

АНАЛІЗ ВИБОРУ ІТ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ УЧНЯМИ ВИПУСКНИХ КЛАСІВ НА ПРИКЛАДІ ТЕРНОПОЛЯ

Н. Е. Кунанець¹, В. В. Пасічник², Р. М. Небесний³, М. В. Назарук⁴

^{1,2} Національний університет “Львівська політехніка”, кафедра інформаційних систем та мереж

³ Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, кафедра комп’ютерних наук

⁴ Рівненський державний гуманітарний університет, кафедра інформатики та прикладної математики

¹ vpasichnyk@gmail.com, ORCID: 0000-0001-9434-563X

² nek.lviv@gmail.com, ORCID: 0000-0003-3007-2462

³ nebesnyi@gmail.com, ORCID: 0000-0001-8886-8346

⁴ marinazaruk@gmail.com, ORCID: 0000-0001-7459-4911

© Кунанець Н. Е., Пасічник В. В., Небесний Р. М., Назарук М. В., 2019

Реалізація ефективних комунікативних процесів у міських соціокомунікаційних середовищах є необхідною передумовою формування процедур професійного самовизначення мешканців у “розумних” містах. Саме вони забезпечують встановлення міжособистісних зв’язків у міському соціумі, зокрема системи освіти, ринку праці та трансформацій, які відбуваються в економіці міст та територіальних громад. Проведені дослідження засвідчують, що процес вибору професійного спрямування особи є складним, багатокроковим, ітеративним соціокомунікаційним процесом, який потребує врахування великої кількості параметрів та передумов. Для підвищення ефективності прийняття рішення абітурієнтом щодо вибору майбутнього фаху розроблено програмно-алгоритмічний комплекс, який реалізовує інформаційні технології вибору професії та супроводу підготовки фахівців. У статті розглянуто архітектуру програмно-алгоритмічного комплексу як складову проєктної діяльності щодо забезпечення потреб ІТ галузі у кваліфікованих кадрах, підготовка яких розпочинається зі шкільної лави. З використанням функціональних можливостей програмно-алгоритмічного комплексу проаналізовано тенденції щодо складання зовнішнього незалежного оцінювання на прикладі випускників середніх шкіл міста Тернополя з предметів, профільних для спеціальностей ІТ галузі. Результати ЗНО та вибору предметів для його складання засвідчують поступове зростання зацікавленості абітурієнтів спеціальностями ІТ галузі.

Ключові слова: вибір професії, зовнішнє незалежне оцінювання, ІТ галузь.

Постановка проблеми

Розроблення комплексу інформаційних технологій моделювання соціокомунікаційного середовища міста передбачає проведення науково-методичних досліджень у напрямках: змісту рівнів освіти, технічних і навчально-методичних засобів освіти, проблем ресурсного (кадрового, організаційного, фінансового й матеріально-технічного) забезпечення освіти; упровадження інноваційних технологій, забезпечення закладів освіти новими технічними засобами навчання, створення єдиного порталу освіти та телекомунікаційної мережі, електронних бібліотек, баз даних, систем тестування та дистанційного навчання тощо [1–3].

Для проведення системного дослідження, яке передбачає вивчення ринку праці на ІТ ринку та діяльності всього комплексу закладів вищої освіти в місті, розроблення стратегій та відповідних

програм дій необхідно: зберігати дані обсягами десятки та сотні терабайт і керувати ними; опрацьовувати структуровані та неструктуровані дані, аналізувати великі масиви статистичних даних; аналізувати різнотипні та різноформатні інформаційні ресурси із різнопланових джерел.

Аналіз останніх досліджень та публікацій

Сучасні умови функціонування ринку праці та освітніх послуг міста потребують активного використання новітніх інформаційних та інтелектуальних технологій для професійної орієнтації молоді, вибору напрямку підготовки та навчального закладу, які враховували б не лише його можливості, а й суб'єктивні фактори пошукувача – мотивацію, схильність до певного виду діяльності, рівень підготовки тощо.

Інформаційні комплекси, які використовують сьогодні в консультативних системах, недостатньо ефективні. Зокрема, практично відсутня можливість в одній інформаційній точці проаналізувати інформацію про людину як об'єкт профорієнтаційної та освітньої роботи та отримати вичерпні інформаційно-аналітичні дані регіонального ринку праці та освітніх послуг. Інформація переважно надається без належної достовірності та структуризації.

