

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

МАКОЄДОВА ВАЛЕНТИНА ОЛЕКСАНДРІВНА

УДК 004.94:378.091.212.1

ДИСЕРТАЦІЯ

**ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ СУПРОВОДУ ВСТУПНОЇ КАМПАНІЇ
В ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ**

122 – Комп'ютерні науки

12 – Інформаційні технології

Подається на здобуття наукового ступеня доктора філософії

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

_____ В. О. Макоєдова

Науковий керівник: Токар Володимир Володимирович, доктор економічних наук, професор

Київ – 2023

АНОТАЦІЯ

Макоєдова В. О. Інформаційна технологія супроводу вступної кампанії в закладах вищої освіти. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 122 – Комп’ютерні науки. – Державний торговельно-економічний університет, Київ, 2023.

Дослідження присвячене підвищенню ефективності функціонування приймальної комісії і загалом закладу вищої освіти шляхом поглиблення теоретичних засад та розроблення практичних рекомендацій до застосування побудованої інформаційної технології супроводу вступної кампанії в закладах вищої освіти.

Залежно від масштабів діяльності ЗВО збільшується кількість інформаційних потоків та зростає складність узгодження дій між приймальною комісією та іншими структурними підрозділами ЗВО. Актуальність теми зумовлена практичною необхідністю у моделюванні та побудові інформаційної технології для супроводу процесу прийому на навчання до ЗВО, що дозволить ефективно управляти інформаційними потоками для підвищення ефективності функціонування приймальної комісії і ЗВО.

Об’єктом дослідження є процес функціонування приймальної комісії закладу вищої освіти.

Предметом дослідження є методи, технології й інструментальні засоби розробки інформаційної технології супроводу вступної кампанії в закладах вищої освіти.

Інформаційну базу дослідження становили законодавчі та нормативно-правові акти, стандарти, наукові праці науковців України та світу, статистичні дані щодо проведення вступної кампанії, результати проведених опитувань.

Дисертаційна робота складається зі вступу, трьох розділів, поділених на підрозділи, висновків, списку використаних джерел і додатків.

У вступі обґрунтовано актуальність теми, сформульовано мету, поставлено завдання, визначено предмет, об'єкт та методи дослідження, викладено основні положення наукової новизни та практичного значення одержаних результатів.

У першому розділі досліджено поняття та структуру інформаційної технології ЗВО. На основі проведеного аналізу було сформульовано комплексне визначення поняття «інформаційна технологія», яке відрізняється від інших визначень тим, що враховує аспекти етичності використання інформаційної технології та знищення інформації. Окреслено структуру інформаційної технології, яка може бути представлена у вигляді комплексу технічних та програмних засобів. Розкрито цільове призначення інформаційних технологій ЗВО, що полягає у можливості їх застосування для регулювання адміністративних відносин та для забезпечення інформаційно-комунікаційного середовища співробітників ЗВО. Запропоновано уточнену класифікацію інформаційних технологій згідно з їх цільовим використанням.

Проаналізовано та розкрито можливості використання готових рішень для управління діяльністю приймальної комісії ЗВО, що здебільшого є складником загальної інформаційної системи ЗВО, і часто не можуть функціонувати окремо або бути сумісними зі сторонніми інформаційними системами. Встановлено переваги і недоліки використання готового рішення та власної розробки, змодельованої під потреби ЗВО, для супроводу вступної кампанії. Запропоновано концептуальну модель інформаційної технології вступної кампанії в ЗВО, яка базується на моделюванні інформаційних потоків супроводу вступної кампанії в ЗВО із застосуванням засобів CASE-технологій.

У другому розділі розглянуто каузальне моделювання, що дозволяє на основі емпіричних даних та спостережень відтворити модель, яка буде відображати причинно-наслідкові зв'язки між процесами, що відбуваються під час вступної кампанії. Проведено аналіз чинників, застосовуючи статистичні методи аналізу даних вступної кампанії, метод опитування здобувачів та працівників приймальної комісії, спостереження. Каузальні моделі

інформаційних потоків подання заяв вступу до ЗВО та на спеціальність, побудовані за результатами дослідження, дають змогу краще розуміти причинно-наслідкові зв'язки щодо поданих заяв та визначити чинники, які можна покращити в процесі супроводу вступної кампанії.

Розглянуто CASE-технології для моделювання супроводу вступної кампанії в ЗВО. Обґрунтовано вибір засобів для моделювання процесу супроводу вступної кампанії. Застосовано функціональний підхід для визначення об'єктів супроводу вступної кампанії та з'ясування зв'язків між ними. Деталізовано та описано процеси, стрілки входу, виходу, контролю та механізму. Розроблено контекстну модель «Супровід вступної кампанії у закладах вищої освіти», модель першої декомпозиції «Супровід вступної кампанії у закладах вищої освіти», модель декомпозиції «Аналіз вступної кампанії попереднього року», модель декомпозиції «Підготовка до прийому на навчання до ЗВО», модель декомпозиції «Проведення вступної кампанії» та модель декомпозиції «Завершення вступної кампанії». Загалом розроблена модель супроводу вступної кампанії складається з 18 процесів другого рівня декомпозиції.

У третьому розділі проведено моделювання інформаційних потоків супроводу вступної кампанії засобами інформаційних технологій. Формалізовано вимоги до інформаційної системи приймальної комісії, яка є результатом застосування інформаційної технології супроводу вступної кампанії в ЗВО. Засобами UML-діаграм побудовано модель інформаційної системи приймальної комісії ЗВО, модель інформаційних потоків прийому вступників до ЗВО, модель обробки інформаційних потоків заяв вступника до ЗВО. Визначено, які потоки даних мають опрацьовуватися інформаційною системою для потреб структурних підрозділів ЗВО.

Запропоновано розуміння поняття «інформатизація процесів вступної кампанії в ЗВО», яке містить розроблення, удосконалення та використання інформаційних технологій, мереж, інформаційних систем з метою підвищення ефективності проведення вступної кампанії в ЗВО. Побудовано та розглянуто

модель AS-IS для формалізації наявних інформаційних зв'язків вступної кампанії на прикладі Державного торговельно-економічного університету, виявлено її недоліки і визначено можливі напрями оптимізації організації інформаційних потоків. Запропоновано модель TO-BE, яка показує шляхи підвищення ефективності проведення вступної кампанії. Побудовано модель інтеграції Spark SQL (модулю фреймворку Spark) для обробки та аналізу структурованих даних в інформаційній системі. Запропоновані моделі покладені в основу розробленого програмного рішення.

У висновках наведено отримані наукові та практичні результати дослідження.

Результати, отримані у дисертаційній роботі, можуть бути використані ЗВО для підвищення ефективності функціонування приймальної комісії, а також науковцями, які займаються проблематикою вдосконалення проведення вступної кампанії та її інформаційного супроводу.

Практична цінність результатів дисертаційного дослідження підтверджується їх впровадженням в діяльність Державного торговельно-економічного університету, Інституту підготовки наукових кадрів Міжрегіональної Академії управління персоналом, Відокремленого структурного підрозділу «Коломийський економіко-правовий фаховий коледж Державного торговельно-економічного університету». Результати наукового дослідження використані у викладанні навчальних дисциплін у Державному торговельно-економічному університеті, Львівському державному університеті внутрішніх справ, Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича.

Ключові слова: інформаційні технології, моделювання, декомпозиція супроводу вступної кампанії, інформаційні потоки, інформаційна система, програмний продукт, база даних, заклад вищої освіти, вступна кампанія, каузальна модель, вебдодаток, інформатизація, оптимізація, Big Data, CRM.

ANNOTATION

Makoiedova V. O. Information technology of support for an introductory campaign at institutions of higher education. – Qualifying scientific research paper, presented as a manuscript.

The dissertation for the degree of Doctor of Philosophy, Subject Area 122 – Computer Science. – State University of Trade and Economics, Kyiv, 2023.

The dissertation is devoted to improving the efficiency of the admission committee functioning and the institution of higher education in general by deepening the theoretical principles and developing practical recommendations for the use of the implemented information technology to support the introductory campaign.

Depending on the scale of the institution of higher education, the number of information flows increases and the complexity of coordinating actions between the admissions committee and other structural units of the IHE (institution of higher education) grows. The relevance of the topic is due to the practical need to model and implement information technology to support the admission process of the institution of higher education as it will help to manage effectively information flows and improve the efficiency of admission committee and the institution of higher education.

The object of the paper is the process of functioning of the admission committee of the institution of higher education.

The subject of the paper is the methods, technologies and tools for developing information technology to support the introductory campaign at the institutions of higher education.

The theoretical basis of the work includes legislative and regulatory acts, standards, scientific articles of Ukrainian and foreign scholars, statistics on the introductory campaign, and the results of surveys.

The dissertation consists of the introduction, three sections (divided into subsections), conclusions, literature review and appendices.

The introduction substantiates the relevance of the topic, formulates the purpose,

defines the objectives, the subject and methods of the paper, it also outlines the main provisions of scientific novelty and practical importance of the results.

Section 1 examines the term and structure of information technology at the institution of higher education. Based on the analysis, the paper formulates a complex definition of the term «information technology», which differs from other definitions in that it takes into account the ethical use of information technology and destruction of information. The structure of information technology, which can be presented as a complex of hardware and software, is defined. The intended purpose of information technologies of the IHE is revealed, which is the possibility of their use to regulate administrative relations and to ensure the information and employees' communication environment of the IHE. A refined classification of information technologies according to their intended use is proposed.

The possibilities of using ready-made solutions for managing the activities of the admission committee of the IHE, which are mostly part of the general information system of the IHE, and often cannot function separately or be compatible with third-party information systems, are analysed and disclosed. The advantages and disadvantages of using ready-made solution and own development, modelled on the needs of the IHE, to support the introductory campaign are identified. A conceptual model of information technology of the IHE introductory campaign is proposed, which is based on modelling the information flows of support of the IHE introductory campaign using CASE technologies.

Section 2 examines causal modelling, which allows on the basis of empirical data and monitoring, to recreate a model that represents the cause-and-effect relationships between the processes during the introductory campaign. The factors are analysed using statistical methods of analysis of the introductory campaign data, the method of interviewing applicants and employees of the admission committee and monitoring. The causal models of information flows of applications for admission to the IHE and specialities, implemented on the basis of the paper results, make it possible to understand better of the cause-and-effect relationships of the submitted applications

and identify factors that can be improved in the process of supporting the introductory campaign.

The CASE-technologies for the support modelling of the university introductory campaign are considered. The choice of tools for modelling the process of introductory campaign support is substantiated. A functional approach is applied to identify the objects of the introductory campaign support and the relations between them. The Input Arrow, Output Arrow, Control Arrow and Mechanism Arrow are detailed and described. The contextual model «Support of the introductory campaign at institutions of higher education», the model of the first decomposition «Support of the introductory campaign at institutions of higher education», the decomposition model «Analysis of the previous year's introductory campaign», the decomposition model «Preparation for admission to institutions of higher education», the decomposition model «The introductory campaign conducting» and the decomposition model «Completion of the introductory campaign» have been developed. The developed model of the introductory campaign support consists of 18 processes of the second level of decomposition.

Section 3 demonstrates the modelling of information flows of the introductory campaign support by means of information technology. The requirements for the information system of the admission committee, which is a result of the information technology for supporting the introductory campaign at the IHE, are formalised. Using UML diagrams, the information system model of the admission committee of the IHE, the model of information flows for admission of applicants to the institutions of higher education, and the model for processing information flows of applications to the institutions of higher education are implemented. We found which data flows should be processed by the information system for the needs of the structural units of the IHE.

The work offers the concept of «informatisation of the processes of the introductory campaign at the IHE», which contains the development, improvement and use of information technologies, networks, information systems in order to increase the efficiency of the introductory campaign at the IHE. The AS-IS model for formalising the available information links of the introductory campaign on the example of State

University of Trade and Economics was implemented, its shortcomings were identified and possible directions for optimising the organisation of information flows were determined. The TO-BE model was proposed, which showed ways to improve the efficiency of the introductory campaign. An integration model Spark SQL (a module of the Spark framework) for processing and analysing structured data in the information system was built. The proposed models form the basis of the developed software solution.

The conclusions present the scientific and practical results of the work.

The results of this dissertation can be used by the IHE to improve the efficiency of the admission committee functioning, and also by the researchers who deal with the problems of the introductory campaign improving and its information support.

The results of the dissertation is confirmed by their implementation at State University of Trade and Economics, the Institute for Training of Scientific Personnel of the Interregional Academy of Personnel Management, the Separate Structural Subdivision «Kolomyia Economic and Legal Specialist College of State University of Trade and Economics». The results were used in teaching disciplines at State University of Trade and Economics, Lviv State University of Internal Affairs, Yurii Fedkovych Chernivtsi National University.

