистичні методи, машинне навчання, алгоритми ШІ для того, щоб робити прогнози або виявляти корисну інформацію з даних. В той час, як системний аналітик більше орієнтований на функціональність системи та її інтеграцію в бізнес-середовище [14]. Зазвичай Data Scientist входить до складу технічної команди або аналітичної групи, де його завдання – у створенні моделей для автоматизації процесів, наданні глибоких інсайтів із даних та підтримці прийняття бізнес-рішень надавати глибокі інсайти з даних, допомагати компанії

ухвалювати рішення на основі аналізу даних або створювати моделі для автоматизації прогнозування. Він активно використовує інструменти, такі як Python, R, TensorFlow, Scikit-learn, Apache Spark, а також платформи для обробки великих даних і візуалізації. Це робить його ключовим фахівцем у формуванні стратегічної переваги компанії на основі аналізу даних.

5) Інженер даних (Data Engineer) розробляє, будує та підтримує інфраструктуру даних, забезпечуючи її доступність для аналізу та моделювання. Основні задачі інженера даних зосереджені на обробленні великих обсягів даних, налаштуванні потоків даних і забезпеченні їх доступності для аналізу та моделей машинного навчання. Саме цей фахівець займається розробкою ETL (Extract, Transform, Load) процесів, що дозволяють збирати дані з різних джерел, очищати їх, трансформувати в потрібний формат і завантажувати в сховища або бази даних. Він проєктує і підтримує дані сховища (data warehouses, data lakes), інтеграційні платформи, а також забезпечує масштабованість і надійність даних для аналітики та машинного навчання. Інструментами Data Engineer є: SQL, Python, Spark, Hadoop, Kafka, Airflow, AWS, Azure, Google Cloud, Apache Hadoop, Spark та Airflow тощо. Для візуалізації даних під час створення зрозумілих графіків інженери даних можуть використовувати інструменти Tableau та Microsoft Power BI, які дозволяють створювати інтерактивні дашборди для бізнес-звітів [2].

6) Аналітик з питань безпеки даних (Data Security Analyst) фокусується на захисті даних, виявленні загроз і забезпеченні безпеки інформаційних систем. В його обов'язки входить забезпечення високого рівня безпеки даних та запобігання їх витоку, втрати або несанкціонованого доступу. Аналітики використовують різні інструменти для виявлення як нових, так і відомих загроз за допомогою алгоритмів класифікації та кластеризації, які здатні розпізнавати нетипові патерни в поведінці користувачів або в мережевому трафіку, що може свідчити про атаку. Для автоматизації процесів виявлення загроз, аналізу інцидентів, управління вразливостями та інших аспектів безпеки аналітики з питань безпеки даних використовують різноманітні інструменти, зокрема і ті, що базуються на технологіях ШІ [15]. Аналітик з безпеки активно співпрацює з Data Engineer і Data Scientist для забезпечення цілісності та конфіденційності даних. Наприклад, Data Engineer створює інфраструктуру для захищеного зберігання даних, тоді як Data Scientist аналізує їх для виявлення закономірностей, які можуть свідчити про потенційні ризики.

7) Аналітик з бізнес-аналітики (Business Intelligence Analyst, BI-аналітик) працює над збором, аналізом та інтерпретацією даних для допомоги в ухваленні обґрунтованих бізнес-рішень. Для цього він використовує аналітичні інструменти для

