

КУЛАЖЕНКО ВОЛОДИМИР

Державний торговельно-економічний університет

<https://orcid.org/0000-0002-3535-3442>e-mail: v.kulazhenko@knute.edu.ua

ПІДГАЙНИЙ ДЕНИС

Державний торговельно-економічний університет

e-mail: D.Pidhaynyy_FIT_11_22_B_d@knute.edu.ua

АНАЛІЗ ВИМОГ ДО ПОЗИЦІЙ DATA ANALYST ТА DATA SCIENTIST НА РИНКУ ПРАЦІ

У даній статті проведено аналіз ринку праці в галузі аналізу даних, на позиції Data Analyst та Data Scientist. Проаналізовано структуру та стилістику повідомлень щодо вакансій на майданчиках пошуку роботи. Визначено алгоритми обробки повідомлень, в тому числі, заміни відсутніх даних, наприклад, досвіду роботи. Для автоматизації процесу аналізу тексту вакансій розроблено десктопний додаток за допомогою фреймворка Streamlit.

Для аналізу було зібрано 1000 вакансій, з яких 586 були зібрані з українських майданчиків пошуку роботи.

Дослідження ґрунтувалось на аналізі наступних показників: частоти появи вакансій за позицією (junior, middle, senior); типу компаній, які шукають Data Analyst або Data Scientist; режиму роботи (офлайн, онлайн та гібридний); рівня володіння англійською мовою; інструментів візуалізації, якими має володіти кандидат; бажаної мови програмування; бажаної бази даних; вимог щодо офісних інструментальних засобів; вимог щодо знання спеціалізованих бібліотек для аналізу даних та машинного навчання.

Ключові слова: ринок праці, вимоги до спеціалістів, Data Analyst, Data Scientist.

KULAZHENKO VOLODYMYR, PIDHAINYI DENYS

State University of Trade and Economics

ANALYSIS OF THE REQUIREMENTS FOR DATA ANALYST AND DATA SCIENTIST POSITIONS IN THE LABOR MARKET

The labour market in the field of data analytics was analysed in this article. Specifically, there were analysed the requirements for vacancies Data Analyst and Data Scientist. The analysis covered such job search platforms as Work.ua (Ukraine), Robota.ua (Ukraine), DOU (Ukraine), Djinni (Ukraine), The Muse (USA), Technojobs (France), Careerjet (Canada), Profesia (Czech Republic, Slovakia), Reed (UK).

The study was consisted of 4 stages: semi-automated data collection, processing of key job requirements, data storage and structuring, and data analysis. Such tools as Python (streamlit, pandas, re) and AirTable were used in the study. The structure and style of job postings on job search sites were analysed.

Patterns were discovered that could be used to derive key indicators. Algorithms for replacing missing data, such as work experience, were discovered. An application was developed to automate the process of analysing of the text of vacancies. The user interface was implemented using the Streamlit framework. A total of 1000 vacancies were collected for analysis. Of these, 586 were collected from Ukrainian sources, and the rest were from abroad.

The research was based on the analysis of the following indicators: the frequency of vacancies by position (junior, middle, senior); the type of companies looking for Data Analyst or Data Scientist; the mode of work (offline, online and hybrid); the level of English proficiency; visualisation tools that the candidate should know; preferred programming language; desired database; requirements for office tools; requirements for knowledge of specialised libraries for data analysis and machine learning. All these indicators were quantitatively analysed and a conclusion was drawn. A table, that clearly demonstrates the researched trends, have been developed by authors.

Keywords: labour market, requirements for specialists, Data Analyst, Data Scientist.

Постановка проблеми

За останні роки спостерігається значний зріст попиту на фахівців у галузі аналізу даних. Це стало результатом експоненційного збільшення кількості даних, які вимагають обробки та аналізу. Компанії, навчальні заклади, наукові установи та громадські організації постійно шукають кваліфікованих аналітиків та спеціалістів з Data Science для ефективного використання накопичених даних у вирішенні бізнес-завдань та досягнення стратегічних цілей.

Розвиток у цих напрямках передбачає не тільки аналіз великих обсягів даних, а й впровадження передових технологій у різних галузях. Машинне навчання, штучний інтелект, аналіз Big Data — це лише кілька технологічних рішень, що стають доступними завдяки розвитку Data Science. Вони перетворюють спосіб розуміння даних, та дозволяють створювати нові підходи до вирішення складних завдань, які раніше були недосяжними.

Напрямки розвитку у Data Analyst та Data Science включають в себе зростання важливості експлуатації даних у реальному часі, вдосконалення алгоритмів машинного навчання для більш точного прогнозування та зростання автоматизації процесів. Крім того, ці напрямки відкривають нові можливості для розвитку інтелектуальних систем та автоматизації процесів в різних сферах діяльності, від медицини до фінансів.

Розуміння вимог, що стоять перед спеціалістами у цих напрямках, має величезне значення. Це не лише дозволяє швидше відточити свої навички та здобути необхідний досвід, але й максимально підготуватись до вступу на ринок праці. Знання потреб компаній у цій сфері дозволяють майбутнім

спеціалістам пристосувати свої навички та освоїти інструменти, що вимагаються на ринку, що, у свою чергу, сприяє більш швидкій та успішній кар'єрі.

Актуальність даного дослідження базується на відсутності наявних джерел або ресурсів, які б забезпечували чітке уявлення про сучасні вимоги на такі позиції як Data Analyst та Data Scientist та ґрунтувалися на відкритих реальних даних.