Keywords: information technologies, modelling, decomposition of introductory campaign support, information flows, information system, software product, database, institution of higher education, introductory campaign, causal model, web application, informatisation, optimisation, Big Data, CRM.

Список опублікованих праць за темою дисертації

Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації:

1. Макоедова В. О. Аналіз принципів побудови та підходів до визначення поняття «інформаційна технологія». *Електронне фахове наукове видання «Кібербезпека: освіта, наука, техніка*. 2022. № 2 (18). С. 138-149. URL: <https://doi.org/10.28925/2663-4023.2022.18.138149> (0,7 друк. арк.; наукове фахове видання України, категорія «Б» в т.ч. за спеціальністю – 122 Комп'ютерні науки).

2. Макоєдова В. О. Інформатизація процесів вступної кампанії в закладах вищої освіти. *Технічні науки та технології*. 2023. № 1 (31). С. 90-97. URL: [https://doi.org/10.25140/2411-5363-2023-1\(31\)-90-97](https://doi.org/10.25140/2411-5363-2023-1(31)-90-97) (0,5 друк. арк.; наукове фахове видання України, категорія «Б» в т.ч. за спеціальністю – 122 Комп’ютерні науки).

3. Макоєдова В. О. Моделювання супроводу вступної кампанії закладу вищої освіти. *Інформаційні технології та суспільство*. 2023 № 1 (7). С. 44-49. URL: <https://doi.org/10.32689/maup.it.2023.1.6> (0,58 друк. арк.; наукове фахове видання України, категорія «Б» в т.ч. за спеціальністю – 122 Комп’ютерні науки).

4. Макоєдова В. О. Проектування інформаційної системи приймальної комісії на основі UML-діаграм. *Наука і техніка сьогодні (Серія «Техніка»)*. 2023. № 9 (23). С. 634-642. URL: [https://doi.org/10.52058/2786-6025-2023-9\(23\)-634-642](https://doi.org/10.52058/2786-6025-2023-9(23)-634-642) (0,54 друк. арк.; наукове фахове видання України, категорія «Б» в т.ч. за спеціальністю – 122 Комп’ютерні науки).

5. Makoiedova V. Information Technologies in Decision Support Systems. *Вісник Київського національного торговельно-економічного університету*. 2020. № 5 (133). С. 18-26. URL: [https://doi.org/10.31617/visnik.knute.2020\(133\)02](https://doi.org/10.31617/visnik.knute.2020(133)02) (0,62 друк. арк.; наукове фахове видання України, категорія «Б» з економічних наук).

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

6. Макоєдова В. О. Інформаційні технології автоматизації документообігу приймальної комісії закладу вищої освіти. *Eurasian scientific congress : Abstracts of the 3rd International scientific and practical conference (Barcelona, Spain, March 22-24, 2020)*. Barcelona, Spain: Barca Academy Publishing, 2020. Р. 151-154. URL: https://sci-conf.com.ua/wp-content/uploads/2020/03/EURASIAN-SCIENTIFIC-CONGRESS_22-24.03.20.pdf (0,16 друк. арк.).

7. Пашорін В. І., Макоєдова В. О. Захист персональних даних вступників під час прийому на навчання до закладів вищої освіти. *Безпека ресурсів*

інформаційних систем : збірник тез I Міжнародної науково-практичної конференції (м. Чернігів, 16-17 квітня 2020 р.). Чернігів: НУЧП, 2020. С. 122-126. URL: http://bit.nau.edu.ua/wp-content/uploads/2020/10/Tezy-I-International_A5.pdf (0,2 друк. арк.; особистий внесок автора: проаналізовано методи захисту персональних даних вступників, які мають застосовувати заклади вищої освіти у власних електронних системах – 0,15 друк. арк.).

8. Пашорін В. І., Макоєдова В. О. Big Data у підтримці прийняття рішень. *Проблеми інформатики та комп'ютерної техніки* : збірник тез IX Міжнародної науково-практичної конференції (м. Чернівці, 28-31 жовтня 2020 р.). Чернівці: Чернівецький національний університет, 2020. С. 112-114. URL:

https://drive.google.com/file/d/11_aVVDUINy5efh72uUdciaqgp2GGU11J/view?usp=sharing (0,19 друк. арк.; особистий внесок автора: визначено вплив збільшення масивів аналітичних даних на поточний стан технологій із підтримки прийняття рішень – 0,15 друк. арк.).

9. Pashorin V., Makoiedova V. Cybersecurity Technologies in Decision Support Systems. *Кібергігієна. Кібербезпека. Безпека держави* : матеріали наукових семінарів (м. Київ, 27 листопада 2020 р.). Київ: Київський національний торговельно-економічний університет, 2020. С. 14-15. URL: <https://knute.edu.ua/file/MjExMzA=/d8e24930571c0d91476be247343bb902.pdf> (0,17 друк. арк.; особистий внесок автора: проаналізовано технології кіберзахисту в інформаційних системах – 0,15 друк. арк.).

10. Чубаєвський В. І., Макоєдова В. О. Застосування багаторівневого підходу як засіб протидії кіберзагрозам. *Проблеми кібербезпеки інформаційно-телекомунікаційних систем* : збірник матеріалів доповідей та тез IV Міжнародної науково-практичної конференції (м. Київ, 15-16 квітня 2021 року). Київ: ВПЦ «Київський університет», 2021. С. 18-19. URL: <http://fit.univ.kiev.ua/wp-content/uploads/2021/04/Збірник-2021-фінальна-версія.pdf> (0,22 друк. арк.; особистий внесок автора: визначено особливості

протидії кіберзагрозам на кожному з рівнів багаторівневого підходу – 0,12 друк. арк.).

11. Макоедова В. О. Автоматизація обробки даних під час супроводу вступної кампанії в закладах вищої освіти. *Нові інформаційні технології управління бізнесом* : збірник тез V Всеукр. науково-практ. конф. (м. Київ, 16 лютого 2022 року). С. 180–183. URL: <https://drive.google.com/file/d/1mGly43QFfAE1dsW04hSMDGig3ShccnNA/view?usp=sharing> (0,12 друк. арк.).

12. Макоедова В. О. Моделювання функціональних вимог до інформаційної системи приймальної комісії за допомогою UML-діаграми прецедентів. *Інформаційне суспільство: технологічні, економічні та технічні аспекти становлення* : збірник тез Міжнародної наукової інтернет-конференції (м. Тернопіль, Україна – м. Переворськ, Польща, 6-7 березня 2023 р.). 2023. В. 75. С. 35-38. URL: http://www.konferenciaonline.org.ua/data/downloads/file_1680895112.pdf (0,17 друк. арк.).

13. Макоедова В. О. Каузальна модель подання заяви на вступ до закладу вищої освіти. *Комплексне забезпечення якості технологічних процесів та систем (КЗЯТПС –2023)* : матеріали тез доповідей XIII Міжнародної науково-практичної конференції (м. Чернігів, 25–26 травня 2023 р.). 2023. С. 318-319. URL: <http://ir.stu.cn.ua/handle/123456789/28275> (0,1 друк. арк.).

14. Макоедова В. Вимоги до інформаційної системи приймальної комісії щодо обміну інформацією зі структурними підрозділами ЗВО. *Science and Innovation of Modern World* : Proceedings of X International Scientific and Practical Conference (London, United Kingdom, June 15-17, 2023), Cognum Publishing House, London, United Kingdom. 2023. P. 237-240. URL: <https://sci-conf.com.ua/wp-content/uploads/2023/06/SCIENCE-AND-INNOVATION-OF-MODERN-WORLD-15-17.06.23.pdf> (0,15 друк. арк.).

15. Макоедова В. Аналіз поданих заяв для вступу до Державного торговельно-економічного університету для здобуття освітнього ступеня

«бакалавр». *Вступна кампанія до закладів вищої освіти України: проблеми та перспективи* : збірник матеріалів VI Всеукраїнської науково-практичної конференції (м. Київ, 14 червня 2023 року). 2023. С. 80-83. URL: https://pk.kpi.ua/wp-content/uploads/official-documents/zbirnyk_2023.pdf (0,24 друк. арк.).

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ.....	15
ВСТУП.....	16
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ СУПРОВОДУ ВСТУПНОЇ КАМΠΑНІЇ В ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ.....	24
1.1 Поняття та структура інформаційної технології закладу вищої освіти	24
1.2 Розвиток інформаційних технологій супроводу вступної кампанії	33
1.3 Концепція розробки інформаційної технології супроводу вступної кампанії в закладах вищої освіти	40
Висновки до розділу 1	54
РОЗДІЛ 2. МОДЕЛЮВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ СУПРОВОДУ ВСТУПНОЇ КАМΠΑНІЇ В ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ	55
2.1 Постановка задачі оптимізації для супроводу вступної кампанії.....	55
2.2 Аналіз та вибір засобів CASE-технологій для моделювання супроводу вступної кампанії.....	73
2.3 Проектування моделей інформаційної технології супроводу вступної кампанії в ЗВО	81
Висновки до розділу 2	125
РОЗДІЛ 3. СУПРОВІД ВСТУПНОЇ КАМΠΑНІЇ ЗАСОБАМИ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ	127
3.1 Інформаційна система приймальної комісії ЗВО	127
3.2 Оптимізація інформаційних зв'язків супроводу вступної кампанії	144
3.3 Побудова програмної реалізації інформаційної технології супроводу вступної кампанії.....	152
Висновки до розділу 3	164
ВИСНОВКИ.....	166
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	170
ДОДАТКИ.....	186

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

- БД – база даних
- ДТЕУ – Державний торговельно-економічний університет
- ЄДЕБО – Єдина державна електронна база з питань освіти
- ЄВІ – єдиний вступний іспит
- ЄФВВ – єдине фахове вступне випробування
- МКТ – магістерський комплексний тест
- МТНК – магістерський тест навчальної компетентності
- ЗВО – заклад вищої освіти
- ЗНО – зовнішнє незалежне оцінювання
- ІС – інформаційна система
- ІСПК – інформаційна система приймальної комісії
- ІТ – інформаційна технологія
- НМТ – національний мультипредметний тест
- ОС – освітній ступінь
- ПЗ – програмне забезпечення
- СУБД – система управління базами даних
- CRM – Customer Relationship Management (система управління відносинами з клієнтами)
- DFD – Data Flow Diagram (діаграма потоків даних)
- IDEF – Integration Definition Methods (графічна методологія моделювання процесів)
- SADT – Structured Analysis and Design Technique (методологія структурного аналізу та проектування)
- SQL – Structured Query Language (мова структурованих запитів)
- UML – Unified Modeling Language (уніфікована мова візуального моделювання)

ВСТУП

Актуальність теми. Оптимізація системи прийому на навчання є одним з пріоритетних напрямів діяльності сучасного закладу вищої освіти для здійснення успішної вступної кампанії. Дисбаланс між потребою в успішному позиціонуванні закладу вищої освіти на ринку освітніх послуг і застарілими інформаційними технологіями здійснення прийому на навчання, що не відповідають викликам сьогодення, підкреслює актуальність дослідження.

Найбільш гостро проблема оптимізації діяльності приймальної комісії проявляється в умовах гострої конкуренції між закладами вищої освіти у боротьбі за кожного вступника. Оскільки інформатизація значно пришвидшує і спрощує роботу працівників приймальної комісії, забезпечує високий рівень актуальності і коректності даних та впливає на позитивний імідж університету загалом.

Процесна модель діяльності закладу вищої освіти з прийому студентів представлена у працях С. І. Андрусенка, О. С. Бугайчука. Аналізу підсумків і особливостей вступних кампаній, інноваціям в роботі приймальної комісії та шляхам вдосконалення прийому на навчання присвячені роботи В. Ф. Москаленка. Окремі аспекти управління закладами вищої освіти, організації менеджменту та маркетингу в освітній сфері розкрито в працях Л. В. Батченко, В. Ф. Гамалія, Г. А. Дмитренка, В. М. Молоканової, А. В. Морозова, Т. Є. Оболенської, В. М. Огаренка, В. В. Осадчого, А. А. Роскладки, С. Я. Салиги, Т. В. Січко. Науковці О. В. Криворучко, С. Л. Рзаєва спрямували свої дослідження на побудову моделей для підвищення ефективності функціонування закладу вищої освіти.

У той же час такі питання, як методологія розробки інформаційної технології супроводу прийому на навчання до закладу вищої освіти, аналіз наявних інформаційних систем управління діяльністю приймальної комісії ЗВО,

структурно-функціональне моделювання супроводу вступної кампанії в ЗВО, з нашого погляду, розглянуті недостатньо.