перетворення даних на корисну інформацію, яка може допомогти в прийнятті бізнес-рішень. BI-аналітик працює з різними джерелами даних – базами даних, CRM-системами, фінансовими системами, соціальними мережами, веблогами тощо. Він інтегрує ці дані в єдину інформаційну екосистему для аналізу. Оскільки дані часто бувають неструктурованими або неповними, аналітик BI відповідає за їх очищення, трансформацію і стандартизацію для подальшого аналізу. Це стосується усунення дублювання, обробки пропущених значень, нормалізації та структуризації даних. Завдання BI-аналітика полягають у трансформації сирих даних у цінну інформацію, яка допомагає компанії досягти своїх стратегічних та операційних цілей. Це поєднує аналіз великих обсягів даних, побудову звітів, дашбордів, інтерактивних візуалізацій, а також прогнозування та оптимізацію бізнес-процесів. BI-аналітики застосовують моделі машинного навчання та статистичні методи для прогнозування майбутніх тенденцій, наприклад, прогнозування попиту на продукцію чи очікуваних фінансових результатів на основі аналізу даних. Також аналітики можуть використовувати ШІ та алгоритми оптимізації для визначення найкращих шляхів досягнення бізнес-цілей, надаючи рекомендації щодо того, які дії слід вжити. Фахівці цієї професії створюють математичні та статистичні моделі для оцінки майбутніх тенденцій. Це можуть бути прогностичні моделі для фінансових показників, попиту, продажів або інших ключових аспектів бізнесу. BI-аналітики можуть бути залучені до виявлення неефективностей у бізнес-процесах, пропонуючи рішення для їх покращення, автоматизації чи скорочення витрат. Для забезпечення безперебійного потоку даних вони інтегрують BI-системи з ERP, CRM та іншими підприємницькими програмами, щоб отримувати актуальну інформацію з усіх джерел і забезпечити всебічний аналіз [16]. Професія BI-аналітика вимагає вміння поєднувати технічні знання з розумінням бізнес-процесів, щоб допомогти компанії продукувати виважені рішення на основі даних. Ця професія поєднує в собі аналітичне мислення, технічні навички та стратегічний підхід до розвитку бізнесу. Роль аналітика BI важлива для підвищення ефективності та прибутковості компанії через інтелектуальну обробку даних.

8) Інженер машинного навчання (Machine Learning Engineer) розробляє, впроваджує та підтримує алгоритми машинного навчання для аналізу даних і створення предиктивних моделей. Це одна з найбільш технічно складних ролей у галузі даних, яка вимагає глибоких знань у математиці, статистиці, програмуванні, а також в архітектурі машинного навчання. Інженери машинного навчання відповідають за повний життєвий цикл моделі: підготовку даних для навчання, включно з їх очищенням і трансформацією; розробку, налаштування та оптимізацію

моделей; інтеграцію моделей у виробничі середовища (production); моніторинг і вдосконалення моделей після впровадження. Саме інженер з машинного навчання бере на себе всю технічну складову процесу створення, впровадження та підтримки моделей машинного навчання у реальних продуктивних системах. Спеціалісти з машинного навчання працюють на межі між наукою про дані та програмуванням, займаючись розробкою складних моделей, які здатні самостійно навчатися на даних. Вони створюють інфраструктури, необхідні для обробки великих обсягів даних і запуску складних алгоритмів. Компанії різних галузей, від фінансів до охорони здоров'я, зацікавлені в експертах для розробки інноваційних рішень на основі даних [17]. Інженери з машинного навчання використовують широкий спектр інструментів для того, щоб обробляти великі обсяги даних, будувати та тестувати моделі, оптимізувати їх та ефективно впроваджувати їх у виробничі середовища.

9) Спеціаліст з обробки природної мови (NLP Specialist) працює з текстовими даними, застосовує методи обробки природної мови для аналізу, інтерпретації та генерації текстів задля виявлення корисної інформації. Цей спеціаліст займається розробкою та застосуванням алгоритмів і моделей для обробки та аналізу текстової інформації з використанням методів машинного навчання та глибокого навчання. Обробка природної мови (Natural Language Processing, NLP) поєднує лінгвістику, комп'ютерні науки та статистику для створення моделей, які здатні працювати з людською мовою: розпізнавати, аналізувати, генерувати та інтерпретувати текстові дані [18]. Спеціалісти з обробки природної мови застосовують інструменти ШІ для розв'язання широкого кола задач, які включають аналіз тексту, генерацію тексту, роботу з мовними моделями, а також для автоматизації процесів, що вимагають розуміння та інтерпретації людської мови.