Метою даної статті є аналіз ринку вакансій в Україні та за кордоном з метою систематизувати та проаналізувати вимоги щодо позиції Data Analyst та Data Scientist.

Аналіз останніх джерел

У науковій спільноті регулярно проводяться дослідження, стосовно знань та навичок необхідних для роботи на позиціях Data Analyst та Data Scientist. Так, вивчаючи відповідні дослідження [1-6], можна зробити висновок, що обов'язки Data Analyst включають:

1. Аналіз даних: Data Analyst займається збором, очищенням та обробкою даних, використовуючи їх для створення звітів та візуалізації. Його головна мета – зробити дані зрозумілими для прийняття рішень.

2. Виявлення патернів: Розпізнання та аналіз тенденцій у даних, щоб зрозуміти, як вони впливають на бізнес-процеси.

3. Підготовка звітів: Створення звітів та презентацій для передачі результатів аналізу менеджменту та іншим департаментам.

4. Допомога у вирішенні проблем: Використання даних для ідентифікації проблемних ситуацій та виявлення можливих рішень для оптимізації процесів.

Відповідно, обов'язки фахівця Data Scientist включають [4, 5, 7-11]:

1. Аналіз та моделювання даних: Data Scientist проводить складний аналіз даних, використовуючи статистичні методи та алгоритми машинного навчання для створення моделей передбачення, класифікації та кластеризації.

2. Створення інноваційних рішень: Розробка та впровадження нових алгоритмів та методів обробки даних для покращення бізнес-процесів та прийняття стратегічних рішень.

3. Візуалізація та інтерпретація: Використання візуалізаційних інструментів для представлення результатів аналізу даних та їх інтерпретації для бізнесу.

4. Дослідження та розвиток: Вивчення новітніх технологій та методів для постійного вдосконалення процесів роботи з даними та пошуку оптимальних рішень.

Інструменти, що мають моніторити реальні вакансії в Інтернеті на регулярній основі, у вільному доступі практично відсутні, або ж вони не висвітлюють об'єктивної картини. Так, веб-додаток datanerd.tech показує нереалістичні дані, принаймні щодо ринку праці в Україні [12].

Виклад основного матеріалу

Для досягнення мети дослідження, було оброблено близько 1000 вакансій на українських та зарубіжних майданчиках для пошуку роботи на позиції Data Analyst та Data Scientist. Основні етапи проведеної роботи зображені на рис. 1.

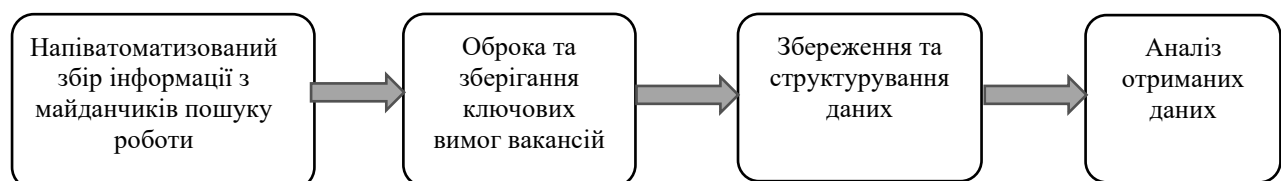


Рис. 1. Основні етапи збору та аналізу вимог на позиції Data Analyst та Data Scientist

Для збору інформації, було використано такі майданчики пошуку роботи як Work.ua (Україна) [13], Robota.ua (Україна) [14], DOU (Україна) [15], Djinni (Україна) [16], The Muse (США) [17], Technojobs (Франція) [18], Careerjet (Канада) [19], Profesia (Чехія, Словаччина) [20], Reed (Великобританія) [21].

Для зберігання даних використовувалась онлайн база даних AirTable [22]. Вимоги щодо вакансій, необхідні для аналізу, були реалізовані у вигляді наступних полів бази даних: назва компанії, дата розміщення вакансії, посилання, місто, платформа розміщення, спеціалізація (Data Analyst / Data Scientist), назва посади, формат роботи, переваги (наприклад мед. страхування), гнучкість графіку роботи, заробітна плата, рівень англійської мови, інструменти візуалізації, мови програмування, бази даних, спеціалізовані бібліотеки та фреймворки, інші інструменти, кількість комерційного досвіду (в роках), наявність вищої освіти, рівень позиції (middle / senior / junior).

Однак, ручна обробка такого масиву інформації є надто працемісткою, тож, було розроблено десктопний додаток для автоматизації даної роботи. Додаток був реалізований на мові програмування Python, мав візуальний інтерфейс (фреймворк Streamlit) [23]. Для роботи, потрібно було скопіювати текст вакансії у відповідне текстове поле, після чого додаток виділяв необхідні текстові дані (за допомогою регулярних виразів), опрацьовував їх та завантажував у базу даних AirTable за допомогою її API [22]. Детальніше з кодом даного додатку можна ознайомитись за посиланням [24].