Враховуючи динамічність зовнішніх умов, наявні підходи до інформатизації діяльності приймальної комісії потребують оптимізації для ефективного функціонування та швидкої адаптації до змін. Необхідно дослідити способи організації супроводу вступної кампанії, які будуть охоплювати всі її складові, разом із процесами, що не пов'язані безпосередньо з прийомом заяв вступників, проте підвищують ефективність роботи ЗВО в цілому.

Таким чином, актуальність дослідження зумовлена практичною необхідністю розробки інформаційної технології для електронного процесу прийому на навчання до ЗВО в умовах недостатньої теоретичної розробленості і практичних недоліків.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційне дослідження виконувалося відповідно до плану науково-дослідних робіт Державного торговельно-економічного університету (ДТЕУ) – НДР № 0121U100278 «Проектування інформаційних технологій освітнього середовища». Особистий внесок автора полягає у моделюванні інформаційної технології супроводу вступної кампанії в ЗВО для підвищення ефективності функціонування закладів вищої освіти (довідка № 1004/24 від 23.06.2023).

Мета і завдання дослідження. Метою роботи є підвищення ефективності функціонування приймальної комісії і закладу вищої освіти в цілому шляхом поглиблення теоретичних засад та розроблення практичних рекомендацій щодо застосування побудованої інформаційної технології супроводу вступної кампанії в закладах вищої освіти.

Для досягнення мети були поставлені такі **завдання**:

- визначити сутність та структуру інформаційної технології закладу вищої освіти;
- проаналізувати інформаційні системи управління діяльністю приймальної комісії ЗВО, визначити переваги та недоліки кожної з них, розкрити можливості їх використання;

- розробити концептуальну модель інформаційної технології супроводу вступної кампанії;
- здійснити постановку задачі оптимізації для супроводу вступної кампанії;
- проаналізувати CASE-технології для проектування інформаційних систем та обґрунтувати вибір засобів для моделювання процесу супроводу вступної кампанії;
- побудувати структурно-функціональну модель супроводу вступної кампанії в ЗВО;
- спроектувати інформаційну систему приймальної комісії ЗВО;
- запропонувати напрями оптимізації організації інформаційних зв'язків супроводу вступної кампанії в ЗВО;
- розробити прототип програмної реалізації інформаційної технології супроводу вступної кампанії в ЗВО.

Об'єкт дослідження – процес функціонування приймальної комісії закладу вищої освіти.

Предмет дослідження – методи, технології й інструментальні засоби розробки інформаційної технології супроводу вступної кампанії в закладах вищої освіти.

Методи дослідження. Для досягнення мети та вирішення завдань дисертаційного дослідження використовувалися загальнонаукові та спеціальні методи дослідження. Метод аналізу був використаний для опрацювання нормативно-правових актів, науково-теоретичних положень, праць науковців України та світу, статистичних даних. Методи аналізу, синтезу та узагальнення застосовувалися під час удосконалення понять «інформаційна технологія», «інформатизація процесів вступної кампанії в ЗВО» та класифікації інформаційних технологій (підрозділи 1.1, 3.2). Історичним методом досліджено розвиток інформаційних технологій, що використовуються під час вступної кампанії (підрозділ 1.2); вивчено зміни у «Правилах прийому на навчання до ЗВО». Визначення переваг та недоліків готового програмного рішення та власної

розробки відбувалося за допомогою методу порівняння (підрозділ 1.2). Для дослідження наявних програмних рішень, що застосовуються в роботі приймальної комісії, інформаційних технологій, що можуть впливати на розвиток інформаційних систем ЗВО, використано метод аналізу (підрозділ 1.2, 1.3).

Методи формалізації та математичного моделювання застосовувалися для постановки задачі оптимізації супроводу вступної кампанії, результати дослідження сформовані за допомогою каузального моделювання (підрозділ 2.1). Метод опитування, індукції, статистичного аналізу використані для підтвердження адекватності розробленої каузальної моделі (підрозділ 2.1). Для обґрунтування вибору засобів моделювання інформаційної технології супроводу вступної кампанії були використані такі методи, як аналіз, синтез, порівняння, узагальнення (підрозділ 2.2). Під час дослідження супроводу вступної кампанії в ЗВО застосований системно-структурний підхід. Проектування процесу супроводу вступної кампанії здійснювалося засобами структурно-функціонального моделювання (підрозділ 2.3).

Метод теорії баз даних застосовано для проектування логічної та фізичної моделей бази даних та її реалізації (підрозділи 3.1, 3.3). Формалізація досліджених інформаційних потоків: прийому вступників, заяв вступника, інформаційної системи приймальної комісії здійснено методом моделювання (підрозділи 3.1). Метод оптимізації був використаний для визначення напрямів удосконалення організації інформаційних зв'язків для підвищення ефективності проведення вступної кампанії ЗВО (підрозділ 3.2). Метод модульного проектування використовувався для розробки програмної реалізації інформаційної технології супроводу вступної кампанії в ЗВО (підрозділ 3.3).

Інформаційною базою дослідження є законодавчі та нормативно-правові акти, стандарти, наукові праці науковців України та світу, статистичні дані щодо проведення вступної кампанії, результати проведених опитувань.

Наукова новизна одержаних результатів. У роботі отримані такі наукові результати.

Вперше:

– запропоновано концептуальну модель інформаційної технології супроводу вступної кампанії, яка базується на проектуванні інформаційних потоків супроводу вступної кампанії в ЗВО із застосуванням засобів CASE-технологій, що використана для розробки інформаційної технології супроводу вступної кампанії в ЗВО;

– розроблено каузальну модель інформаційних потоків подання заяв вступу до ЗВО, в якій визначено чинники впливу на рішення про подання заяви вступниками, що дозволяє проаналізувати причинно-наслідкові зв'язки щодо поданих заяв та визначити чинники, які варто поліпшити під час супроводу вступної кампанії.

Удосконалено:

– поняття «інформаційна технологія», що на відміну від інших визначень, враховує нові складники: знищення інформації та етичність застосування інформаційної технології, що актуалізує понятійно-категоріальний апарат, сприяє більш точному розумінню інформаційних технологій та їх використанню з врахуванням етичних аспектів;

– архітектуру інформаційних зв'язків супроводу вступної кампанії, яка, на відміну від наявної, передбачає оптимізацію взаємодії користувачів з ЄДЕБО за допомогою переходу до єдиного механізму обміну інформацією, для покращення контролю за змінами, оперативного моніторингу перебігу вступної кампанії та підвищення ефективності проведення вступної кампанії.

Набули подальшого розвитку:

– класифікація інформаційних технологій, яку доповнено систематизованим класом згідно з цільовим використанням інформаційних технологій у закладах вищої освіти, а також додано компонент «супровід вступної кампанії», що дозволяє розширити понятійно-категоріальний апарат та сприяє розвитку подальших досліджень відповідно до визначених у класифікації напрямів;

– поняття інформатизації, яке в дисертаційному дослідженні розуміється стосовно процесів вступної кампанії в ЗВО, та охоплює розроблення, удосконалення і використання інформаційних технологій, мереж та інформаційних систем з метою підвищення ефективності проведення вступної кампанії в ЗВО, що дає змогу розширити теоретичне підґрунтя дослідження супроводу вступної кампанії;

– UML-діаграма варіантів використання для розробки моделі інформаційної системи приймальної комісії ЗВО, яка відображає логіку можливих дій користувачів у системі, що застосовується для формалізації вимог до інформаційної системи;

– UML-діаграма послідовності для розробки моделі інформаційних потоків прийому вступників до ЗВО, яка відображає взаємодію об'єктів з інформаційною системою, що дає змогу оптимізувати наявні інформаційні потоки в процесі взаємодії інформаційної системи приймальної комісії з ЄДЕБО;

– UML-діаграма діяльності для обробки інформаційних потоків заяв вступника до ЗВО, яка відображає сукупність можливих подій від подання заяви до експорту оновленого статусу заяви, що дає змогу алгоритмізувати процес опрацювання заяв;

– модель інформаційних потоків інформаційної системи приймальної комісії, шляхом доповнення даних, які обробляються системою для потреб приймальної комісії та інших структурних підрозділів ЗВО, що дає змогу оптимізувати систему координації та співпраці між підрозділами закладу під час вступної кампанії, зумовлює підвищення ефективності роботи і зменшує час обміну інформацією;

– модель інтеграції Spark SQL у контексті застосування інструментарію Spark SQL в інформаційній системі роботи приймальної комісії ЗВО для обробки та аналізу структурованих даних.

Практичне значення одержаних результатів. Одержані в дисертаційній роботі результати стали підґрунтям для створення інформаційної технології, що сприяє підвищенню ефективності функціонування приймальної комісії і закладу

вищої освіти загалом. Одержані наукові результати можуть бути використані закладами вищої освіти України, науковцями, що займаються проблематикою інформатизації процесів проведення вступної кампанії.

Результати дисертаційної роботи апробовано і використано в роботі Державного торговельно-економічного університету, Інституту підготовки наукових кадрів Міжрегіональної Академії управління персоналом, Відокремленого структурного підрозділу «Коломийський економіко- правовий фаховий коледж Державного торговельно-економічного університету». Результати дисертаційного дослідження впроваджено в освітній процес Державного торговельно-економічного університету, Львівського державного університету внутрішніх справ, Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича (довідки та акти про впровадження наведені у додатку Е).

Особистий внесок здобувача. Основні положення та результати дисертаційної роботи одержані автором самостійно.

Апробація результатів дисертації. Основні результати дисертаційного дослідження доповідалися та обговорювалися на науково-практичних конференціях: The 3rd International scientific and practical conference «Eurasian scientific congress» (Barcelona, Spain. 2020), I Міжнародній науково-практичній конференції «Безпека ресурсів інформаційних систем» (м. Чернігів, 2020 р.), IX Міжнародній науково-практичній конференції «Проблеми інформатики та комп'ютерної техніки (м. Чернівці, 2020 р.), наукових семінарах «Кібергігієна. Кібербезпека. Безпека держави» (м. Київ, 2020 р.), IV Міжнародній науково-практичній конференції «Проблеми кібербезпеки інформаційно-телекомунікаційних систем (PCSITS)» (м. Київ, 2021 р.), V Всеукраїнській науково-практичній конференції «Нові інформаційні технології управління бізнесом» (м. Київ, 2022 р.), Міжнародній науково-практичній інтернет-конференції «Інформаційне суспільство: технологічні, економічні та технічні аспекти становлення» (м. Переворськ, Польща, 2023 р.), XIII Міжнародній науково-практичній конференції «Комплексне забезпечення якості технологічних процесів та систем» (м. Чернігів, 2023 р.), X International Scientific

and Practical Conference «Science and Innovation of Modern World» (London, United Kingdom, 2023), VI Всеукраїнській науково-практичній конференції «Вступна кампанія до закладів вищої освіти України: проблеми та перспективи» (м. Київ, 2023 р.).

Публікації. Основні положення та результати дисертаційного дослідження викладено в 15 наукових публікаціях, серед них 5 публікації у наукових фахових виданнях України; 10 публікацій у збірниках матеріалів конференцій.

Структура та обсяг дисертації. Дисертаційна робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списків використаних джерел, додатків. Загальний обсяг дисертації становить 209 сторінок, з них 154 основного тексту. Робота містить 14 таблиць, 58 рисунків, 7 додатків. Список використаних джерел містить 112 найменувань.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ СУПРОВОДУ ВСТУПНОЇ КАМПАНІЇ В ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ

1.1 Поняття та структура інформаційної технології закладу вищої освіти

Інформаційні технології (ІТ) стали необхідною складовою сучасного світу, проникли в усі сфери людського життя, а особливо активно впливають на сферу освіти. Використання ІТ є важливим чинником успішності та конкурентоспроможності для закладів вищої освіти. Однак для ефективного впровадження та функціонування ІТ в них необхідно мати чітке розуміння понять та структури цих технологій.

Активний розвиток комунікативно-мережевих технологій зробив інформацію основою науково-технічного прогресу. Суспільство перейшло в інформаційний простір завдяки популяризації використання інформаційно-комунікаційних технологій, які в достатньо короткий термін стали обов'язковими для більшості сфер діяльності. Тенденції розвитку суспільства, інформатизація різних сфер діяльності, зумовлюють потребу у збільшенні напрямів і способів застосування інформаційних технологій, зокрема у сфері освіти [1].

Україна прямує до влиття в світовий інформаційний простір, вбачаючи одним із головних пріоритетів інформатизацію освіти, яка слугуватиме гарантом майбутнього інтелектуального потенціалу нації. Україна визнає необхідність підвищення рівня системи освіти до світових стандартів. Підвищення ефективності видів діяльності в освітянському просторі безпосередньо залежить від створення й використання сучасних інформаційних інновацій [2]. Одним із напрямів державної політики в Україні в галузі освіти є вдосконалення інфраструктури інформаційного освітнього простору, вдосконалення управління, регулювання та моніторингу в закладах вищої освіти через цифрову

трансформацію та оптимізацію використання цифрових (дистанційних) технологій в освітньому процесі [3].