10) Архітектор даних (Data Architect) розробляє структури для зберігання, обробки та аналізу даних, забезпечуючи їхню ефективність, доступність та безпеку. Цей фахівець відповідає за проєктування, створення та управління інфраструктурою даних у компанії або організації. Його основне завдання – розробка та впровадження архітектури даних, яка дозволяє ефективно збирати, зберігати, обробляти та передавати дані для подальшого аналізу та використання в бізнес-процесах. Архітектори даних тісно працюють із командами розробників, аналітиків, бізнес-спеціалістів та іншими фахівцями. Вони мають розуміти вимоги бізнесу і забезпечити, щоб дані були доступні та готові до використання для підтримки прийняття рішень. Архітектор даних є критичним ланцюгом у забезпеченні того, щоб дані стали справжнім активом для організації, допомагаючи приймати обґрунтовані бізнес-рішення [19]. Архітектор даних визначає структуру баз даних, вибирає відповідні технології

для зберігання даних (наприклад, реляційні або нереляційні бази даних, Data Lakes, Data Warehouses тощо) та формує загальну архітектуру інформаційної системи. Важливо враховувати, як дані будуть збиратися, зберігатися, передаватися і використовуватися в компанії. В обов'язки цього фахівця, в числі інших, входить створення механізмів для інтеграції даних із різних джерел (внутрішніх і зовнішніх) та проєктування систем для обробки великих обсягів даних (Big Data). Архітектор даних вибирає інструменти для збору, зберігання, обробки та аналізу даних (наприклад, платформи для роботи з великими даними – Hadoop, Spark, інструменти для роботи з базами даних – SQL, NoSQL, інструменти для ETL) [20]. Архітектор забезпечує узгодженість та доступність даних у реальному часі або з певними затримками.

Загалом розглянуті професії можуть перетинатися, і такі фахівці часто працюють у командах задля досягнення спільних цілей у сфері системного аналізу. Кожна з цих професій має свої специфічні завдання та компетенції, що дозволяють ефективно вирішувати різноманітні проблеми в рамках бізнес-процесів. Водночас усі ці фахівці сприяють ухваленню обґрунтованих рішень, які базуються на ретельному аналізі даних, що є основою для успішної адаптації та розвитку організацій в умовах швидких змін на ринку.

ОБГОВОРЕННЯ ОТРИМАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ

Підвищення кваліфікації фахівців з системного аналізу є важливим аспектом для будь-якої компанії, яка прагне залишатися конкурентоспроможною та ефективною в умовах швидко змінюваних технологій та бізнес-вимог. Системний аналіз передбачає здатність вирішувати проблеми через інтеграцію знань з різних галузей: математики, інформатики, економіки, бізнесу та інших. Тому якісне навчання є важливою частиною освітніх програм зі спеціальності по системному аналізу. Одним із важливих аспектів системного аналізу є здатність не лише розглядати окремі частини проблеми, а й бачити її в цілому, що дозволяє розробляти більш ефективні та обґрунтовані рішення. Якісна освіта в галузі системного аналізу формує здатність аналізувати і розуміти всю систему в цілому, а не лише окремі її частини. Це дозволяє їм розробляти ефективні рішення для складних і багатокomпонентних задач.

Випускники з високим рівнем підготовки мають більше шансів на успіх у професії, оскільки вони здатні працювати з сучасними інструментами та технологіями, а також вирішувати реальні проблеми системного аналізу в реальних умовах. В освітні програми з системного аналізу варто включати освітні компоненти, які формуватимуть знання ролі, місця та обов'язків різних професій у цій сфері. Корисним є навчання з акцентом на критичне мислення та інноваційні підходи, яке дозволить студентам не лише виконувати завдання, а й пропонувати нові рішення.

Адже здатність генерувати інноваційні ідеї і підходи є важливою за умов постійних технологічних змін, що стають ключовими для розвитку компаній і підвищення їх конкурентоспроможності.