Слід зауважити, що збір та обробка даних мали певні особливості, які витікали з відсутності єдиного шаблону для опису вакансій не тільки між різними майданчиками пошуку роботи, але і в середині кожного з них. Для прикладу можна навести наступні:

- Досить велика частина вакансій публікувалась на англійській мові, навіть на українських сервісах;
- Компанії досить вільно трактують рівні позицій, тому було вирішено, що позиція «junior» умовно відповідає 0-1 років досвіду, «middle» - до 4 років, «senior» - більше 4 років;
- Якщо вимоги до рівня вакансії або досвіду роботи були відсутні, поля заповнювались відповідно принципу, зазначеного вище;
- У опису вакансій, назви інструментальних засобів могли бути різні, тому їх було зведено до спільних назв. Наприклад, «GA», «GA4» та інше було замінено на «Google Analytics».

Загалом, було зібрано дані щодо 1000 різних вакансій. Близько 60% з них стосувались саме України (рис. 2).

Країна пошуку 🇺🇦	Data Analyst	Data scientist
Україна	506	80
США	238	67
Канада	74	
Франція	18	
Велика Британія	10	
Словаччина	4	3

Рис. 2. Розподіл зібраних вакансій за позицією та країною

Якщо дивитися розділення по позиціям (рис. 3), то виявилось, що найбільше роботодавців шукають фахівців саме на позицію middle. Слід зауважити, що часто вимоги до цих позицій не є чітко установленими. Так, при публікації вакансій на позицію junior, можуть бути вказані вимоги, що в середньому, відповідають рівню middle. При чому, під час підбору конкретних кандидатів, рівень вимог суттєво знижується, якщо кандидат погоджується на меншу заробітну плату. Крім того, за кордоном, роботодавці частіше, ніж в Україні, вказують на необхідність вищої освіти.

Країна пошуку	Платформа	Junior	Middle	Senior
Франція	technojobs	2	4	
Україна	djinni	39	114	11
	dou.ua	22	97	5
	robota.ua	22	49	4
	work.ua	52	62	7
США	themuse	31	151	70
Словаччина	profesia	1	1	1
Канада	careerjet	36	11	7
Велика Британія	reed	1	1	2

Рис. 3. Кількість вакансій в залежності від країни, платформи та позиції

Якщо дивитись на структуру компаній, які розміщують вакансії для аналітиків, можна зауважити, що їх шукають не лише в ІТ компаніях. Так, серед топ-5 українських компаній за кількістю аналітичних вакансій, присутні «LIGA ZAKON», «AUTODOC», «Evoplay» (рис. 4). А у зарубіжних – це Срасех та Walmart.

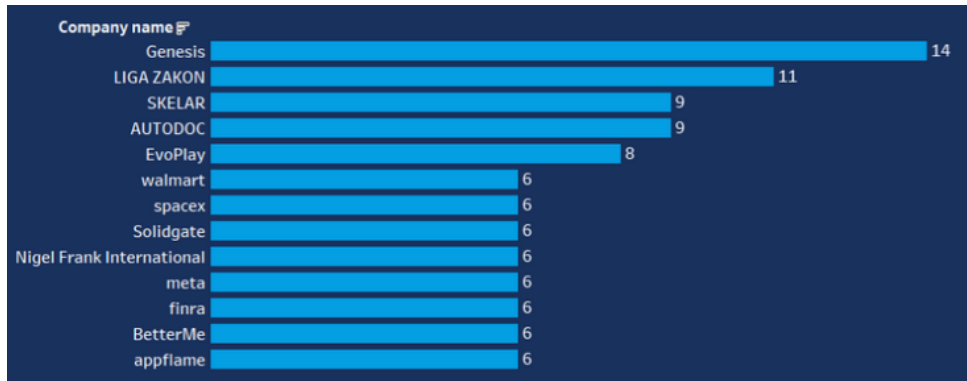


Рис. 4. Рейтинг компаній за кількістю опублікованих вакансій Data Analyst та Data Scientist в Україні

Окремо слід відзначити, що пандемія COVID-19 та війна значно вплинули на корпоративну культуру багатьох компаній. Так, в Україні, лише близько 20% компаній вимагають від своїх аналітиків працювати в офісі, інші – погоджуються на віддалену роботу або на певні гібридні варіанти (рис. 5). За кордоном тенденція зберігається, хоча кількість повністю віддалених та гібридних вакансій приблизно рівна.