Інформатизація освіти являє собою сукупність взаємопов'язаних організаційних, виробничих, науково-технічних, правових, соціально-економічних, політичних процесів, що мають на меті створити умови для задоволення інформаційних потреб громадян і суспільства завдяки розробці, розвитку й використанню інформаційних систем, мереж, ресурсів та технологій, які базуються на застосуванні сучасної обчислювальної та комунікаційної техніки. При цьому інформатизацію освіти не варто розглядати лише як створення можливості доступу до комп'ютерних глобальних мереж [4].

Проблематика теоретичних та практичних аспектів застосування інформаційної технології завжди залишається у фокусі наукових досліджень, зокрема і проблематика застосування інформаційних технологій у діяльності закладу вищої освіти. Варто зазначити, що термін «інформаційна технологія» може трактуватись по-різному залежно від контексту. Вважаємо за доцільне проаналізувати це поняття для виокремлення необхідних складників, що відповідатимуть предметній області нашого дослідження.

Термін «інформаційна технологія» вперше з'явився у 1958 році у статті, опублікованій у Гарвардському бізнес-огляді Г. Лейвіттом та Т. Уіслером. Автори зауважили, що інформаційна технологія складається з кількох пов'язаних між собою частин. Перша містить техніки швидкої обробки великих обсягів інформації. Втіленням цієї частини є високошвидкісний комп'ютер. Друга частина зосереджена на застосуванні статистичних і математичних методів для проблем прийняття рішень. Вона представлена математичним програмуванням і дослідженням операцій. Третя частина представлена моделюванням мислення вищого порядку, що виконується за допомогою комп'ютерних програм [5].

П. Кухарева, Ш. Вейр, Г. Фіоль та ін. інтерпретували поняття «інформаційна технологія» як технологію, що застосовується для отримання, зберігання, аналізу та/або передачі даних [6, с.3].

Г. Бріс та Ж. Сонг розглядають поняття «інформаційно-комунікаційні технології» як більш широкий підхід, який охоплює всі аспекти комунікаційних технологій і надає змогу користувачу отримувати доступ, шукати, зберігати, передавати та керувати інформацією в цифровій формі [7, с.1].

На думку О. Золотухіної, інформаційна технологія являє собою набір знань про організацію процесу, створення або зміни інформаційних об'єктів. Інформаційна технологія містить дані про склад та можливі характеристики інформаційних об'єктів, опис необхідних засобів та перелік методів для досягнення бажаних характеристик інформаційних об'єктів [8, с.97].

Закон України «Про Національну програму інформатизації» від 01.12.2022 запроваджує на законодавчому рівні широкий підхід до інформатизації і закріплює поняття «інформаційно-комунікаційні технології» як «результат інтелектуальної діяльності, сукупність систематизованих наукових знань, технічних, організаційних та інших рішень про перелік та послідовність виконання операцій для збирання, обробки, накопичення та використання інформаційної продукції, надання інформаційних послуг» [9].

Відповідно до національного стандарту України ДСТУ 5034:2008 «Науково-інформаційна діяльність. Терміни та визначення понять» інформаційні технології – це сукупність методів, процесів і програмно-технічних засобів, об'єднаних у технологічний процес, що забезпечує виконання технологічних операцій над інформацією [10, с.5].

Міжнародна організація ЮНЕСКО трактує інформаційні і комунікаційні технології як різноманітну сукупність технологічних засобів і ресурсів, що застосовується для створення, передачі, зберігання, спільного використання або обміну інформацією. Ці технологічні інструменти та ресурси охоплюють комп'ютери, інтернет, технології прямого мовлення, технології записаного мовлення і телефонію, супутник, відео-конференції тощо [11, с.120].

Окрім вищезгаданих джерел, були проаналізовані також праці інших науковців, нормативні акти та словники. Узагальнений виклад результатів проведеного аналізу наведений у таблиці 1.1.

Закінчення табл. 1.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
копіювання інформації					+						+			
керування інформацією					+			+						
відображення інформації								+						+
засоби обчислювальної техніки	+							+	+				+	
програмно-технічні засоби	+											+	+	
методи	+	+										+		+
прийоми					+	+		+						+
способи					+			+						+
знання							+		+			+		
засоби								+		+				+
технологічний комплекс											+			
технологічний процес														
виробничі процеси											+			
інформаційний процес									+			+	+	
інформаційний ресурс							+	+		+				
інформаційний об'єкт												+		
об'єкт, що вивчається								+						
набуття нових відомостей								+						
знищення інформації *														
етичність цільового застосування *														

* компонент, визначений автором

Джерело: розроблено автором на основі [5,], [6, с.3], [7, с.1], [9], [10, с.5], [12], [13], [14, с.24], [15, с.3-4], [11, с.120], [16, с.94], [8, с.97], [17, с.151-152], [18, с.141].

Аналіз наявних визначень показав, що сутність поняття «інформаційна технологія» не охоплює таких важливих на сьогодні складників, як етичність цільового застосування інформації та її знищення. Етика застосування інформації визначає правильні та морально прийнятні способи обробки, зберігання, передачі та використання інформації. Частина даних можуть належати до категорії персональних даних, що доцільно також врахувати. Відповідно, це вимагає дотримання терміну зберігання такої інформації, визначеного законодавчими та нормативними актами, та її знищення.

Таким чином, інформаційна технологія може бути представлена, як сукупність засобів, методів, прийомів, способів, об'єднаних для створення, отримання, обробки, накопичення, зберігання, відображення, застосування, передавання, поширення, захисту, знищення інформації; що може бути використана в етичних чи неетичних цілях з метою отримання комерційної, фінансової, економічної, репутаційної чи споживчої вигоди [18]. Компоненти, визначені автором, включено до аналізу, наведеного в таблиці 1.1.

У наукових працях можна знайти різні підходи до класифікації інформаційних технологій. Доцільно розширити класифікацію інформаційних технологій за цільовим використанням у закладах вищої освіти. Інформаційні технології закладу вищої освіти можуть бути застосовані як для забезпечення освітнього процесу, так і для адміністративної діяльності [19] та зорієнтовані на підвищення ефективності функціонування, продуктивності праці, оптимізацію процесів у закладі вищої освіти., зокрема супровід вступної кампанії. У додатку А представлено узагальнену на основі [20-22] класифікацію ІТ, доповнену автором.

Інформаційні технології ґрунтуються на принципах інтегрованості, інтерактивності та гнучкості. Принцип інтегрованості дає змогу, завдяки поєднанню можливостей технічних і програмних засобів, забезпечити комплексний підхід до розв'язання поставлених завдань, динамічне виконання яких з невеликими зусиллями забезпечується гнучкістю. Інтерактивність дає змогу змінювати завдання, відповідно до вимог [23, с.152].

Структура інформаційної технології може бути представлена у вигляді комплексу технічних та програмних засобів. Технічні засоби інформаційної технології містять:

- комп'ютерні засоби – персональні комп'ютери, планшети тощо, що використовуються для забезпечення роботи клієнтських частин програмних додатків;
- сервери – які зберігають бази даних (БД) інформаційних об'єктів;
- спеціальні технічні пристрої – датчики, вимірювальні пристрої тощо [8, с.100-101].

Програмні засоби інформаційної технології складаються з таких елементів:

- системні програмні засоби – системи управління базами даних (СУБД) та сервери баз даних, підсистеми збору даних з технічних пристроїв;
- прикладне програмне забезпечення – застосунки, що використовуються як для забезпечення інтерфейсів взаємодії з користувачами, так і для реалізації бізнес-логіки [8, с.101].

Існує й інший підхід до визначення структури інформаційних технологій, в якому основними складниками інформаційних технологій є: апаратне (технічне) забезпечення, програмне забезпечення (ПЗ), інтелектуальне забезпечення, мережа підтримки інформаційних технологій, інфраструктура [21, с.20-21].

Апаратне забезпечення включає фізичні компоненти інформаційної технології (комп'ютери, мобільні пристрої, планшети, запам'ятовувальні пристрої, пристрої введення та виведення тощо). Апаратне забезпечення є важливим для ефективності інформаційної технології, адже завдяки йому здійснюється доступ до даних та більшості програмного забезпечення.

Програмне забезпечення базується на апаратному забезпеченні інформаційної технології, являючи собою сукупність інструкцій, що скеровують роботу апаратного забезпечення. Відсутність програмного забезпечення призводить до неможливості функціонування апаратного забезпечення.

Програмне забезпечення розділяють на дві компоненти: операційна система і прикладне програмне забезпечення. Операційна система забезпечує взаємодію з апаратним забезпеченням, зокрема відповідає за інтерфейс між апаратним забезпеченням і користувачем. Прикладне програмне забезпечення використовується для здійснення конкретних завдань. Наприклад, для виконання обчислень в електронній таблиці, для роботи з текстом тощо. Виокремлюють також службове програмне забезпечення, що дозволяє модифікувати налаштування системи. Ці типи програмних пакетів були створені для усунення недоліків операційних систем.

Інформаційним забезпеченням є сукупність даних, представлених у формі, придатній для комп'ютерної обробки. Оброблені дані, що мають певний контекст, призначення і релевантність, є інформацією. Організаційно-методичне забезпечення охоплює комплекс заходів для функціонування комп'ютера і програмного забезпечення для отримання необхідного результату. Організаційне забезпечення інформаційної технології формують нормативно-довідникові документи, що регламентують діяльність, визначають функції та завдання користувачів [18].

Методичне забезпечення ІТ – це методичні вказівки та рекомендації з питань впровадження, використання та супроводу інформаційної технології.

Отже, типовими елементами інформаційної технології є апаратне (технічне) забезпечення, програмне забезпечення, інформаційне забезпечення та організаційно-методичне забезпечення [18].

Інформаційні технології закладу вищої освіти можна умовно розподілити на два складники: технології, що мають адміністративне спрямування та інформаційно-комунікаційне середовище співробітників ЗВО рис. 1.1.

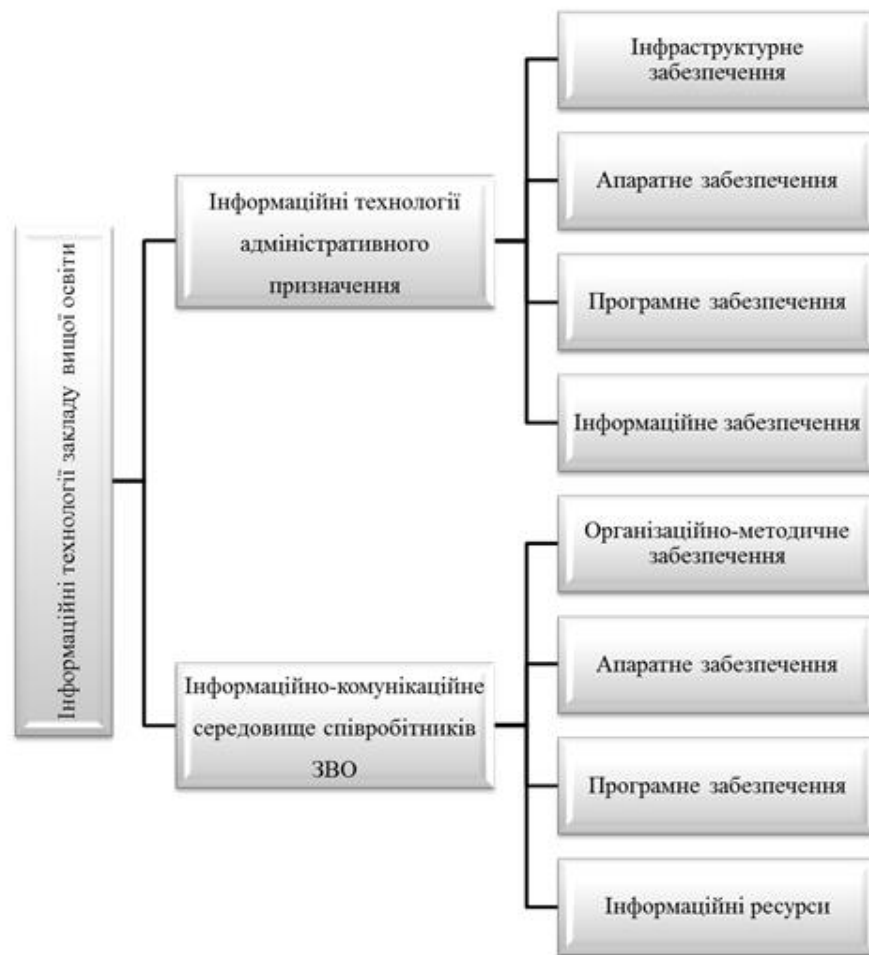


Рис 1.1 Структура інформаційної технології закладу вищої освіти

Джерело: побудовано автором на основі [24]

Інформаційні технології адміністративного призначення – це сукупність інфраструктурного, апаратного, програмного та інформаційного забезпечення, що супроводжують адміністративні процеси, такі як: ведення обліку співробітників, студентів та абітурієнтів університету, здійснення бухгалтерського обліку, здійснення контролю за матеріальними цінностями тощо [24].