Щоб бути ефективним системним аналітиком, студент має отримати досвід роботи з реальними кейсами та проєктами. Якісне навчання має включати практичні завдання, інтернатури, проєкти, що допомагатиме студентам адаптуватися до вимог реального ринку праці, покращуючи їх здатність ефективно працювати в компаніях та організаціях. Навчання має включати актуальні теми сьогодення, як-от: машинне навчання, аналіз великих даних, оптимізація бізнес-процесів, що дозволить фахівцям бути готовими до змін на ринку праці. Також система освіти має формувати етичні та професійні стандарти для майбутніх фахівців, формувати якості командної роботи, позаяк всі професії системного аналізу передбачають роботу в командах, де аналітики взаємодіють із клієнтами, керівниками і менеджерами проєктів та іншими фахівцями технічних і нетехнічних професій. Тому в освітніх програмах варто приділяти увагу аспектам етики, безпеки даних, відповідальності перед клієнтами та суспільством, що є важливими складовими роботи системних аналітиків.

ВИСНОВКИ

Системний аналіз і проєктування є фундаментальними процесами, які допомагають орієнтуватися в складності сучасних систем, пропонувати і впроваджувати інновації. Системний аналіз може бути складним і схильним до помилок, особливо якщо не дотримуватись передових практик і не уникати поширених пасток. Щоб забезпечити ці вимоги та гарантувати їхню якість, фахівці з системного аналізу мають дотримуватись комплексного підходу до виявлення, визначення та вирішення проблем у складних системах. Якісне навчання має вирішальне значення,

оскільки воно надає фахівцям з системного аналізу необхідні компетентності для навігації у вихорі вимог до розробки ефективних рішень для складних і багатокомпонентних задач.

Переважно функціональні обов'язки усіх фахівців у сфері системного аналізу зосереджені на аналізі бізнес-процесів, вимог до інформаційних систем і на визначенні, як технології можуть бути використані для досягнення бізнес-цілей, часто без потреби глибокого занурення в програмування чи машинне навчання. При цьому, хоча основні їхні зосереджені на обробці великих обсягів даних, налаштуванні потоків даних і забезпеченні їх доступності для аналізу.

Чітке розуміння ролей і компетенцій фахівців різних професій у сфері системного аналізу є корисним як для самих професіоналів, так і для роботодавців, щоб чітко визначати вимоги до кандидатів на відповідні посади, а також оптимізувати структуру команд для досягнення бізнес-цілей. Завдяки класифікації задач і навичок, описаних у статті, підприємства зможуть ефективніше управляти ресурсами та покращувати якість рішень, що впроваджуються. З іншого боку, чітке розуміння ролей і компетенцій спеціалістів із системного аналізу може стати орієнтиром для студентів у підготовці до вимог ринку праці. Також результати дослідження можуть бути використані для вдосконалення освітніх програм за спеціальністю 124 «Системний аналіз» задля врахування сучасних викликів та потреб ринку праці.

Аналіз специфіки роботи розглянутих професій у сфері системного аналізу виявив значні відмінності, оскільки їхні ролі фокусуються на різних аспектах роботи з даними та інформаційними системами. Проте ці ролі також мають певні перетини, зокрема в обробленні даних і забезпеченні їх доступності для подальшого аналізу, що дозволяє ефективно працювати в міждисциплінарних командах для досягнення загальних цілей.