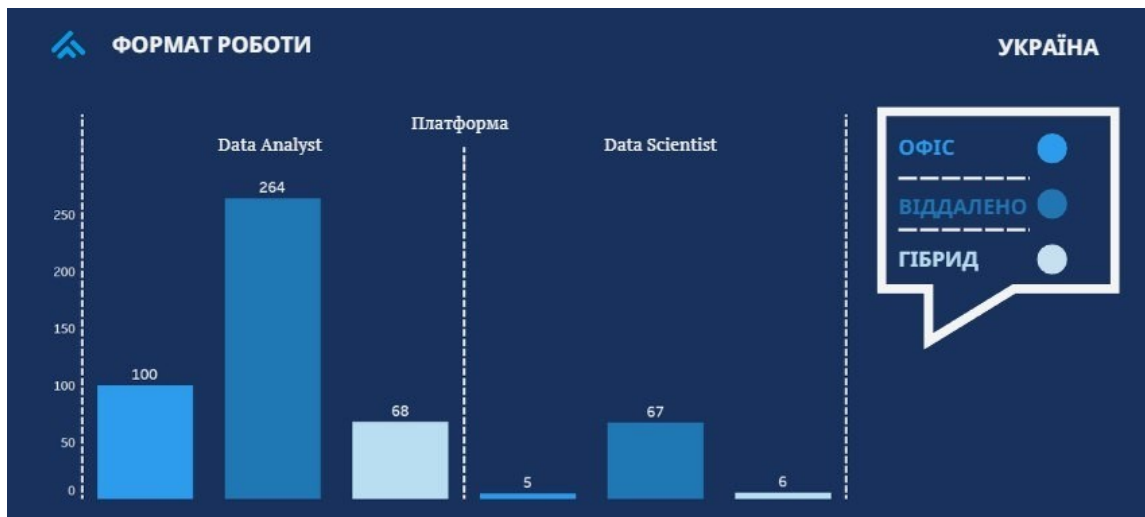


Рис. 5. Кількість компаній за форматом роботи в Україні

Рівень володіння англійською мовою також важливий. На рис. 6 можна побачити, приблизну динаміку по вимогам англійської мови від роботодавців. Різницю у показниках можна пояснити позиціонуванням платформ. Так, work.ua та robota.ua - це суто українські бренди, які більше орієнтовані на вітчизняних роботодавців та не мають особливої спеціалізації. В той час, як djinni та dou.ua – це платформи, які працюють тільки з ІТ сектором і намагаються залучити до себе якнайбільше зарубіжних компаній. Також, слід зазначити, що суто українські компанії, часто вимагають знання англійської мови на рівні B1, тобто достатньому для роботи з документацією. В той час, як зарубіжні компанії вимагають рівень B2, оскільки працюючи у них, потрібно багато спілкуватись з іноземним персоналом та клієнтами.

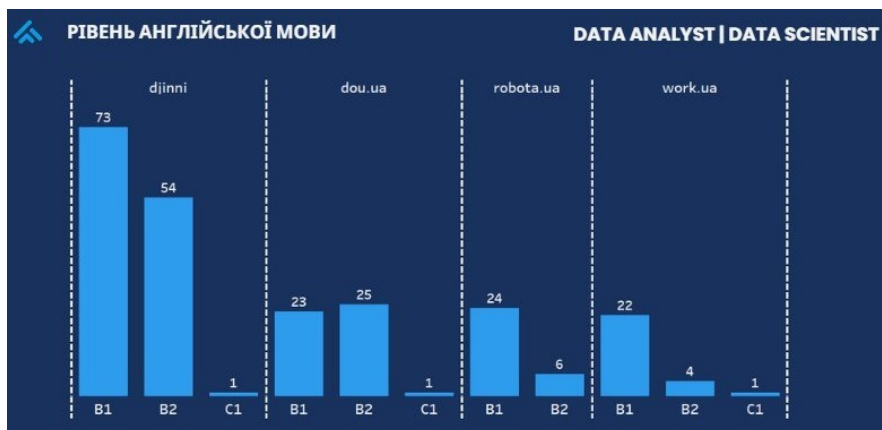


Рис. 6. Вимоги щодо рівня англійської мови за платформами пошуку роботи в Україні

Інструменти візуалізації є обов’язковими для аналітиків. І, слід зауважити, що найбільш популярним засобом в Україні є Microsoft PowerBi, за кордоном – Tableau (рис. 7). Це може бути пов’язане з тим, що на момент публікації, Microsoft PowerBi не надає повноцінної десктопної версії додатка для MacOS. Відповідно, висока вартість техніки Apple, змушує підприємців використовувати операційні системи Windows, що в свою чергу, надає PowerBi більшу кількість потенційних клієнтів.

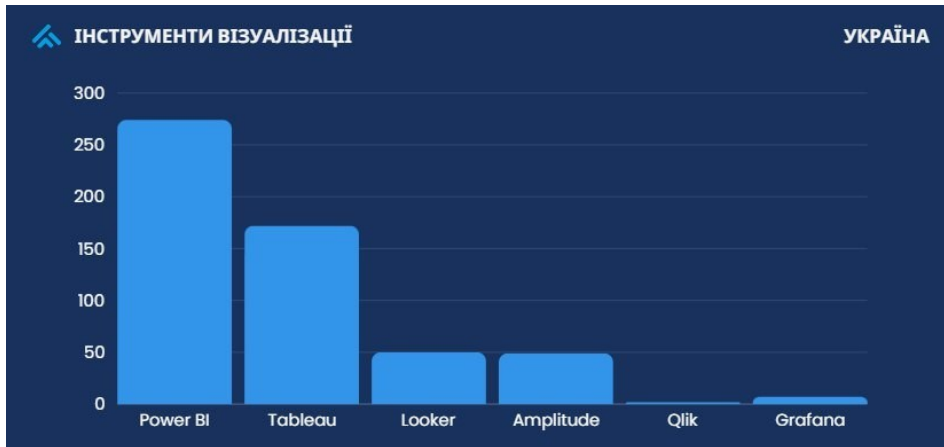


Рис. 7. Вимоги по інструментам візуалізації в Україні

Серед мов програмування, найбільш уживаним є Python та R. Проте, дуже часто роботодавці готові взяти спеціаліста, який знає будь-яку з цих двох. Кількість вакансій за мовами програмування вказані на рис. 8. Відповідні тенденції також поширені за кордоном.