Спостерігається певна невідповідність між потребами користувачів і пропозиціями відомих систем вибору професій. Порівняльний функціональний аналіз за ключовими параметрами (K1 – визначення професійного типу особистості; K2 – моніторинг міського ринку праці; K3 – рекомендації щодо вибору професії; K4 – аналіз діяльності навчальних закладів міста; K5 – рекомендації стосовно вибору навчального закладу; K6 – формування індивідуальної навчальної траєкторії) відомих закордонних та вітчизняних онлайн-ресурсів наведено в табл. 1.

Таблиця 1

Онлайн-ресурси професійної орієнтації

Назва	Функціональні характеристики						Веб-адреса
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	
SC Accelerate	–	+	+	+	+	–	http://scaccelerate.com/
Hobsons	+	+	–	+	+	+/-	https://www.hobsons.com/
What Career is Right for me	+	+	+	+	+/-	–	https://www.whatcareerisrightforme.com/
American Job Center Network	+/-	+	+	+/-	+/-	–	https://www.onetonline.org/
“Ektishaf” Programme	+	+	+/-	+	+	+/-	http://www.iktshaf.com/index.php
Career Choice GPS	+	+	+/-	+	+	+/-	https://www.careerchoicegps.com/
The Good Universities Guide	+	+	+	+	+/-	+/-	https://www.gooduniversitiesguide.com.au/
Mapa karier	–	+	+	+	–	–	https://mapakarier.org/
Praca.gov.pl	+/-	+	+/-	+	–	–	http://www.praca.gov.pl
Infopraca	+	+	+	+	+/-	+/-	http://kariera.infopraca.pl/wzory-cv/
Postupi online	+	+	+	+/-	+/-	+/-	https://postupi.online/
Smartia	+	+	–	–	+/-	–	https://smartia.me/
Moe obrazovanie	+	+	+	–	+/-	+/-	https://moeobrazovanie.ru/
Kariera	+	+/-	+/-	+	–	–	http://kariera.in.ua/
Education.ua	–	+	+	–	–	+/-	https://www.education.ua
My career	+	+/-	+/-	+	–	–	http://mycareer.org.ua/job-choice

Виконавши аналіз, ми дійшли висновку, що відомі інформаційні технології та інтернет-ресурси спеціалізовані й орієнтовані на вирішення лише частини проблем, які виникають під час вибору професійного спрямування. В Україні поки що відсутня комплексна технологія персоналізованого вибору професії та супроводу підготовки фахівців у освітньому соціокомунікаційному середовищі “розумного” міста.

Мета статті – проаналізувати можливості програмно-алгоритмічного комплексу, який реалізовує інформаційні технології вибору професії та супроводу підготовки фахівців для формування аналітики щодо проходження зовнішнього незалежного оцінювання на прикладі випускників шкіл м. Тернополя.

Виклад основного матеріалу

Запропоновані у попередніх роботах [4–6] методи та алгоритми стали основою розробленого програмно-алгоритмічного комплексу (ПАК), який реалізує інформаційні технології вибору професії та супроводу підготовки фахівців.

Програмно-алгоритмічний комплекс інформаційно-технологічного супроводу підготовки фахівців реалізовано у вигляді односторінкового вебзастосунку (англ. *single-page application*, *SPA*), що надає йому такі переваги:

- насичений функціоналом інтерфейсу;
- швидку реакцію інтерфейсу, оскільки не потрібно звертатися до сервера під час кожної дії;
- значне зменшення навантаження на сервер;
- індивідуалізацію та швидкість передавання даних.

Архітектура вебзастосунку спроектована на базі клієнт-серверної технології (рис. 1), що дає змогу працювати і в локальному, і в мережевому режимі.