REFERENCES

- [1] Dahmann, Ju. & DeLaurenits, D. (2023). Unique Challenges in System of Systems Analysis, Architecting, and Engineering. *Systems Engineering for the Digital Age*, 581-600. <https://doi.org/10.1002/9781394203314.ch28>.
- [2] Wang, Ch., Lee B., Drucker, S., Marshall, D., & Gao, J. (2024). Data Formulator 2: Iteratively Creating Rich Visualizations with AI. *arXiv*, 2408.16119. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2408.16119>
- [3] Huang, G., Erturk, E., & Mehdipour, F. (2024). Professions in the Data Analytics Job Market – Australia and New Zealand. *Proceedings: CITRENTZ 2023 Conference*, Auckland, 128–137. <https://doi.org/10.34074/proc.240117>
- [4] Rahmawati, D., Rahayu, M., & Safitrah, E. (2022). Relevance Analysis of Systems Analysis and Design Courses With System Analyst Skill Needs. *SISTEMASI: Jurnal Sistem Informatika*, 11(2), 352-363. <https://doi.org/10.32520/stmsi.v11i2.1717>
- [5] Kulazhenko, V., & Pidhainyi, D. (2024). Analysis of the requirements for data analyst and data scientist positions in the labor market. *Herald of Khmelnytskyi National University. Technical Sciences*, 335(3(1)), 120-128. <https://doi.org/10.31891/2307-5732-2024-335-17>
- [6] Fang, F. & Zhou, Y. (2021). A Study on Recruitment of Data Analyst Based on Text Mining and Visualization Technology. *Journal of Physics: Conference Series*, 1952. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1952/4/042017>
- [7] Chen, J. (2023). Cultivating Data Analyst Skills and Mindfulness in Higher Education. *International Conference on Innovative Technologies and Learning*. P. 109-119. https://doi.org/10.1007/978-3-031-40113-8_11
- [8] Crabtree, M. & Nehme, A. What is Data Analysis? An Expert Guide With Examples. <https://www.datacamp.com/blog/what-is-data-analysis-expert-guide>
- [9] Trofymenko, O.G. & Strilets, M.I. (2024). Stratehii ta perspektyvy rozvytku systemnoho analizu z vprovadzhenniam shturnoho intelektu. [Strategies and prospects for the development of systems analysis with the introduction of artificial intelligence]. *3rd All-Ukrainian scientific and practical conference "Current issues of automation and information technologies"*, Kremenichug, November 21-22. <https://atit.kdu.edu.ua/publ.php> [in Ukrainian].

- [10] Nucci, R. & Sevilla, D. What is a IT Systems Analyst? <https://www.getguru.com/reference/it-systems-analyst-a9236>
- [11] Goel, A. Common Challenges in System Analysis and How to Overcome Them. <https://www.koenig-solutions.com/blog/system-analysis>
- [12] Srijani, S. Top 13 Data Analyst Career Paths You Should Know About. <https://advisoruncle.com/data-analyst-career/>
- [13] Data scientist, data analyst, data engineer. <https://robotdreams.cc/uk/blog/18-data-scientist-data-analyst-data-engineer>
- [14] Saharawat, V. 15 different types of data scientists in 2024. <https://pwwskills.com/blog/15-different-types-of-data-scientists-in-2024/>
- [15] Trofymenko, O. G., Sokolov, A. V., Chygunov P. O., Akhmetmetieva H. V., & Manakov S. Yu. (2024). Shchuchnyi intelekt u viiskovii kibersferi [AI in the military cyber domain]. *Technologies and Engineering*, 4(21), 85-92. <https://doi.org/10.30857/2786-5371.2024.4.8> [in Ukrainian].
- [16] Abbasi, M., Nishat, R., Bond, C., Graham-Knight, B., Lasserre, P., Lucet, Y., Najjaran, H. A Review of AI and Machine Learning Contribution in Predictive Business Process Management (Process Enhancement and Process Improvement Approaches). *arXiv*. 2024. Vol. 2407.11043. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2407.11043>
- [17] Chym zaimaetsia Machine Learning Engineer: ohliad profesii. [What does a Machine Learning Engineer do: an overview of the profession.] <https://careers.easternpeak.com/blog/machine-learning-engineer-job-overview/> [in Ukrainian].
- [18] Natural Language Processing (NLP) Specialist. <https://www.multiplymii.com/job-description/natural-language-processing-nlp-specialist>
- [19] Data Architect: Roles, Responsibilities and How to Become One? <https://atlan.com/data-architect-roles-and-responsibilities/>
- [20] Data Architect. <https://justjoin.it/job-offer/techtorch-data-architect-lodz-data>