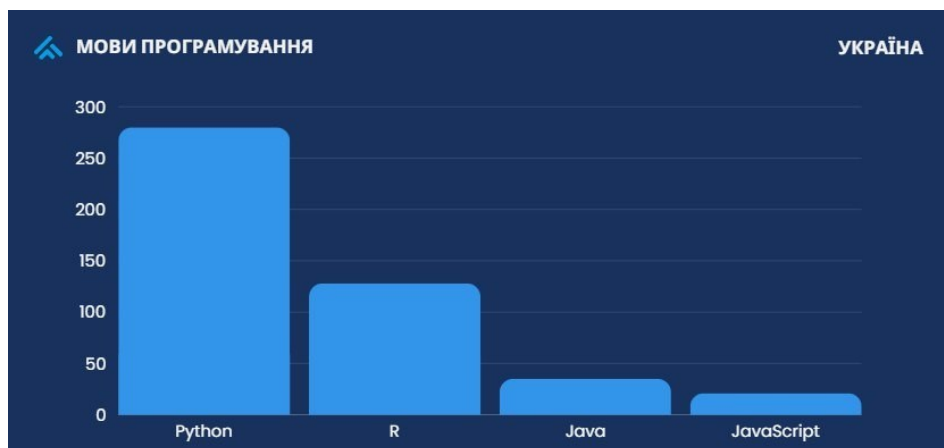


Рис. 8. Вимоги у вакансіях за мовою програмування в Україні

Спеціаліст Data Analyst та Data Scientist має також вміти працювати з базами даних. В Україні, найбільш часто вимагають Big Query або PostgreSQL, в той час як за кордоном більш популярними є Oracle та Snowflake (рис. 9). При цьому у більшості вакансій просто вказують знання SQL без уточнення конкретної бази даних.

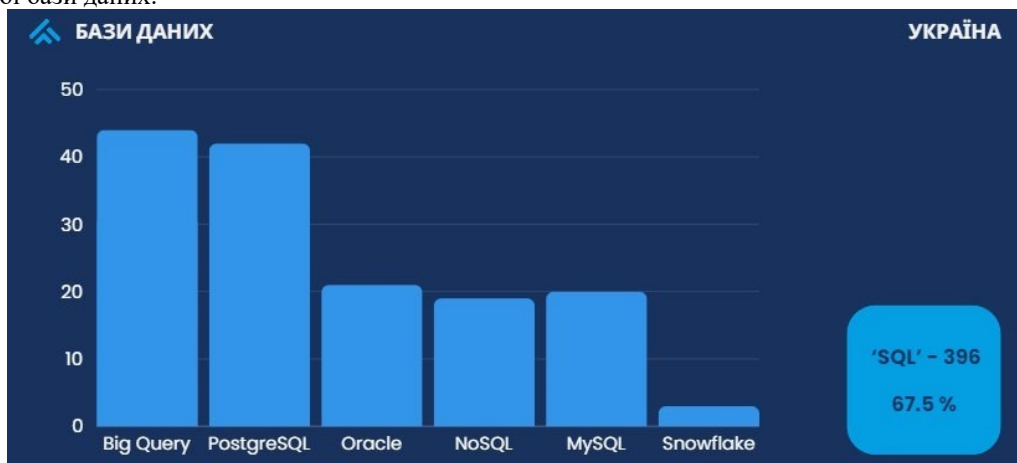


Рис. 9. Вимоги у вакансіях за типом бази даних

Щодо роботи з табличними процесорами, можна побачити, що приблизно 45% компаній вимагають роботу з MS Excel. Також, важливо знати Power Point для презентації результатів аналізу, тощо (рис. 10)

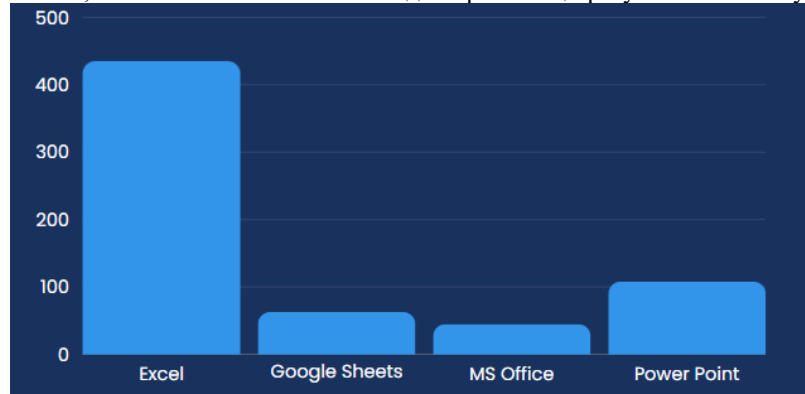


Рис. 10. Вимоги щодо офісних інструментальних засобів

Головною відмінністю є вимоги, щодо бібліотек. Так, на посаду Data Analyst в Україні, головними робочими бібліотеками є Pandas та Numpy. В той час як за кордоном, від спеціалістів вимагають знання таких бібліотек як TensorFlow, PyTorch, Keras. Тобто, в Україні від аналітиків даних вимагається лише агрегація та обробка даних на Python, в той час як за кордоном – вимагається використання машинного навчання в роботі (рис. 11).