Інформаційно-комунікаційне середовище співробітників ЗВО є сукупністю організаційно-методичного, апаратного, програмного, інформаційного забезпечення, що сприяє виникненню й розвитку інформаційно-навчальної взаємодії між студентом, викладачем і засобами нових інформаційних технологій, а також формуванню пізнавальної активності студентів за умови наповнення окремих компонентів середовища предметним змістом певного навчального курсу [24].

Ефективна діяльність сучасного закладу вищої освіти неможлива без використання інформаційних технологій, які забезпечують обробку даних в усіх сферах його функціонування в умовах великих обсягів та кількості потоків інформації, призначеної для обробки, та часових обмежень у реагуванні та прийнятті управлінських рішень [25].

Отже, розуміння поняття та структури інформаційної технології в ЗВО стає невід'ємною частиною сучасного освітнього середовища. Впровадження технологій допомагає підвищити якість навчання, ефективність управління та забезпечити конкурентоспроможність закладу.

1.2 Розвиток інформаційних технологій супроводу вступної кампанії

Заклади вищої освіти намагаються вирішити проблеми управління процесами самостійно, здійснюючи розробку власних програмних продуктів для оптимізації управлінських процесів. Проекти впровадження інформаційних технологій в управлінській діяльності охоплюють значний спектр завдань – від формалізації процедур збирання та зберігання відомостей до внесення змін в організаційну структуру управління, що також передбачає перерозподіл обов'язків. Ефективність функціонування ЗВО залежить також від результатів інформатизації. Саме через це необхідно здійснити детальне планування та забезпечити контроль не лише за технічними та організаційними аспектами, а й врахувати вплив людських чинників. Саме тому рішення про інформатизацію для кожного з напрямів діяльності закладу потребують детального аналізу ще на етапі планування їх створення [1].

Розробка власного програмного забезпечення пов'язана зі значними затратами часу та трудових ресурсів. Саме тому деякі ЗВО використовують наявні на ринку програмні рішення для інформатизації діяльності закладу. Склад і структура внутрішніх інформаційних потоків у кожного ЗВО можуть значно відрізнятися, тому використання готових рішень не завжди дозволяє охопити всі процеси, оскільки деякі специфічні моменти властиві певному ЗВО, можуть залишитись поза увагою [25].

Інформатизація ЗВО дозволяє оптимізувати його діяльність. Оптимізація може бути спрямована не лише на процеси, що безпосередньо пов'язані з навчальним процесом, а й на інші складники освітнього процесу, зокрема процес проведення вступної кампанії. Створення Єдиної державної електронної бази з питань освіти (ЄДЕБО, Єдина база) значно спростило процес обробки даних вступників. ЄДЕБО допомагає збирати, обробляти, реєструвати, зберігати та захищати дані у сфері освіти [26]. Крім того, Єдина база містить реєстри суб'єктів освітньої діяльності, документів про освіту, студентських квитків, сертифікатів зовнішнього незалежного оцінювання (ЗНО) та сертифікатів національного мультипредметного тесту (НМТ) [27].

Починаючи з 2012 року, ЄДЕБО здійснює інформаційне супроводження процесу вступу до закладів вищої освіти. З 2014 року заклади отримали можливість виготовляти студентські квитки, а з 2015 року – документи про вищу освіту, використовуючи дані ЄДЕБО. У форматі відкритих даних доступна вся інформація з ЄДЕБО, за винятком персональних даних та інформації з обмеженим доступом [26]. Такий розвиток Єдиної бази спричинив зменшення паперових копій документів під час вступу [28].

Станом на 01 січня 2023 року до Єдиної державної електронної бази з питань освіти було підключено 2139 закладів освіти, з них 881 заклад вищої освіти, що є юридичною особою, та 551 – їх відокремлені структурні підрозділи [26].

У напрямі цифровізації освітньої галузі ЄДЕБО є важливим кроком вперед. Проте ефективній взаємодії власних систем закладів вищої освіти перешкоджають постійні зміни у структурі даних інформаційних потоків, нестача вільних кадрових та фінансових ресурсів, різні підходи до організації внутрішніх процесів у ЗВО і, відповідно, відсутність єдиної стандартизованої інформаційної системи на рівні ЗВО країни.

Для інформатизації проведення вступної кампанії ЗВО мають змогу придбати готове рішення або ж здійснити розробку власного продукту. Не всі заклади освіти мають можливість застосовувати сучасні програмні рішення, що

інтегруються з ЄДЕБО [25]. Представлені на ринку програмні рішення для електронного проведення вступної кампанії переважно не реалізуються окремо, а є частиною програмного рішення для управління діяльністю університету.

«Автоматизована система управління вищим навчальним закладом», розроблена ТОВ «UNITEX+», містить низку модулів для інформатизації діяльності ЗВО, зокрема і модуль «Абітурієнт» для проведення вступної кампанії. Цей модуль дає змогу оптимізувати напрямки роботи приймальної комісії ЗВО – від реєстрації заяви вступника до передачі особових справ до деканатів і відділу кадрів. Технічний секретар отримує доступ до програмного модуля за особистим паролем, що дає змогу записати історію внесених змін про вступника та працівника, який зробив ці зміни. Знайти інформацію про вступника можна за допомогою пошукової системи. Програма спрощує процес подачі документів. На основі інформації, збереженої в базі даних модуля, користувач має змогу згенерувати такі документи:

- заяву вступника;
- розписку про прийняття документів;
- договір про надання освітніх послуг (двосторонній або тристоронній);
- довідку про допуск до вступних випробувань;
- довідку про складення вступних іспитів;
- довідку про рекомендацію до зарахування на навчання до ЗВО;
- журнал поданих документів [29].

Додатковими функціями модуля є можливість згенерувати такі звітні документи:

- план набору на навчання, термін навчання, вартість за перший рік навчання та загальна вартість;
- список вступників, які не подали оригінали документів;
- розклад вступних випробувань вступників;
- список зарахованих з особливими умовами вступу;
- запрошення для зарахованих вступників на день першокурсника;
- акти передачі особових справ до відділу кадрів;

- виписка з особових справ для зарахованих вступників для навчального відділу та деканату;
- інформація для статичної звітності ЗВО;
- списки академічних груп;
- список зарахованих, які потребують гуртожиток;
- звітна інформація для Міністерства освіти і науки України [29].

Вагомим недоліком даного рішення є те, що інформація про можливість інтеграції даного модуля з ЄДЕБО на офіційних ресурсах відсутня. Крім цього, технічні рішення, що були використані для даного програмного забезпечення, є доволі застарілими. База даних для всього програмного комплексу була створена на платформі Oracle 10g.

Пакет програм «ПС-Абітурієнт», створений ПП «Політек-СОФТ», розроблений для ведення обліку вступників, результатів їх вступних випробувань, визначення рейтингів та генерації звітів під час вступної кампанії до ЗВО України. Цей пакет програм надає змогу декільком працівникам приймальної комісії працювати одночасно, через підключення до локальної мережі [30].

У базі даних можна сформуванати:

- перелік факультетів (інститутів, відділень);
- перелік галузей знань, спеціальностей (спеціалізацій), напрямів підготовки, їх розподіл за факультетами;
- перелік предметів вступних випробувань для кожної галузі знань та напряму;
- інформацію про вступників (прізвище, ім'я, по батькові, місце та дата народження, дані документа про освіту, дані документа, що посвідчує особу, дані щодо особливих умов вступу та ін.) [30].

«ПС-Абітурієнт» може використовуватися для електронного формування таких документів: заяви про допуск до участі у конкурсі, розписки про прийняття документів, відомості для вступних іспитів про одержання і повернення письмової роботи, екзаменаційних відомостей, витягів з військового квитка,

зведених відомостей про результати співбесіди, оперативних даних про хід вступної кампанії; протоколів засідання приймальної комісії про рекомендацію до зарахування вступників, наказів про зарахування з додатками до них, витягів з наказу про зарахування, звітів про результати прийому на навчання. Однією з функцій пакету є аналіз анкетних даних вступників та їх фільтрування за обраними критеріями з можливим рейтингуванням вступників, враховуючи пільгові категорії. Програма є сумісною з програмними засобами ПП «Політек-СОФТ». Наприклад, експорт інформації до «ПС-Студент» для формування навчальних груп [30].

Проте дана система не надає можливості керувати правами доступу для різних категорій користувачів. Програмне забезпечення має надлишкові блоки та вкладки, що значно сповільнюють роботу з ними та знижують загальну продуктивність системи [31]. Крім того, деякі представлені функції втратили актуальність та потребують оновлення.

Система «Приймальна комісія» розроблена Науково-дослідним інститутом прикладних інформаційних технологій з використанням засобів захисту від несанкціонованого доступу для зберігання особистих справ вступників та даних про підсумки прийому на навчання, які можуть використовуватися в підрозділах ЗВО. У системі реалізовані такі функції:

- ведення карток вступників (з інформацією про особливі категорії);
- облік результатів зовнішнього тестування та вступних випробувань;
- обробка інформації про стан прийому документів від вступників на певний час;
- формування списків вступників для участі в конкурсному відборі відповідно до набраних балів;
- надання рекомендацій до зарахування;
- генерування звітів аналітичного та статистичного характеру у формі списків, таблиць та діаграм [32].

ТОВ «Смарт Ай Ті» займається розробкою програмного рішення «Цифровий університет», метою якого є оптимізація роботи приймальної комісії.

У рішенні наявний модуль «ЄДЕБО.DU», що надає змогу у локальній мережі закладу працювати із попередньо зареєстрованими в ЄДЕБО заявами вступників. Заяви, подані вступниками в електронному кабінеті, імпортуються автоматично, а паперові заяви необхідно додати операторам до Єдиної бази та імпортувати в ручному режимі до локальної бази даних [33].

Модуль «ЄДЕБО.DU» надає можливість:

- створювати розклад вступних випробувань, екзаменаційні відомості;
- здійснювати пакетне внесення результатів вступних випробувань, які будуть передані до системи ЄДЕБО;
- формувати необхідні вихідні документи для вступника;
- у форматі, що відповідає потребам ЗВО, формувати рейтингові списки, здійснювати їх друк та експорт на вебсайт закладу;
- проводити зарахування вступників та розподіляти їх на академічні групи з формуванням необхідних наказів [33].

Наявні на ринку рішення не зможуть забезпечити повноцінний процес супроводу вступної кампанії, деякі з них були створені з використанням застарілих технологій, інші мають обмежений функціонал і не охоплюють всі аспекти прийому на навчання.

Попри наявність готових систем для управління діяльністю приймальної комісії, з огляду на комплексну оптимізацію процесів проведення вступу, розробка власного програмного продукту є більш доцільною.

Оскільки готові програмні рішення мають більш уніфікований формат, їх важче налаштувати під потреби конкретного ЗВО. Порівняння переваг і недоліків застосування готового рішення та здійснення власної розробки наведено в таблиці 1.2.

Переваги і недоліки використання готового рішення і власної розробки

Вид програмного рішення	Переваги	Недоліки
1	2	3
Готове рішення	<ul style="list-style-type: none"> – сервісна підтримка та оновлення від розробника; – використання перевіреної та вже налагодженої функціональності; – відсутність необхідності в глибоких технічних знаннях під час впровадження*; – заощадження часу, що може бути витрачений на розробку рішення* 	<ul style="list-style-type: none"> – висока вартість ліцензій та обслуговування; – надлишкова універсальність; – громіздкий та незрозумілий інтерфейс; – складність налаштування*; – обмежені можливості адаптації до специфічних потреб закладу* – ускладнена інтеграція з іншими системами закладу*
Власна розробка	<ul style="list-style-type: none"> – відповідає потребам та особливостям конкретного ЗВО; – має можливість швидкого реагування на зміни у законодавстві та у процесі вступної кампанії; – масштабованість залежно від потреб закладу та збільшення обсягів роботи*; – забезпечення більшого контролю над захистом конфіденційних даних*; – краща інтеграція з наявними програмними рішеннями в ЗВО* 	<ul style="list-style-type: none"> – залежність від персонального супроводу своїми розробниками; – потребує значних витрат часу та трудових ресурсів для розробки та впровадження рішення*; – потреба в оновленні, вдосконаленні після впровадження*

**запропоновано автором*

Джерело: удосконалено автором на основі [31]

Запровадження ЄДЕБО значно спростило процес прийому документів вступників. Проте проблеми із вдосконаленням внутрішніх процесів університету, пов'язаних із проведенням вступної кампанії, досі для багатьох ЗВО залишаються не вирішеними.