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- [1] Dahmann, Ju., DeLaurenits, D. (2023). Unique Challenges in System of Systems Analysis, Architecting, and Engineering. *Systems Engineering for the Digital Age*. P. 581-600. DOI: <https://doi.org/10.1002/9781394203314.ch28>.
- [2] Wang Ch., Lee B., Drucker S., Marshall D., Gao J. Data Formulator 2: Iteratively Creating Rich Visualizations with AI. *arXiv*. 2024. Vol. 2408.16119. DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2408.16119>
- [3] Huang, G., Erturk, E., Mehdi pour, F. (2024). Professions in the Data Analytics Job Market – Australia and New Zealand. *Proceedings: CITREZ 2023 Conference*, Auckland, 27–29 September. P. 128–137. <https://doi.org/10.34074/proc.240117>
- [4] Rahmawati, D., Rahayu, M., Safitrah, E. (2022). Relevance Analysis of Systems Analysis and Design Courses With System Analyst Skill Needs. *SISTEMASI: Jurnal Sistem Informasi*. Vol. 11(2). 352-363. <https://doi.org/10.32520/stmsi.v11i2.1717>.
- [5] Кулаженко, В., Підгайний, Д. (2024). Аналіз вимог до позицій data analyst та data scientist на ринку праці. *Вісник Хмельницького національного університету. Серія: Технічні науки*. Т. 335 № 3(1), 120-128. <https://doi.org/10.31891/2307-5732-2024-335-17>
- [6] Fang, F., Zhou, Y. (2021). A Study on Recruitment of Data Analyst Based on Text Mining and Visualization Technology. *Journal of Physics: Conference Series*, 1952. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1952/4/042017>.
- [7] Chen, J. (2023). Cultivating Data Analyst Skills and Mindfulness in Higher Education. *International Conference on Innovative Technologies and Learning*, 109-119. https://doi.org/10.1007/978-3-031-40113-8_11.
- [8] Crabtree, M., Nehme, A. (2024). What is Data Analysis? An Expert Guide with Examples. <https://www.datacamp.com/blog/what-is-data-analysis-expert-guide>
- [9] Стрілець, М.І., Трофименко, О.Г. (2024). Стратегії та перспективи розвитку системного аналізу з впровадженням штучного інтелекту. *Актуальні питання автоматизації та інформаційних технологій (АТИТ-2024)*: матер. III всеукр. наук.-практ. конф., 21–22 листопада 2024 р., Кременчук. <https://atit.kdu.edu.ua/publ.php>.
- [10] Nucci, R., Sevilla, D. (2024). What is an IT Systems Analyst? <https://www.getguru.com/reference/it-systems-analyst-a9236>
- [11] Goel, A. (2024). Common Challenges in System Analysis and How to Overcome Them. <https://www.koenig-solutions.com/blog/system-analysis>
- [12] Srijani, S. (2024). Top 13 Data Analyst Career Paths You Should Know About. <https://advisoruncle.com/data-analyst-career/>
- [13] Data scientist, data analyst, data engineer. (2024). <https://robotdreams.cc/uk/blog/18-data-scientist-data-analyst-data-engineer>
- [14] Saharawat, V. (2024). 15 different types of data scientists in 2024. <https://pwwskills.com/blog/15-different-types-of-data-scientists-in-2024/>
- [15] Трофименко, О. Г., Соколов, А. В., Чичунов, П. О., Ахметметєва, Г. В., Манаков С. Ю. (2024). Штучний інтелект у військовій кіберсфері. *Технології та інжиніринг*, 4(21), 85–92. <https://doi.org/10.30857/2786-5371.2024.4.8>.
- [16] Abbasi, M., Nishat, R., Bond, C., Graham-Knight, B., Lasserre, P., Lucet, Y., Najjaran, H. (2024). A Review of AI and Machine Learning Contribution in Predictive Business Process Management (Process Enhancement and Process Improvement Approaches). *arXiv*, 2407.11043. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2407.11043>
- [17] Чим займається Machine Learning Engineer: огляд професії. (2024). <https://careers.easternpeak.com/blog/machine-learning-engineer-job-overview/>
- [18] Natural Language Processing (NLP) Specialist. (2024). <https://www.multiplymii.com/job-description/natural-language-processing-nlp-specialist>
- [19] Data Architect: Roles, Responsibilities and How to Become One? (2023). <https://atlan.com/data-architect-roles-and-responsibilities/>
- [20] Data Architect. (2024). <https://justjoin.it/job-offer/techtorch-data-architect-lodz-data>

© Трофименко О. Г., Лобода Ю. Г., Гура В. І., Стрілець М. І.
 Дата надходження статті до редакції: 23.11.2024
 Дата затвердження статті до друку: 06.12.2024