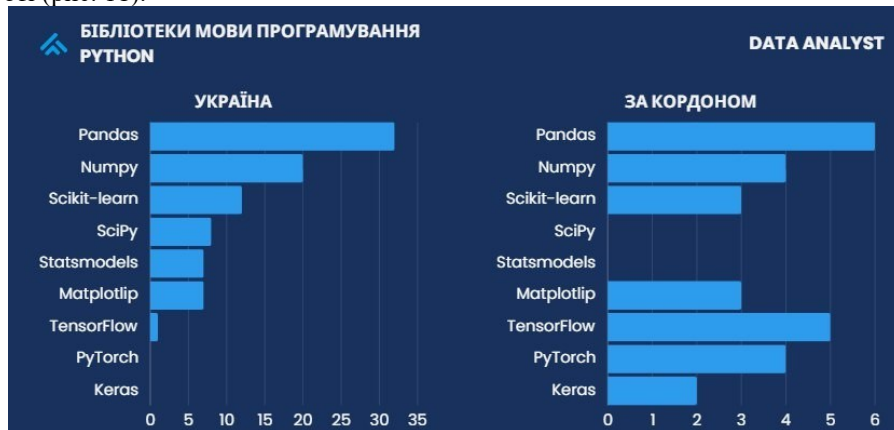


Рис. 11. Вимоги по вакансіям щодо за знання бібліотек мови програмування Python на позицію Data Analyst

В той же час, для Data Scientist ситуація вирівнюється, і, навіть, українські роботодавці роблять більший наголос на знанні бібліотек реалізації машинного навчання.

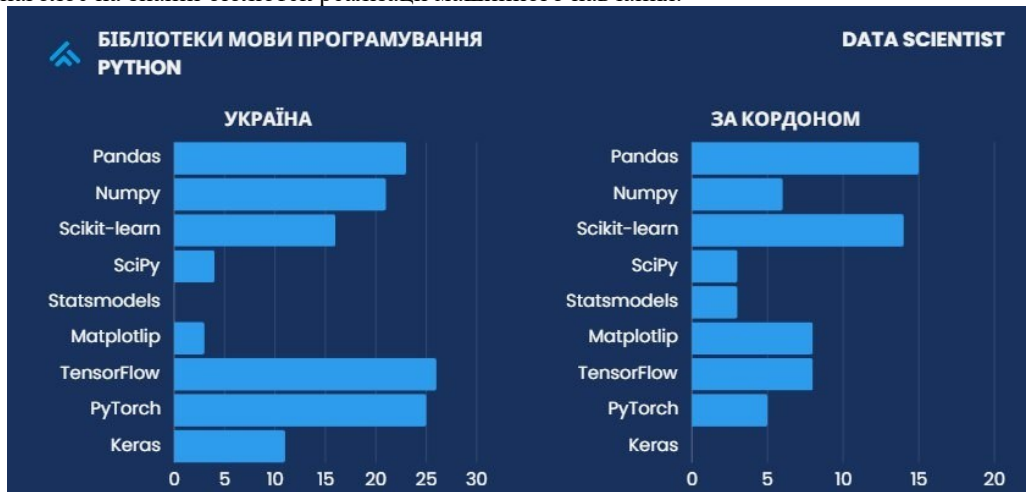


Рис. 12. Вимоги за знанням бібліотек мови програмування Python на позицію Data Scientist [Авторська розробка]

Дослідження даних щодо заробітної плати не було предметом цієї статті з декількох причин. По-перше, в 70% вакансіях розмір заробітної плати не вказувався взагалі, по-друге, ресурс з даними показниками для українського ринку вже реалізований на DOU [25].

Висновки

Збір та аналіз даних щодо ринку праці у сфері Data Analysis та Data Science підтверджує стабільний та зростаючий попит на фахівців у цих галузях. Розглядаючи вимоги до позицій Data Analyst та Data Scientist в Україні та за кордоном, було виявлено ряд ключових спостережень:

- Роботодавці в Україні та світі найбільше шукають аналітиків рівня «middle»;
- Сфера діяльності Data Analysis та Data Science поширюється не тільки на IT компанії, а й на інші сектори економіки;
- Більшість роботодавців погоджується на роботу у віддаленому або гібридному режимах;
- Спеціаліст в галузі аналізу даних в Україні повинен мати знання англійської мови на рівні B1-B2, PowerBi/Tableau, мову програмування Python або R та відповідних бібліотек для аналізу даних, SQL (зокрема, з використанням BigQuery та PostgreSQL).

Також, слід підкреслити важливість адаптації до вимог ринку праці, постійного оновлення навичок та ретельного вибору інструментів для успішної кар'єри у цих динамічних та перспективних галузях.

Більш детальні висновки по дослідженню вакансій на позиції Data Analysis та Data Science в Україні та за кордоном можна побачити у таблиці (табл. 1).

Таблиця 1

Ключові вимоги для позицій Data Analyst та Data Scientist

Data Analyst		Data Scientist	
Україна	За кордоном	Україна	За кордоном
<ul style="list-style-type: none"> • Англійська: B1-B2 • Візуалізація: Power BI, Tableau • Мови програмування: Python, R • Бази даних: Big Query, PostgreSQL • Інші інструменти: Google Analytis, CRM, AppsFlyer, A/B testing, API, Excel, Power Point • Бібліотеки: Pandas, Numpy 	<ul style="list-style-type: none"> • Англійська: B2-C1 • Візуалізація: Tableau, Power BI • Мови програмування: Python, R • Бази даних: Snowflake, Oracle • Інші інструменти: Google Analytis, CRM, AppsFlyer, A/B testing, API, Excel, Power Point • Бібліотеки: Pandas, Numpy, TensorFlow, PyTorch, 	<ul style="list-style-type: none"> • Англійська: B1-B2 • Візуалізація: Power BI, Tableau • Мови програмування: Python, R • Бази даних: Big Query, PostgreSQL • Інші інструменти: Google Analytis, CRM, AppsFlyer, A/B testing, API, Excel, Power Point • Бібліотеки: Pandas, Numpy, TensorFlow, PyTorch, Matplotlib, Scikit-Learn 	<ul style="list-style-type: none"> • Англійська: B2-C1 • Візуалізація: Tableau, Power BI • Мови програмування: Python, R • Бази даних: Snowflake, Oracle • Інші інструменти: Google Analytis, CRM, AppsFlyer, A/B testing, API, Excel, Power Point • Бібліотеки: Pandas, Scikit-Learn, Matplotlib, TensorFlow