Представлені на ринку програмні рішення для приймальної комісії є недосконалими і не дають ЗВО можливості ефективно управляти процесами вступу та вдосконалювати їх. Такі продукти мають уніфікований характер і погано адаптуються до особливостей ЗВО. Також частина рішень пропонується лише як частина комплексного рішення для освітнього процесу ЗВО, і не можуть бути реалізовані окремо. Власне програмне рішення дозволить організувати потоки інформації відповідно до структури і потреб ЗВО, створить умови для вдосконалення системи супроводу вступної кампанії з огляду на зміни в умовах проведення вступу, структуру та формат роботи приймальної комісії, кількість інформаційних потоків, інтеграцію з різними системами і базами тощо.

1.3 Концепція розробки інформаційної технології супроводу вступної кампанії в закладах вищої освіти

Основна мета створення інформаційної технології супроводу вступної кампанії полягає в забезпеченні ЗВО ефективними засобами формування, контролю та реалізації супроводу вступної кампанії, для підвищення ефективності функціонування приймальної комісії і загалом ЗВО.

Для розробки інформаційної технології супроводу вступної кампанії необхідно врахувати особливості проведення вступної кампанії, а також окреслити технологічні вимоги до майбутнього рішення. Крім цього, необхідно розуміти, які інформаційні зв'язки є в цьому процесі, як формуються та функціонують інформаційні потоки у процесі здійснення вступної кампанії.

Розробка інформаційної технології здійснюватиметься відповідно до узагальненої концептуальної моделі інформаційної технології супроводу вступної кампанії, рис 1.2.



Рис 1.2 Концептуальна модель інформаційної технології супроводу вступної кампанії

Джерело: розроблено автором

Одними з основних завдань інформаційної технології супроводу вступної кампанії ЗВО є перехід до електронного документообігу та оптимізація процесів проведення вступу. Використання ІТ для забезпечення електронного документообігу має такі складники:

- 1) документування – створення та реєстрація документів під час підготовки та проведення вступної кампанії;
- 2) управлінська діяльність із підготовки документів і їхнього оформлення;
- 3) організація документообігу – забезпечення обміну, пошуку, використання та збереження документів;
- 4) забезпечення архівування документів – архівне збереження має відбуватись відповідно до визначених правил [34].

Забезпечення електронного документообігу в межах інформаційної технології супроводу має ґрунтуватись на таких положеннях:

- разова реєстрація документів – реєстрація одного документа здійснюється одноразово, при цьому має бути забезпечена можливість його ідентифікації в будь-якій підсистемі без потреби в повторній реєстрації;
- паралельне опрацювання документів – можливість паралельно здійснювати різні дії над документами дозволяє скоротити час обробки документів та підвищити оперативність роботи;
- безперервний рух документів – робота з документами відбувається постійно, при цьому має бути передбачена можливість ідентифікувати відповідального на кожному з етапів життєвого циклу документа;
- єдина інформаційна база – одне джерело зберігання даних, унеможливує дублювання інформації;
- уніфікована система пошуку документів – для забезпечення швидкого пошуку документів, критерії пошуку документів мають бути чітко визначеними і розподіленими залежно від виду документів;
- звітність за статусами та атрибутами документів – дає змогу здійснювати контроль за рухом документів у процесі документообігу [35, с.9-10].

Застосування інформаційних технологій для забезпечення електронного документообігу в процесі проведення вступної кампанії дасть змогу скоротити трудовитрати, підвищити оперативність та якість роботи з документами, а також покращити процес документообігу загалом. Інформаційні технології дають можливість організувати моніторинг за життєвим циклом документа від моменту його реєстрації до архівування, здійснювати контроль за змінами. Централізоване зберігання документації щодо вступної кампанії в електронній формі допоможе запобігти втраті документів.

У процесі переходу на електронний документообіг ЗВО може стикнутися з низкою проблем, однією з яких є консерватизм персоналу. Недостатній рівень навичок у галузі інформаційних технологій чи небажання підвищувати кваліфікацію може загальмувати процес переходу на електронний документообіг. Однак дана проблема не є критичною і поступово її можна вирішити. Крім цього, важливо щоб нормативно-методичне забезпечення роботи

з електронними документами відповідало інформаційно-технологічному забезпеченню, відставання нормативно-методичного забезпечення теж може негативно позначитися на даному процесі [36]. Саме тому в межах створення інформаційної технології супроводу вступної кампанії важливо врахувати як технологічний, так і методичний аспекти.

Застосування інформаційних технологій для організації документообігу в процесі вступної кампанії має відбуватися з урахуванням особливостей документообігу та діловодства у певному ЗВО. Запровадження електронного документообігу як складника інформаційної технології супроводу вступної кампанії дозволить уніфікувати не лише процес обміну документами зі вступником, а також і процес ведення внутрішньої документації вступної кампанії.

Забезпечення електронного документообігу неможливе без належного захисту персональних даних. Створення надійних механізмів захисту даних під час розробки технології супроводу вступної кампанії потребує особливої уваги. Перехід на електронну форму подачі заяв на вступ до ЗВО вимагає додаткових заходів для забезпечення захисту персональних даних вступників.

Проблема захисту персональних даних є предметом і державного регулювання. Забезпечення дієвої системи захисту персональних даних входить до переліку міжнародних зобов'язань України. Належне виконання цього зобов'язання має значний вплив на шляху до євроінтеграції [37].

Мережеві атаки, спрямовані на доступ до персональних даних, що зберігаються в електронних базах даних, стаються все частіше. Метою таких атак можуть бути шахрайські фінансові дії чи «викрадення ідентичності» особи. Атаки можуть завдати безпосередньої шкоди як фізичним особам, чий дані були викрадені, так і організаціям, що відповідали за зберігання даних [38].

Особливістю персональних даних як самостійної категорії інформації, яка потребує захисту, є те, що персональні дані, які окремо можуть здаватися не значними та не мати безпосереднього відношення до приватного життя особи,

разом здатні сформувати загальну картину, що характеризує конкретну особу [39].

Під час вступної кампанії ЗВО збирає, реєструє, накопичує та зберігає відомості про фізичних осіб – вступників та їх законних представників. ЗВО отримує низку персональних даних вступника, зокрема: прізвище, ім'я, по батькові, стать, дата й місце народження, місце проживання, громадянство, паспортні дані, реєстраційний номер облікової картки платника податків, адреса електронної пошти, номери телефонів, серія та номер документа про освіту, дані щодо спеціальних умов вступу, інформація про військово-облікові документи та інші [40].

В електронних кабінетах вступників передбачений криптографічний захист інформації, який забезпечує надійне збереження персональних даних. Створення захищених каналів обміну інформацією між пристроєм та ЄДЕБО може дещо уповільнювати роботу під час реєстрації кабінету. Під час створення електронного кабінету чи входу до нього з нового пристрою відбувається автоматичне встановлення спеціального програмного забезпечення. Воно забезпечує захист даних шляхом унеможливлення будь-якої модифікації чи видалення третіми особами даних, внесених вступником до кабінету. Інсталяція є невидимою для користувача, проте її встановлення може викликати певне уповільнення роботи з електронним кабінетом [41].

У листі «Щодо дотримання вимог Закону України «Про захист персональних даних» під час вступної кампанії» Міністерство освіти і науки України зазначає про необхідність обов'язкового ознайомлення всіх вступників, що подають заяви до закладу вищої освіти, зі статтею 8 Закону України «Про захист персональних даних» [42]. Форма заяви про допуск до участі в конкурсному відборі на навчання, затверджена наказом МОН, містить інформацію про ознайомлення з тим, що обробка персональних даних, передбачених для вступу на навчання та отримання освітніх послуг, у т. ч. в ЄДЕБО, здійснюється відповідно до законодавства про захист персональних даних.

Додаткового захисту персональних даних потребують інформаційні системи закладів освіти, що мають ліцензію на інтеграцію з ЄДЕБО. Розробники часто застосовують лише стандартні засоби захисту, що надаються системою управління базами даних. Тільки розробники великих СУБД займаються проблемами захисту інформації на необхідному рівні [43]. У процесі створення інформаційної технології супроводу вступної кампанії варто забезпечити надійні механізми кіберзахисту.

Захист інформації в базі даних можливий через програмне забезпечення, фізичний чи адміністративний контроль. Програмне забезпечення захищає від несанкціонованого доступу, унеможливорює отримання доступу до бази через шкідливе ПЗ, злом чи інші подібні дії. Фізичний захист передбачає фізичні перешкоди доступу до обладнання, приміщень. Адміністративний захист передбачає використання паролів, безпосередній моніторинг бази даних на наявність потенційних недоліків чи загроз, обмеження прав доступу до певних частин бази або взагалі блокування доступу окремим користувачам.

Для досягнення захисту інформації важливо забезпечити координацію дій ІТ-фахівців, які розробляють електронні системи для ЗВО, та фахівців із безпеки. Ще на етапі проектування та розробки системи необхідно виділити чинники, які можуть вплинути на безпеку персональних даних та забезпечити заходи для унеможливлення доступу до цих даних сторонніх осіб [44]. Для створення моделі захисту інформації необхідно застосувати системний підхід, що реалізує властивість функціональної сумісності рішень на всіх рівнях [45]. Особливості протидії кіберзагрозам на різних рівнях відповідно до багаторівневого підходу проаналізовані автором у роботі [46].

Необхідно забезпечити захист від несанкціонованого доступу як каналів передачі інформації між програмними засобами ЗВО та Єдиною базою, так і внутрішніх каналів передачі даних в інформаційних системах. Загрози, що пов'язані з перехопленням та несанкціонованим доступом до даних у каналах передачі інформації, можуть являти собою спроби обмеження передачі інформації, її спотворення, копіювання, неправомірне поширення чи незаконне

використання [47]. Також слід повідомити співробітників, відповідальних за обробку даних, про потенційні ризики, пов'язані з використанням незахищених каналів передачі інформації. Під час проведення вступної кампанії необхідно звернути особливу увагу на безпеку персональних даних. Це стосується як етапу їх введення в систему під час реєстрації в ЄДЕБО, так і передачі цих даних до ЗВО.

Окрім вимог до функціоналу системи, варто також зважати на вимоги до архітектури майбутнього рішення. Практично всі великі програмні системи є розподіленими, тобто такими, де обробку інформації зосереджено не на одній обчислювальній машині, а розподілено між декількома комп'ютерами, розташованими в різних вузлах середовища. Головними характеристиками розподілених систем є: спільне використання ресурсів, відкритість, паралельність, масштабованість тощо. Хоча проектування розподілених систем має багато спільного з проектуванням іншого програмного середовища, проте тут існує потреба враховувати низку наведених характеристик і специфічних особливостей, таких як ідентифікація ресурсів, якість системного сервісу, архітектура типу «клієнт-сервер». Завдання розробника ІС супроводу вступної кампанії в ЗВО полягає у використанні особливостей ПЗ і апаратного забезпечення документообігу та відповідних умов середовища у розподіленій системі [48].

Документообіг в ІС базується на корпоративній мережі закладу вищої освіти. У цьому контексті важливо проаналізувати документообіг на прикладному рівні, який повинен функціонувати в такій мережі, щоб оцінити параметри і вимоги ІС для ефективної обробки документів [48].

Існують такі види розподілених архітектур: архітектура «файл-сервер», архітектура «клієнт-сервер», архітектура web-додатків [49].

Файл-серверна архітектура передбачає наявність виділеного мережного ресурсу для зберігання даних. Такий ресурс називається «файловим сервером». У його архітектурі всі функціональні компоненти системи розташовані на

користувацькому комп'ютері, що називається «клієнтом», а самі дані розміщуються на сервері [49].

Архітектура «клієнт-сервер» являє собою мережну інфраструктуру, в якій сервери є постачальниками певних сервісів (послуг), а клієнтські комп'ютери виступають їхніми споживачами. Класичне подання клієнт-серверної архітектури має на увазі наявність у мережі сервера й декількох підключених до нього клієнтів. У таких системах сервер переважно відіграє роль постачальника послуг з використання бази даних [49].