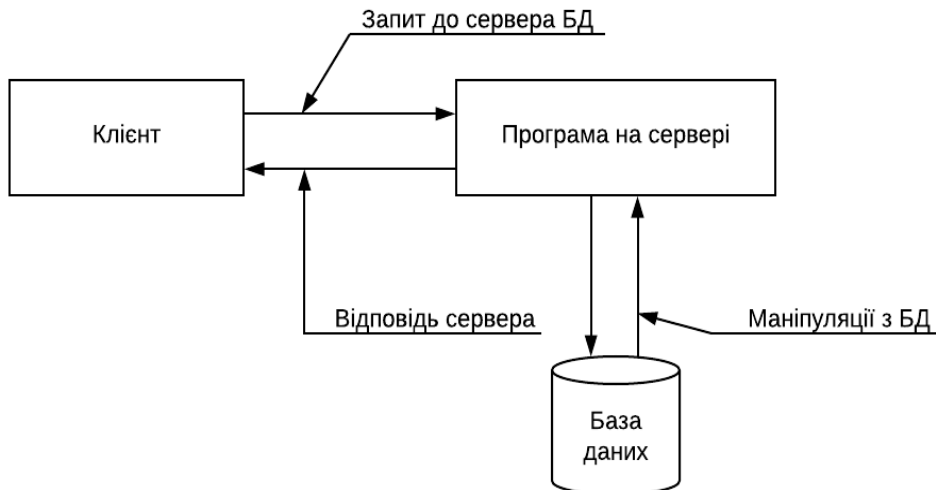


Рис. 1. Клієнт-серверна технологія

Клієнтську частину написано із використанням середовища Vue.js – JavaScript-фреймворк, що використовує шаблон MVVM для створення інтерфейсів користувача на основі моделей даних через реактивне їх зв’язування.

Програмну реалізацію виконано із застосуванням таких програмних засобів та мов програмування:

- 1) JavaScript – динамічна, об’єктно-орієнтована мова програмування, використовується для створення сценаріїв вебзастосунку.
- 2) MySQL – система керування базами даних, використовується для запису, вибірки та оброблення даних;

- 3) HTML – мова розмітки вебсторінок;
- 4) Sass – метамова, яку використовується для підвищення рівня абстракції CSS коду та спрощення файлів каскадних таблиць стилів;
- 5) PHP – мова програмування, що використовується для формування звернень до бази даних (зчитування / запис / оновлення), отримання потрібної інформації та формування динамічних PHP-сторінок вебзастосунку відповідно до тих чи інших умов.
- 6) Webpack – інструментарій для збірки фронтенту, використовується для збірки вебресурсів Sass та Vue.js;
- 7) Nginx – локальний сервер.

Ключовим компонентом програмно-алгоритмічного комплексу є сховище даних (СД), яке функціонально забезпечує збирання і консолідацію інформації (рис. 2).

Джерелами для сховища даних є інформація про заклади вищої освіти міста у відкритих джерелах (БД ВНЗ₁, БД ВНЗ₂, ... БД ВНЗ_N), які містять повну та несуперечливу інформацію, зокрема, про роки заснування освітніх закладів, їх відомчу належність, форму власності, основні етапи розвитку, відомості про факультети (відділення), кафедри, спеціальності, за якими ведеться навчання, про акредитовані спеціальності, рівень їх акредитації, відомості про студентів та викладачів, фахівців вищої кваліфікації – докторів та кандидатів наук, професорів та доцентів, про загальні навчальні площі, ліцензовані обсяги підготовки фахівців тощо.

Сховище даних формує відомості про потенційних абітурієнтів, випускників шкіл, дає змогу накопичувати результати ЗНО, аналізуючи які, можна генерувати рекомендації абітурієнтам щодо вибору фаху. Під час розроблення сховища даних програмно-алгоритмічного комплексу створювали багатовимірні куби даних різних ступенів складності.