Література

1. Guido L., Lori N. K. Leonard In The Know: Desired Skills For Entry-Level Systems Analyst Positions. Business, Computer Science. 2015. P. 142-148. https://doi.org/10.48009/1_iis_2015_142-148
2. Dong T., Triche J. A Longitudinal Analysis of Job Skills for Entry-Level Data Analysts. Journal of Information Systems Education. 2020. Vol. 31(4). P. 312-326
3. Chen J.H.F. Cultivating Data Analyst Skills and Mindfulness in Higher Education. Innovative Technologies and Learning. ICITL. 2023. https://doi.org/10.1007/978-3-031-40113-8_11
4. Su Z., Togay G., Côté A. M. Artificial intelligence: a destructive and yet creative force in the skilled labour market. Human Resource Development International. Vol. 24(3). 2021. P. 341-352. <https://doi.org/10.1080/13678868.2020.1818513>
5. Freeman R. B. Labour market institutions without blinders: The debate over flexibility and labour market performance. International Economic Journal. 2005. Vol. 19(2). P. 129-145. <https://doi.org/10.1080/10168730500080675>
6. Fang F., Zhou Y. A. Study on Recruitment of Data Analyst Based on Text Mining and Visualization Technology. Journal of Physics: Conference Series. 2021. Vol. 1952. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1952/4/042017>
7. Baumeister, F., Barbosa, M.W., Gomes, R.R. What is required to be a data scientist? Analyzing job descriptions with centering resonance analysis. Int. J. Hum. Capital Inf. Technol. Prof. (IJHCITP). 2020. Vol. 11(4). P. 21-40.
8. Nur A. I., Wardah Z. A. Data Scientist Skills. IOSR Journal of Mobile Computing & Application (IOSR-JMCA). 2016. Vol. 3(4). P. 52-61. <https://doi.org/10.9790/0050-03045261>
9. Davenport T. H., Patil D. J. Data Scientist: The Sexiest Job of the 21st Century. Harvard Business Review. – Vol. 90, no 10. 2012. P. 70-76
10. Mikalef P., Giannakos M. N., Pappas I. O., Krogstie J. The human side of big data: Understanding the skills of the data scientist in education and industry. 2018 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON), Santa Cruz de Tenerife, Spain. – 2018. – P. 503-512. Mode of access: <https://doi.org/10.1109/EDUCON.2018.8363273>.

11. Castro M. R., Van der Heijden B., Henderson, E. L. Catalysts in career transitions: Academic researchers transitioning into sustainable careers in data science. *Journal of Vocational Behavior*. 2020. Vol. 122. <https://doi.org/10.1016/j.jvb.2020.103479>
12. Job Salaries. https://datanerd.tech/Job_Salaries
13. Платформа пошуку роботи Work.ua. <https://www.work.ua/>
14. Платформа пошуку роботи Robota.ua. <https://www.robota.ua/>
15. Платформа пошуку роботи DOU. <https://jobs.dou.ua/>
16. Платформа пошуку роботи Djinni. <https://djinni.co/>
17. Платформа пошуку роботи The Muse. <https://www.themuse.com/>
18. Платформа пошуку роботи Technojobs. <https://www.technojobs.co.uk/>
19. Платформа пошуку роботи Careerjet. <https://www.careerjet.com/>
20. Платформа пошуку роботи Profesia. <https://www.profesia.sk/>
21. Платформа пошуку роботи Reed. <https://www.reed.co.uk/>
22. База даних AirTable. <https://www.airtable.com/>
23. Документація бібліотеки Streamlit. <https://docs.streamlit.io/>
24. Повний код застосунку для аналізу тексту вакансій. <https://gist.github.com/Denys20233/006fb314c76bee051f24f70cb5f2d276>
25. Статистика зарплат програмістів, тестувальників і РМ в Україні. <https://jobs.dou.ua/salaries>