У разі збільшення масштабів системи може знадобитися заміна апаратної частини сервера і клієнтських машин. Збільшення числа користувачів призводить до необхідності синхронізації версій великої кількості додатків. Для розв'язання цієї проблеми використовують багатоланкові архітектури (три й більше рівні) [49]. У трирівневій моделі архітектури «клієнт – сервер застосувань – сервер бази даних» обробка документів моделюється як набір сервісів, що надаються серверами, та множину клієнтів, які використовують ці сервіси [48].

В архітектурі клієнти та сервери означають різні логічні процеси, а не фізичні машини, на яких ці процеси виконуються. Логічні процеси відображають логічну структуру ПЗ у трьох рівнях. Рівень подання забезпечує інформацію для користувачів та взаємодію з ними. Рівень виконання застосунку реалізує логіку роботи системи. На рівні керування даними виконуються всі операції з БД. У розподілених системах ці рівні відокремлені [48], що дає можливість враховувати обсяги та маршрути документів в ІС, а також розміщувати кожний рівень на окремих комп'ютерах середовища розподіленої системи.

Використання трирівневої моделі клієнт-серверної архітектури в ІС зумовлюється частою зміною даних та методами їхньої обробки, з одного боку, а з іншого – інтеграцією даних із багатьох джерел. Використання як серверу застосувань ефективного проміжного ПЗ з підтримкою запитів до бази даних (БД) на мові структурованих запитів SQL (Structured Query Language) орієнтовано на забезпечення підтримки зазначених особливостей ІС [48] (рис. 1.3).

Таким чином, структурні елементи документообігу ІС в розподіленому середовищі подаються клієнтським застосунком, сервером застосувань та сервером керування даними.

Завдання розробника ІС полягає у використанні особливостей ПЗ, апаратного забезпечення документообігу та відповідних умов середовища у розподіленій системі.

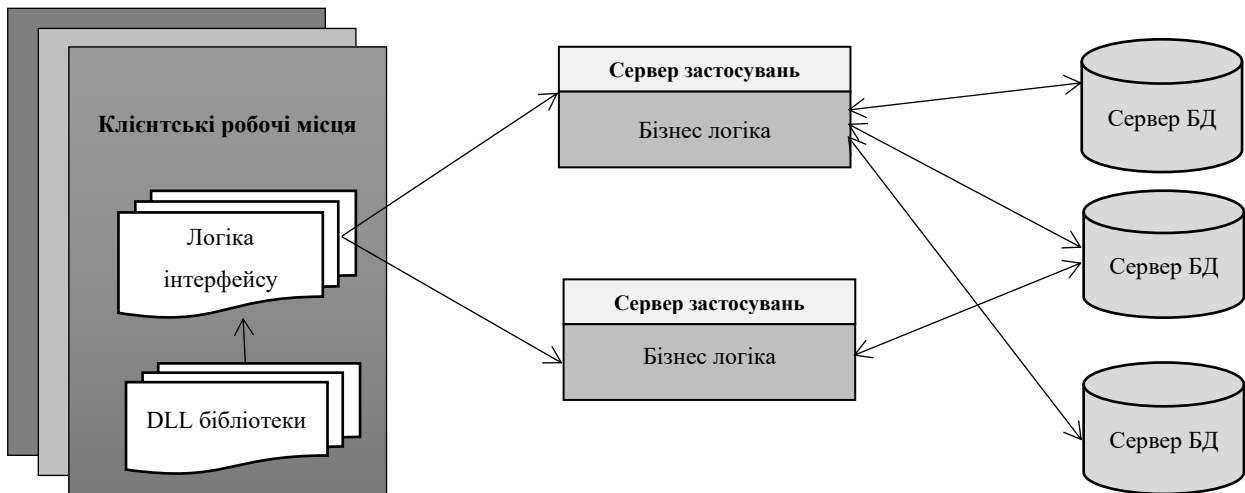


Рис.1.3. Модель «клієнт - сервер застосувань - сервер БД»

Джерело: [48]

Варто також врахувати, що супровід вступної кампанії є не детермінованим процесом і частина процесів відбувається в умовах невизначеності. Найбільш практичною формою реалізації ідей ситуаційного управління в умовах невизначеності є інтелектуальні системи підтримки прийняття рішень (ІСППР).

Застосування інформаційних технологій у процесі прийняття рішень дозволяє не лише оптимізувати процес пошуку оптимального рішення, а й отримати більш ефективні та актуальні результати. Крім цього, інформаційні технології можуть бути використані на будь-якому рівні управління [50]. Технології, що застосовуються в сучасних системах підтримки прийняття рішень, можуть бути закладені в основу інформаційної технології супроводу вступної кампанії.

Сучасні розробки інтелектуальних систем реалізуються переважно або моделями кризового управління, пов'язаними з виходом складної системи з

кризи в умовах невизначеності початкових обставин, або методами інтелектуального аналізу для процедур стратегічного планування [51]. Існують різні методи, що використовуються для аналізу та розробки пропозицій: пошук інформації, інтелектуальний аналіз даних, імітаційне моделювання, пошук знань у базах даних, міркування на основі прецедентів, еволюційні розрахунки та генетичні алгоритми, ситуаційний аналіз тощо.

Залежно від даних, з якими працює програмне рішення, виокремлюють: EIS (Execution Information System) та DSS (Decision Support System). EIS є інформаційними системами керівництва, що призначені для оперативного реагування на поточну ситуацію. Другий тип, DSS, охоплює багатофункціональні системи для аналізу та дослідження даних, які забезпечують глибоку обробку даних і можуть бути використані під час процесу прийняття рішень [52].

Доцільно також розглянути архітектуру рішення для організації комунікації зі вступниками. Системи управління відносинами з клієнтами (CRM – Customer Relationship Management) використовуються для покращення комунікації з клієнтами. Їх застосування допомагає краще розуміти потреби клієнтів, налагодити ефективний комунікаційний процес, покращити рівень задоволення потреб користувачів, визначити напрями подальшої співпраці. CRM-системи використовуються для ведення бази клієнтів, реєстрації заявок, моніторингу історії комунікацій, планування подальшої комунікації з клієнтами [53]. Діяльність CRM-систем спрямована на вивчення ринку та визначення потреб клієнтів. Накопичені знання використовують для розробки нових пропозицій [54].

За призначенням серед CRM-систем можна викоремити: системи управління продажами, системи управління маркетингом, системи управління з обслуговування клієнтів. За рівнем обробки інформації виділяють: операційні, аналітичні та колаборативні системи. Крім того, CRM-системи розрізняють за типом точок доступу та за методом розповсюдження [55].

Основою CRM-системи є централізована база даних, яка відповідає за обслуговування всього процесу взаємодії з клієнтами. Через це найчастіше системи реалізуються з використанням технології клієнт – сервер. Додаток зазвичай реалізується у формі «тонкого» клієнта. Аналітична частина CRM-сервера містить СУБД та інструменти OLAP (Online Analytical Processing). OLAP– технологія обробки інформації, що дає змогу представляти підсумки, аналітичні звіти в режимі реального часу. Вона застосовується для швидкої обробки запитів до БД [56].

CRM-системи підтримують інтеграційні рішення, які розширюють їх функціонал. Зокрема, інтеграція з сервісами здійснення розсилок дає змогу на основі сформованих вибірок здійснювати розсилки та отримувати дані щодо статусів доставки і реакції з боку клієнта. Інтеграція з соціальними мережами дозволяє покращити комунікацію з клієнтами, накопичити більше інформації про користувача. Також CRM-системи мають можливість інтеграції з корпоративними системами. Інтеграція відбувається за допомогою сервісної шини підприємства (ESB – Enterprise Service Bus), інтерфейсів прикладного програмування (API –Application Programming Interface) [57, 58].

Аналітичний інструментарій sales funnel дає змогу зрозуміти мотивацію потенційних клієнтів, визначити етапи, що проходить клієнт від знайомства з послугою до прийняття рішення про придбання. Освітні послуги є однією зі сфер використання інформаційної системи Automatic sales funnel, в основі якої лежить CRM-система для зберігання даних [59]. CRM-системи надають змогу ЗВО збирати та накопичувати відомості про вступників для оптимізації стратегій взаємодії з ними. Важливим аспектом, якому варто приділити увагу, є наявність єдиного сховища інформації, яке забезпечує доступ до даних про кожну здійснену взаємодію з клієнтом для користувачів, що мають відповідний рівень доступу, координації управління різними каналами комунікації [60].

Заклади вищої освіти застосовують CRM-системи в різних видах своєї діяльності. Системи, що застосовуються в навчальному процесі, дають змогу оптимізувати такі задачі викладача, як: видача завдань студентам та моніторинг

їх виконання, перевірка та оцінювання знань, надсилання повідомлень тощо. Інструментарій CRM дозволяє стандартизувати всі процеси та скоротити витрати часу на виконання типових задач. Зберігання даних про освітні процеси та їх результати в єдиній системі надає більше можливостей для аналізу тенденцій та планування подальшої діяльності [61]. Застосування CRM-систем для маркетингової діяльності закладу вищої освіти дасть змогу поліпшити взаємодію зі споживачами освітніх послуг, підвищити рівень конкурентоспроможності.

Маркетингова CRM-система має виконувати такі функції:

- збір, накопичення та зберігання даних про взаємодію ЗВО зі споживачами освітніх послуг;
- систематизація даних про участь представників ЗВО у маркетингових заходах та результати їх проведення;
- забезпечення роботи користувачів CRM-системи з даними про споживачів освітніх послуг [62].

Можливості CRM-систем дають змогу організувати роботу з великою кількістю різних груп клієнтів освітніх послуг: вступників, студентів, випускників, роботодавців та ін., а також підтримувати з ними комунікацію [63]. Оптимізація процесів взаємодії призводить до підвищення якості обслуговування та залучення більшої частини зацікавлених споживачів.

Серед ЗВО поширені такі програмні рішення Perfectum CRM, Teamwox, CRM Education. Вибір CRM-системи має ґрунтуватись на можливості її адаптації під процеси ЗВО, можливості інтеграції з наявними рішеннями [64]. Проте CRM-системи як самостійне рішення має свої недоліки. Одним із найбільших недоліків є компроміс між безпекою та зручністю. Розробники приділяють багато уваги зручності використання, у той час як безпеці системи приділяється менше уваги. Системи мають вразливі місця, які з часом можуть призвести до витоку даних. Проте захист можливо посилити за рахунок використання протоколів та стандартів захисту [65]. Ще одним недоліком готових CRM рішень є їх довгострокова окупність та висока вартість ліцензій, впровадження та технічної

підтримки [66]. Крім того, деякі рішення, представлені на ринку, не мають можливості впровадження додаткових модулів для модернізації.

З огляду на швидкий розвиток штучного інтелекту, технологій хмарних обчислень, BigData, машинного навчання, технологій розпізнавання мови та голосу, нейронних мереж розглянемо вплив цих сучасних технологій на інформаційні системи ЗВО (табл. 1.3).

Таблиця 1.3

**Потенційний вплив використання ІТ на подальший розвиток
інформаційних систем ЗВО**

Інформаційні технології	Можливий вплив на подальший розвиток ІС
1	2
Штучний інтелект	Створення динамічних систем, здатних до самонавчання, на основі заданих параметрів або зразків. Адаптація роботи ІС до складних умов зовнішнього середовища. Прискорення процесу прийняття рішень на багатофакторних умовах. Зниження витрат на оплату праці.
Технології хмарних обчислень	Уміння пропонувати рішення проблем на основі правил, що зберігаються в базі знань. Системи на основі технологій хмарних обчислень підвищують загальну ефективність діяльності ЗВО. Оскільки немає конкретних системних вимог щодо використання хмарних систем, заклади мають можливість скоротити витрати на обладнання. Зниження витрат на носії інформації.
Нейронні мережі	Штучні нейронні мережі мають стійкість до відмов, можливість паралельної обробки даних, машинного навчання. Завдяки нейронним мережам ІС зможе запропонувати рішення навіть у разі неповноти, неточності або внутрішньої суперечності вхідної інформації.
Машинне навчання	Дає змогу створювати алгоритми прийняття рішень на основі аналізу великих даних для прогнозування вподобань та майбутнього попиту, поведінки працівників, маркетингу та реклами, оптимізації ціноутворення, управління ризиками тощо.

Інформаційні технології	Можливий вплив на подальший розвиток ІС
1	2
Big Data	Можливість швидко обробляти великий обсяг даних у режимі реального часу. Здатність опрацьовувати структуровані, неструктуровані та квазіструктуровані дані. Прескриптивна аналітика надає рекомендації, які дії слід вжити, фокусується на відповідях на конкретні запитання. Прогностична аналітика застосовує засоби статистичного, інформаційного ПЗ або методів дослідження операцій для визначення прогнозних змінних і створення прогнозних моделей. Результати передбачають можливості, якими заклад може скористатися для покращення своїх продуктів і послуг. Описова аналітика використовується для аналізу поточного стану та оперативних прогнозів. Доповнює описову аналітику діагностична аналітика, що використовує аналіз попередніх даних, щоб з'ясувати причину певних подій.
Технології розпізнавання мови та голосу	Створення інтерфейсів, які розуміють та виконують голосові команди користувачів, відкриває широкі можливості для контролю систем, створення асистентів та інших інтерактивних додатків.