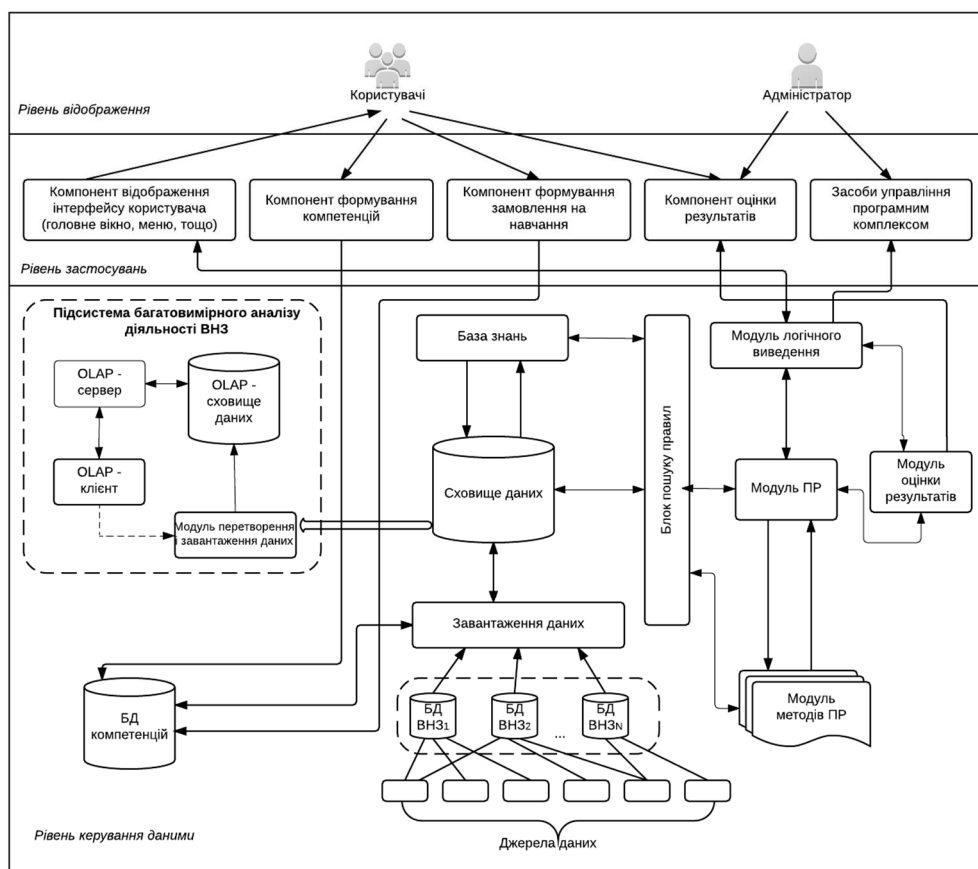


Рис. 2. Архітектура програмно-алгоритмічного комплексу аналізу даних щодо діяльності ВНЗ "розумного" міста

Опрацювання результатів проходження ЗНО (випускники шкіл м. Тернополя)

Дані щодо кількості випускників шкіл та проходження зовнішнього незалежного оцінювання (ЗНО) можуть бути різного формату, з різних джерел, з офіційних звітів, опитування тощо. Достовірна інформація про результати ЗНО надходить з офіційної сторінки ресурсу “Український центр оцінювання якості освіти” [7]. У вільному доступі є архів із результатами зовнішнього незалежного оцінювання за останні чотири роки. У табл. 2 подано порівняльний аналіз результатів ЗНО із профільних для спеціальностей ІТ галузі предметів.

Таблиця 2

**Результати ЗНО у Тернопільській області у 2016–2019 рр.
з математики, української та англійської мов**

Регіон		Кількість zareєстрованих		Бал за шкалою 100–200*		
Рік	Предмет	разом	вибрано як ДПА	min	avg	max
2016	математика	2941	1376	100.0	137.5	199.0
2017	математика	2241	1423	100.0	141.2	200.0
2018	математика	2318	1285	100.0	138.8	196.0
2019	математика	3154	2225	100.0	140.9	200.0
2016	англ. мова	1933	141	146.2	199.0	200.0
2017	англ. мова	1775	990	100.0	147.6	199.0
2018	англ. мова	1839	939	100.0	145.8	197.0
2019	англ. мова	2004	1051	100.0	146.6	200.0
2016	укр. мова	6692	5014	100.0	149.0	200.0
2017	укр. мова	5757	4555	100.0	148.4	199.0
2018	укр. мова	10216	9656	100.0	141.2	200.0
2019	укр. мова	10216	9662	100.0	141.2	200.0

Виставивши необхідні фільтри, отримаємо дані, що ЗНО з української мови та літератури здавало 1135 учнів із 35 навчальних закладів Тернополя, які дають повну середню освіту – 11 класів, незалежно від спрямування чи форми власності (табл. 3, рис. 3).

Таблиця 3

Відповідність назвам навчальних закладів їх номерів на діаграмах

01	Тернопільська українська гімназія ім. І. Франка Тернопільської міської ради Тернопільської області
02	Тернопільський навчально-виховний комплекс “Загальноосвітня школа І–ІІІ ступенів –правовий ліцей № 2”
03	Тернопільська спеціалізована школа І–ІІІ ступенів № 3 із поглибленим вивченням іноземних мов Тернопільської міської ради Тернопільської області
04	Тернопільська загальноосвітня школа І–ІІІ ступенів № 4 Тернопільської міської ради Тернопільської області
05	Тернопільська спеціалізована школа І–ІІІ ступенів № 5 з поглибленим вивченням іноземних мов Тернопільської міської ради Тернопільської області