References

1. Guido L., Lori N. K. Leonard In The Know: Desired Skills For Entry-Level Systems Analyst Positions / L. Guido, N. K. Leonard Lori // *Business, Computer Science*. – 2015. – P. 142-148. – Mode of access: https://doi.org/10.48009/1_iis_2015_142-148 (date of access 25.04.2024). – Title from screen.
2. Dong T., Triche J. A Longitudinal Analysis of Job Skills for Entry-Level Data Analysts / T. Dong, J. Triche // *Journal of Information Systems Education*. – 2020. – Vol. 31(4). – P. 312-326
3. Chen J.H.F. Cultivating Data Analyst Skills and Mindfulness in Higher Education / J.H.F. Chen // *Innovative Technologies and Learning, ICITL*. – 2023. – Mode of access: https://doi.org/10.1007/978-3-031-40113-8_11 (date of access 25.04.2024). – Title from screen.
4. Su Z., Togay G., Côté A. M. Artificial intelligence: a destructive and yet creative force in the skilled labour market / Z. Su, G. Togay, A. M. Côté // *Human Resource Development International*. – Vol. 24(3). – 2021. – P. 341-352. – Mode of access: <https://doi.org/10.1080/13678868.2020.1818513> (date of access 25.04.2024). – Title from screen.D
5. Freeman R. B. Labour market institutions without blinders: The debate over flexibility and labour market performance / R. B. Freeman // *International Economic Journal*. – 2005. – Vol. 19(2). – P. 129-145. – Mode of access: <https://doi.org/10.1080/10168730500080675> (date of access 25.04.2024). – Title from screen.
6. Fang F., Zhou Y. A. Study on Recruitment of Data Analyst Based on Text Mining and Visualization Technology / F. Fang, Y. Zhou // *Journal of Physics: Conference Series*. – 2021. – Vol. 1952. – Mode of access: <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1952/4/042017> (date of access 25.04.2024). – Title from screen.
7. Baumeister, F., Barbosa, M.W., Gomes, R.R. What is required to be a data scientist? Analyzing job descriptions with centering resonance analysis. / F. Baumeister, M. W. Barbosa, R. R. Gomes // *Int. J. Hum. Capital Inf. Technol. Prof. (IJHCITP)*. – 2020. – Vol. 11(4). – P. 21-40.
8. Nur A. I., Wardah Z. A. Data Scientist Skills / A. I. Nur, Z. A. Wardah // *IOSR Journal of Mobile Computing & Application (IOSR-JMCA)*. – 2016. – Vol. 3(4). – P. 52-61. – Mode of access: <https://doi.org/10.9790/0050-03045261> (date of access 25.04.2024). – Title from screen.
9. Davenport T. H., Patil D. J. Data Scientist: The Sexiest Job of the 21st Century / T. H. Davenport, D. J. Patil // *Harvard Business Review*. – Vol. 90, no 10. – 2012. – P.: 70-76
10. Mikalef P., Giannakos M. N., Pappas I. O., Krogstie J. The human side of big data: Understanding the skills of the data scientist in education and industry / P. Mikalef, M. N. Giannakos, I. O. Pappas and J. Krogstie // 2018 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON), Santa Cruz de Tenerife, Spain. – 2018. – P. 503-512. Mode of access: <https://doi.org/10.1109/EDUCON.2018.8363273>. (date of access 25.04.2024). – Title from screen.
11. Castro M. R., Van der Heijden B., Henderson, E. L. Catalysts in career transitions: Academic researchers transitioning into sustainable careers in data science / M. R. Castro, B. Van der Heijden, E. L. Henderson // *Journal of Vocational Behavior*. – 2020. – Vol. 122. – Mode of access: <https://doi.org/10.1016/j.jvb.2020.103479> (date of access 25.04.2024). – Title from screen.
12. Job Salaries. [Electronic resource]. Mode of access: https://datanerd.tech/Job_Salaries (date of access 25.04.2024). – Title from screen.
13. Platforma poshuku roboty Work.ua [Electronic resource]. Mode of access: <https://www.work.ua/> (date of access 25.04.2024). – Title from screen.
14. Platforma poshuku roboty Robota.ua [Electronic resource]. Mode of access: <https://www.robota.ua/> (date of access 25.04.2024). – Title from screen.
15. Platforma poshuku roboty DOU. [Electronic resource]. Mode of access: <https://jobs.dou.ua/> (date of access 25.04.2024). – Title from screen.
16. Platforma poshuku roboty Djinni. [Electronic resource]. Mode of access: <https://djinni.co/> (date of access 25.04.2024). – Title from screen.
17. Platforma poshuku roboty The Muse. [Electronic resource]. Mode of access: <https://www.themuse.com/> (date of access 25.04.2024). – Title from screen.
18. Platforma poshuku roboty Technojobs. [Electronic resource]. Mode of access: <https://www.technojobs.co.uk/> (date of access 25.04.2024). – Title from screen.
19. Platforma poshuku roboty Careerjet. [Electronic resource]. Mode of access: <https://www.careerjet.com/> (date of access 25.04.2024). – Title from screen.
20. Platforma poshuku roboty Profesia. [Electronic resource]. Mode of access: <https://www.profesia.sk/> (date of access 25.04.2024). – Title from screen.
21. Platforma poshuku roboty Reed. [Electronic resource]. Mode of access: <https://www.reed.co.uk/> (date of access 25.04.2024). – Title from screen.
22. Baza danykh AirTable. [Electronic resource]. Mode of access: <https://www.airtable.com/> (date of access 25.04.2024). – Title from screen.

-
23. Dokumentatsiia biblioteky Streamlit. [Electronic resource]. Mode of access: <https://docs.streamlit.io/> (date of access 25.04.2024). – Title from screen.
24. Povnyi kod zastosunku dlia analizu tekstu vakansii. [Electronic resource]. Mode of access: <https://gist.github.com/Denys20233/006fb314c76bee051f24f70cb5f2d276> (date of access 25.04.2024). – Title from screen.
25. Statystyka zarplat prohamistiv, testovalnykiv i RM v Ukraini [Electronic resource]. Mode of access: <https://jobs.dou.ua/salaries> (date of access 25.04.2024). – Title from screen.