Продовження табл. 3

06	Тернопільський навчально-виховний комплекс “Школа-ліцей № 6 ім. Н. Яремчука”
07	Тернопільська спеціалізована школа І–ІІІ ступенів № 7 з поглибленим вивченням іноземних мов Тернопільської міської ради Тернопільської області
08	Тернопільська загальноосвітня школа І–ІІІ ступенів № 8
09	Тернопільський навчально-виховний комплекс “Загальноосвітня школа І–ІІІ ступенів-економічний ліцей № 9 імені Іванни Блажкевич”
10	Тернопільська загальноосвітня школа І–ІІІ ступенів № 10 Тернопільської міської ради Тернопільської області
11	Тернопільська загальноосвітня школа І–ІІІ ступенів № 11 Тернопільської міської ради Тернопільської області
12	Тернопільський навчально-виховний комплекс “Школа-колегіум Патріарха Йосифа Сліпого” Тернопільської міської ради Тернопільської області
13	Тернопільська загальноосвітня школа І–ІІІ ступенів № 13 імені Андрія Юркевича Тернопільської міської ради Тернопільської області
14	Тернопільська загальноосвітня школа І–ІІІ ступенів № 14 ім. Б. Лепкого Тернопільської міської ради Тернопільської області
15	Тернопільський навчально-виховний комплекс “Загальноосвітня школа І–ІІІ ступенів-медичний ліцей № 15” Тернопільської міської ради Тернопільської області
16	Тернопільська загальноосвітня школа І–ІІІ ступенів № 16 імені Володимира Левицького Тернопільської міської ради Тернопільської області
17	Тернопільська спеціалізована школа І–ІІІ ступенів № 17 ім. Володимира Вихруща з поглибленим вивченням іноземних мов Тернопільської міської ради Тернопільської області
18	Тернопільська загальноосвітня школа І–ІІІ ступенів № 18
19	Тернопільська загальноосвітня школа І–ІІІ ступенів № 19 Тернопільської міської ради Тернопільської області
20	Тернопільська загальноосвітня школа І–ІІІ ступенів № 20 Тернопільської міської ради
21	Тернопільська загальноосвітня школа І–ІІІ ступенів № 21 Тернопільської міської ради Тернопільської області
22	Тернопільська загальноосвітня школа І–ІІІ ступенів № 22 Тернопільської міської ради Тернопільської області
23	Тернопільська загальноосвітня школа І–ІІІ ступенів № 23 Тернопільської міської ради Тернопільської області
24	Тернопільська загальноосвітня школа І–ІІІ ступенів № 24 Тернопільської міської ради Тернопільської області
25	Тернопільська загальноосвітня школа І–ІІІ ступенів № 25 Тернопільської міської ради Тернопільської області
26	Тернопільська загальноосвітня школа І–ІІІ ступенів № 26 Тернопільської міської ради Тернопільської області
27	Тернопільська загальноосвітня школа І–ІІІ ступенів № 27 ім. Віктора Гурняка Тернопільської міської ради
28	Тернопільська загальноосвітня школа І–ІІІ ступенів № 28 Тернопільської міської ради Тернопільської області
29	Тернопільська спеціалізована школа І–ІІІ ступенів № 29 з поглибленим вивченням іноземних мов Тернопільської міської ради Тернопільської області
30	Тернопільська класична гімназія Тернопільської міської ради Тернопільської області
31	Тернопільський технічний ліцей Тернопільської міської ради Тернопільської області
32	Тернопільська вечірня школа Тернопільської міської ради Тернопільської області
33	Тернопільський педагогічний ліцей спортивного профілю Тернопільської міської ради Тернопільської області
34	Заклад освіти І–ІІІ ступенів “Тернопільський обласний навчально-реабілітаційний центр”
35	Тернопільська обласна експериментальна комплексна школа мистецтв ім. Ігоря Герети



Рис. 3. Розподіл випускників шкіл м. Тернополя

З діаграми (рис. 3) бачимо, що в місті явно виділяються три навчальні заклади, які за кількістю учнів на 20–25 перевищують решту. Це можна пояснити популярністю серед батьків, якістю навчання, а також доволі високими результатами ЗНО, що, безперечно, сприяє досягненню бажаного результату – вступу до вибраного навчального закладу на бюджет.

З іншого боку, бачимо навчальні заклади з невеликою кількістю учнів – 7–14, до них належать 8, 25, 32, 35.

Використовуючи дані результатів ЗНО за 2019 р., візьмемо до прикладу по дві школи з максимальною та мінімальною кількістю одинадятикласників. У цьому випадку показником стане середній бал із трьох предметів, який розділимо на такі діапазони: 200–190, 190–180, 180–170, 170–160, 160–150, 150–140, 140–0. Якщо порівняти наповнюваність і кількість балів близьких шкіл, результати дуже істотно відрізнятимуться.

Розглянемо верхні діаграми (рис. 4). Кількість учнів, що здали іспити зі ЗНО менше ніж на 140 балів, – різниця 14 осіб, від 190 до 180 балів – різниця 12 осіб. Аналогічна ситуація із нижніми діаграмами в процентному вираженні.

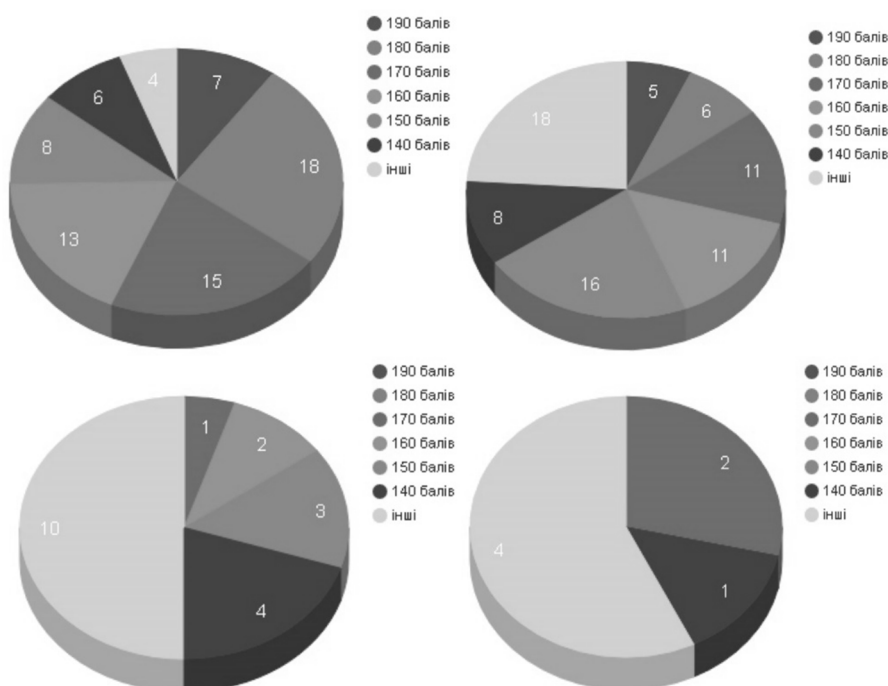


Рис. 4. Діаграма розподілу випускників за кількістю балів

Використовуючи відкриті дані із сайту Відкритої школи [8], можемо оперувати ще більшою кількістю інформації. Для аналізу візьмемо відкриті дані про навчальний заклад, інформацію про учнів за 2016–2019 навчальні роки, приміщення, фінансування, результати ЗНО, вступ до закладу вищої освіти України, педагогічний колектив школи, матеріальну базу, кількість робочих місць за ПК, інтерактивні комплекси та багато інших даних (рис. 5).

Аналіз даних діаграми свідчить, що майже всі випускники 11 середніх навчальних закладів стали студентами ЗВО, подібна ситуація у 28 навчальних закладах – з незначною відмінністю. Це дає підстави стверджувати, що в цих навчальних закладах освітній процес ведеться на доволі високому рівні.

Якщо детальніше проаналізувати відомості про трійку шкіл-лідерів за кількістю учнів у школах, бачимо, що різниця між кількістю випускників та кількістю тих, які вступили до ЗВО, становить від 5 до 9 осіб, подібна ситуація притаманна навчальним закладам 2 (8), 4 (6), 5(10), 16 (9) та деяким іншим. Вивчивши результати ЗНО випускників цих навчальних закладів у звіті Центру оцінювання освіти та на сайті “Відкритої школи”, можна стверджувати, що тих, хто не склав іспитів, практично немає. Така ситуація свідчить, що учні цих навчальних закладів з високою ймовірністю могли вибирати для навчання широкий спектр ЗВО.



Рис. 5. Загальна кількість випускників
та кількість зарахованих до закладів вищої освіти України

Водночас, взявши, для прикладу, результати ЗНО навчального закладу 27, для якого різниця між абітурієнтами, які вступили на бюджет та на контракт, становила 11 осіб, бачимо, що тільки один із 12 випускників отримав 170 балів із трьох предметів. Такий результат може свідчити про низьку вмотивованість до продовження навчання, підбір учнів, незацікавленість батьків, складне матеріальне становище сімей, недостатній рівень викладання. Сім’ї восьми із двадцяти випускників, а це майже 40 відсотків, були змушені відмовитись оплачувати доньці чи синові здобуття вищої освіти. Частина одинадятикласників, які мають бажання навчатись далі, можуть вступити до закладів професійно-технічної освіти.

За допомогою функціональних можливостей програмно-алгоритмічного комплексу сформовано діаграму, яка відображає результати вибору спеціальностей ІТ галузі випускниками шкіл м. Тернополя.



Рис. 6. Кількість абітурієнтів, які вступили на спеціальності ІТ галузі, та їх відсоткове значення для шкіл

У Тернополі п'ять навчальних закладів, які за кількістю майбутніх ІТ спеціалістів у два–три рази перевищують результати інших навчальних закладів. Це вказує на те, що профіль школи відіграє важливу роль, проте, наприклад, навчальний заклад б історико-філологічного спрямування, що не завадило його учням вибирати технічні спеціальності.

Проаналізуємо дані різних шкіл:

- 430 випускників шкіл зараховано на бюджетну форму навчання;
- 507 випускників шкіл зараховано на контрактну форму навчання;
- загальна кількість випускників шкіл м. Тернополя, зарахованих до ЗВО України, – 937.

Як бачимо на діаграмі (рис. 7), із 937 учнів, які вступили на навчання в ЗВО України, 97 осіб вибрали такі спеціальності ІТ галузі:

- (121) інженерію програмного забезпечення;
- (122) комп'ютерні науки;
- (123) комп'ютерну інженерію;
- (124) системний аналіз;
- (125) кібербезпеку;
- (126) інформаційні системи та технології.

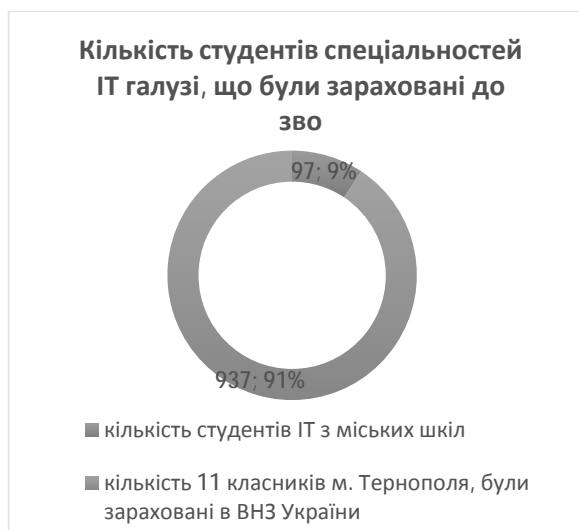


Рис. 7. Кількість абітурієнтів, які вступили на спеціальності ІТ галузі, та їх відсоткове значення для шкіл

Висновки

Школа як наріжний елемент сучасної освітньої системи об'єктивно трансформується у високопродуктивний соціокомунікаційний комплекс, якісне функціонування якого створює

підвалини ефективного вибору фаху та закладу вищої освіти для його здобуття. На основі теоретичних та експериментальних досліджень встановлено, що стрімкі зміни у галузі ІТ, спроєктовані на сегмент освіти, зумовили низку ключових тенденцій, які все більше набувають методологічних ознак. Програмно-алгоритмічний комплекс є важливою складовою проєктної діяльності щодо забезпечення потреб ІТ галузі у кваліфікованих кадрах, підготовка яких розпочинається зі шкільної лави. Аналіз результатів зовнішнього незалежного оцінювання та вибір предметів для його складання засвідчують поступове зростання зацікавленості абітурієнтів спеціальностями ІТ галузі. Це необхідно враховувати під час формування програм, проєктів та планів запровадження освітніх інформаційно-комунікаційних інновацій у школі на коротко-, середньо-, довгострокову перспективу та пропозиції щодо освітніх програм.

Список літератури

1. Nota, L., Santilli, S., Soresi, S. (2016). A Life-Design-Based Online Career Intervention for Early Adolescents: Description and Initial Analysis. *The Career Development Quarterly*, 64, 4–19.
2. Charles, E., Wang, Y. (2017). Social influence in career choice: Evidence from a randomized field experiment on entrepreneurial mentorship. *Research Policy*, 46, 636–650.
3. Frans, M. (2017). A Dialogue Worth Having: Vocational Competence, Career Identity and a Learning Environment for Twenty-First Century Success at Work. *Enhancing Teaching and Learning in the Dutch Vocational Education System*, 139–155.
4. Bomba, A., Nazaruk, M., Kunanets, N., Pasichnyk, V. (2017). Constructing the diffusion-like model of biocomponent knowledge potential distribution. *International Journal of Computing*, 16(2), 74–81.
5. Пасічник, В., Назарук, М. (2017). Програмно-алгоритмічний комплекс інформаційно-технологічного супроводу підготовки фахівців в умовах “розумного” міста. *Науковий вісник НЛТУ України*, 27(9), 78–85.
6. Kunanets, N., Nazaruk, M., Nebesnyi, R., Pasichnyk, V. (2018). Information technologies of personalized choice of professionals in smart cities. *Information Technologies and Learning Tools*, 65(3), 277–290.
7. Український центр оцінювання якості освіти. Статистичні дані основної сесії ЗНО. Отримано з: <https://zno.testportal.com.ua/odata>.
8. Відкрита школа. Вступ 2019. Отримано з: <https://open-school.uspishnemisto.com.ua>.

References

1. Nota, L., Santilli, S., & Soresi, S. (2016). A Life-Design-Based Online Career Intervention for Early Adolescents: Description and Initial Analysis. *The Career Development Quarterly*, 64, 4–19.
2. Charles, E. & Wang, Y. (2017). Social influence in career choice: Evidence from a randomized field experiment on entrepreneurial mentorship. *Research Policy*, 46, 636–650.
3. Frans, M. (2017). A Dialogue Worth Having: Vocational Competence, Career Identity and a Learning Environment for Twenty-First Century Success at Work. *Enhancing Teaching and Learning in the Dutch Vocational Education System*, 139–155.
4. Bomba, A., Nazaruk, M., Kunanets, N., & Pasichnyk, V. (2017). Constructing the diffusion-like model of biocomponent knowledge potential distribution. *International Journal of Computing*, 16(2), 74–81.
5. Pasichnyk, V., & Nazaruk, M., (2017). Software-algorithmic complex of information and technological support of training specialists in the conditions of smart city. *Scientific Bulletin of UNFU*, 27(9), 78–85.
6. Kunanets, N., Nazaruk, M., Nebesnyi, R., & Pasichnyk, V. (2018). Information technologies of personalized choice of professionals in smart cities. *Information Technologies and Learning Tools*, 65(3), 277–290.
7. Ukrainian Center for Educational Quality Assessment. Statistics of the main EEO session, from <https://zno.testportal.com.ua/odata>.
8. Open school. Admission 2019, from <https://open-school.uspishnemisto.com.ua>.

**ANALYSIS OF THE SELECTION OF IT SPECIALTIES
BY GRADUATES FOR EXAMPLE OF THE TERNOPOL**

Nataliia Kunanets¹, Volodymyr Pasichnyk², Ruslan Nebesnyi³, Mariia Nazaruk⁴

^{1,2} Lviv Polytechnic National University, Information Systems and Networks Department

³ Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Department of Computer Science

⁴ Rivne State Humanitarian University, Department of Informatics and Applied Mathematics

¹ vpasichnyk@gmail.com, ORCID: 0000-0001-9434-563X;

² nek.lviv@gmail.com, ORCID: 0000-0003-3007-2462;

³ nebesnyi@gmail.com, ORCID: 0000-0001-8886-8346;

⁴ marinazaruk@gmail.com, ORCID: 0000-0001-7459-4911

© Kunanets Nataliia, Pasichnyk Volodymyr, Nebesnyi Ruslan, Nazaruk Mariia, 2019

The implementation of effective communication processes in urban socio-communication environments is a necessary prerequisite for the formation of procedures for professional self-determination of residents in “smart” cities. They provide interpersonal relationships in the urban society, in particular the education system, the labor market, and the transformation that take place in the economy of cities and territorial communities. The conducted research shows that the process of choosing a person’s professional direction is a complex, multi-step, iterative socio-communication process that requires a large number of parameters and prerequisites. In order to increase the efficiency of the decision-making process by the entrant for the choice of the future specialty, a software-algorithmic complex has been developed that implements information technologies for choosing a profession and supporting the training of specialists. The article considers the architecture of the software-algorithmic complex as a component of the project activity to meet the needs of the IT industry in skilled personnel, whose training begins with the school. The authors, using the functional capabilities of the software-algorithmic complex, analyzed the tendencies for the compilation of external independent evaluation by graduates of secondary schools in Ternopil in subjects specialized for the IT industry specialties. The results of the EIT and the selection of subjects for its assembly testify to the gradual increase in the interest of entrants in the IT industry.

Key words: profession choice, external independent evaluation, IT industry.