Джерело: складено автором на основі [67-76]

Кожна із проаналізованих технологій має потенціал для використання в ІС ЗВО, зокрема в ІС приймальної комісії. У межах розробки інформаційної технології супроводу вступної кампанії найбільш доцільними для застосування є технології, що розширюють можливості аналітики перебігу вступної кампанії та її результатів. Отже, серед розглянутих технологій варто застосувати Big Data, оскільки ці технології мають низку інструментів для обробки, аналізу та аналітики великих масивів даних.

Висновки до розділу 1

У розділі на основі проведеного аналізу удосконалено поняття «інформаційна технологія», що, на відміну від інших визначень, враховує етичність застосування інформаційної технології та знищення інформації. Досліджено розбіжності у переліку основних компонентів структури інформаційної технології. Удосконалено класифікацію інформаційних технологій згідно з їх цільовим використанням, а саме їх використання у супроводі вступної кампанії ЗВО.

Проведено докладний аналіз та розкрито спектр можливостей використання інформаційних систем для керування діяльністю приймальної комісії ЗВО. Зауважено, що ці системи реалізуються переважно не ізольовано, а як складник всієї інтегрованої інформаційної системи, спрямованої на оптимізацію управлінських процесів у ЗВО.

Проведено порівняльний аналіз переваг та недоліків готового програмного рішення та власної розробки інформаційної системи для супроводу вступної кампанії. Визначено, що доцільною є розробка власного програмного продукту, який швидко можна адаптувати до змін у процесі вступної кампанії та специфічних вимог закладу.

Вперше запропоновано концептуальну модель інформаційної технології супроводу вступної кампанії в ЗВО, яка базується на моделюванні інформаційних потоків із застосуванням засобів CASE-технологій. Модель враховує постановку завдання, формування вимог до технологічного рішення, формалізацію завдань супроводу, моделювання супроводу вступної кампанії, програмну реалізацію технології та аналіз рішення.

Основні результати розділу висвітлені у науково-дослідній роботі № 0121U100278 «Проектування інформаційних технологій освітнього середовища» (довідка № 1004/24 від 23.06.2023).

За результатами розділу опубліковано наукові праці: [1, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11] відповідно до списку опублікованих праць за темою дисертації (додаток Ж).

РОЗДІЛ 2. МОДЕЛЮВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ СУПРОВОДУ ВСТУПНОЇ КАМПАНІЇ В ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ

2.1 Постановка задачі оптимізації для супроводу вступної кампанії

Для задач планування та управління необхідна модель, яка допомагає зрозуміти та відтворити зв'язки та взаємозалежності між окремими субпроцесами у реальному середовищі. Для забезпечення адаптивності моделі потрібно знати адекватну картину зв'язків між всіма задіяними змінними [77]. Традиційні методи часто не здатні знайти адекватну модель і задовольнити вищевказані потреби. Наприклад, регресійний аналіз не має системних засобів контролю, які б забезпечили відтворення саме автентичних зв'язків та причинно-наслідкових відношень [78].

Одним із засобів відтворення взаємозв'язків між процесами, що відбуваються під час вступної кампанії, можуть бути каузальні моделі. Каузальне моделювання дозволяє на основі емпіричних даних та спостережень відтворити модель, що буде відображати причинно-наслідкові зв'язки між об'єктами та їх середовищем. Виведення каузальних моделей з емпіричних даних може застосовуватися як для пізнавальних задач, так і для підтримки керування об'єктами та процесами. Виявлення каузальних відносин на основі даних спирається на статистичні залежності. Але перехід від статистичних залежностей до каузальних зв'язків – критичний і фундаментальний крок, що потребує ґрунтовної методологічної аргументації [78]. Моделюванню передують аналіз процесів, їх складників, взаємозалежностей між подіями та встановлення причинно-наслідкових зв'язків. Будь-який чинник, здатний впливати на певний елемент і тим самим викликати його відповідну реакцію, можна розуміти як її причину [79]. Каузальний причинно-наслідковий зв'язок має ряд характерних особливостей, основні відображені на рис. 2.1.

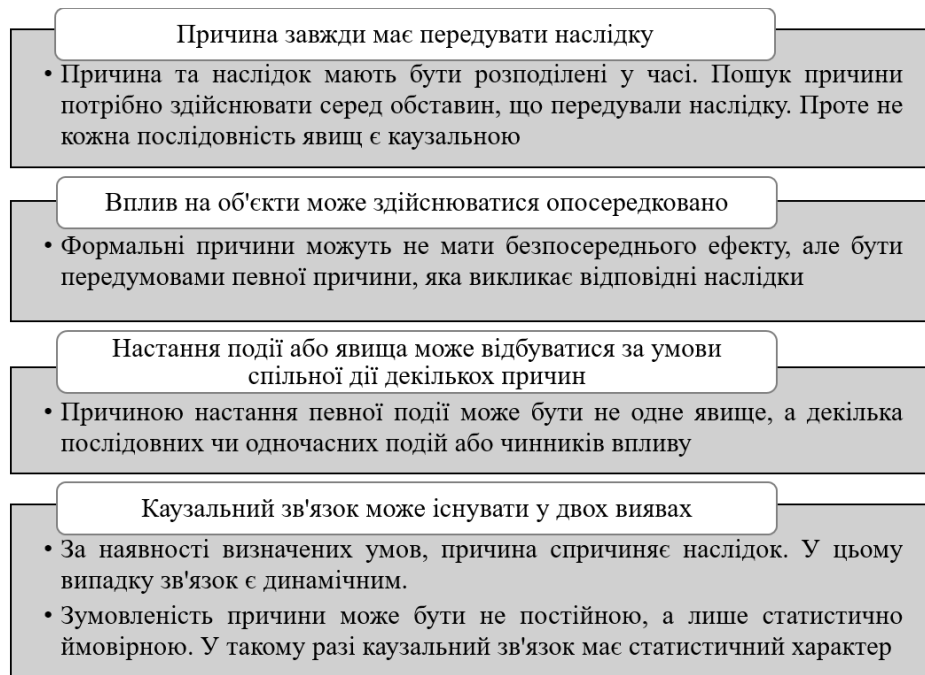


Рис. 2.1 Особливості каузального причинно-наслідкового зв'язку

Джерело: розроблено автором на основі [79]

Взаємозв'язки між процесами можуть бути відтворені шляхом створення структурно-каузальної моделі. Ця модель є різновидом причинно-наслідкового моделювання. Модель може бути відображена у графічній формі чи бути вираженою через систему рівнянь.

Графічна модель може бути представлена у вигляді графу, що специфікує структуру моделі. Вершини графу відповідають змінним, а ребра (дуги) графа відображають напрям впливу [77]. Приклад каузальної моделі наведений на рис. 2.2.

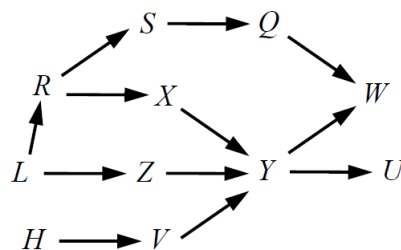


Рис. 2.2 Приклад каузальної моделі

Джерело: [77]

Відтворення моделі у вигляді системи рівнянь має містити екзогенні змінні, значення яких визначається зовнішніми чинниками, та ендогенні змінні,

значення яких визначається чинниками, що існують у рамках моделі. Значення кожної ендогенної змінної може бути виражене через функцію від інших змінних як екзогенних, так і ендогенних. Разом вони формують набір структурних рівнянь [80]. Зокрема, для моделі, зображеної на рис. 2.2, опис змінної Y може бути представлений у формі, вираженій через формулу 2.1 [77].

$$y = f(x, z, v) + \varepsilon_y \quad (2.1)$$

Функція $f(x, z, v)$ може бути представлена у будь-якій формі, але зручніше працювати з лінійною залежністю, оскільки такі моделі є адитивними, а кожне з ребер може мати індивідуальні коефіцієнти [77].

Розглянемо детальніше декілька прикладів формалізації каузальних зв'язків.

$$\begin{cases} R = I(U_R < 0,5) \\ W = f(U_w) \\ A = f(W, R, U_A) \\ Y = f(W, A, U_Y) \\ U_R \sim U_{nif}(0,1) \\ U_R \perp\!\!\!\perp (U_A, U_W, U_Y) \end{cases} \quad (2.2)$$

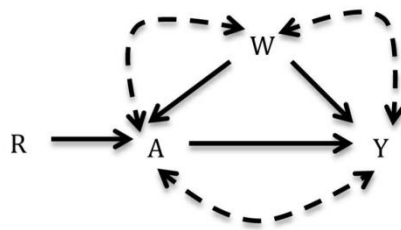


Рис. 2.3 Каузальна модель системи (2.2)

Джерело: [75]

Система (2.2) припускає, що суб'єкти були випадковим чином розподілені до групи впливу R з імовірністю 0,5 і що призначена група впливу R не впливає на результат Y , окрім як через поглинання впливу A .

$$\begin{cases} W = f(U_w) \\ A = f(W, U_A) \\ Y = f(W, A, U_Y) \\ U_A \perp\!\!\!\perp (U_w, U_Y) \end{cases} \quad (2.3)$$

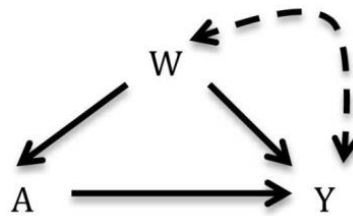


Рис. 2.4 Каузальна модель системи (2.3)

Джерело: [81]

Система (2.3) припускає, що W могло вплинути на A , так і на Y . У свою чергу, як A , так і W могли вплинути на Y .

$$\begin{cases} W = f(U_W) \\ Z = f(W, U_Z) \\ A = f(W, U_A) \\ Y = f(W, A, U_Y) \\ U_W \perp\!\!\!\perp (U_A, U_Z, U_Y) \\ U_A \perp\!\!\!\perp U_Y \end{cases} \quad (2.4)$$

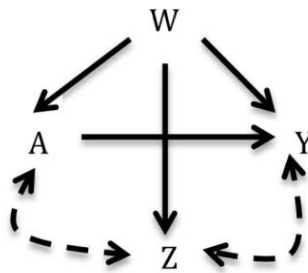


Рис. 2.5 Каузальна модель системи (2.4)

Джерело: [81]

Система (2.4) припускає, що Z не впливає на A чи Y . При цьому, A не має спільних причин з W або Y . У свою чергу, W не має спільних причин з Y або Z . У той час, як Z є наслідком причини W [81].

Для графічного відображення різних типів зв'язків у методології каузального моделювання було сформовано ряд правил для коректного відтворення дійсності. Безпосередні зв'язки відображаються одноорієнтованими ребрами $X \rightarrow Y$. X має безпосередній вплив на Y і передуює йому. Ребра без вираженої спрямованості, наприклад $X - Y$, являють випадки, коли змінна не є прямою причиною іншої, але між ними є симетричний зв'язок [82].

Коли модель містить приховані змінні, використовують також двобічноорієнтовані ребра $X \leftrightarrow Y$ (з двома вістрями). Таке ребро дозволяє відобразити вплив прихованої змінної на X та Y . Строгоорієнтований шлях – це шлях із ребер, орієнтованих в одному напрямку, без повторення вершин, тобто $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow \dots \rightarrow W$. За наявності такого шляху змінна A є пращуром (попередником) змінної W , а змінна W є нащадком (наступником) змінної A [82].

Фрагмент вигляду $X \rightarrow Y \leftarrow Z$ називається колізором. При цьому вершина Y вважається колізорною на кожному шляху, частиною якого є колізор $X \rightarrow Y \leftarrow Z$. Залежно від типу зв'язку між змінним можливі чотири варіанти колізора: $X \rightarrow Y \leftarrow Z$; $X \leftrightarrow Y \leftarrow Z$; $X \rightarrow Y \leftrightarrow Z$; $X \leftrightarrow Y \leftrightarrow Z$.

Безколізорний шлях (або ланцюг) – це шлях без повторення вершин, на якому немає жодного колізора [82].

Наявність у моделі прихованої змінної дещо ускладнює процес її побудови та подальшого аналізу моделі. Вплив прихованих змінних на процес моделювання відображений на рис. 2.6.

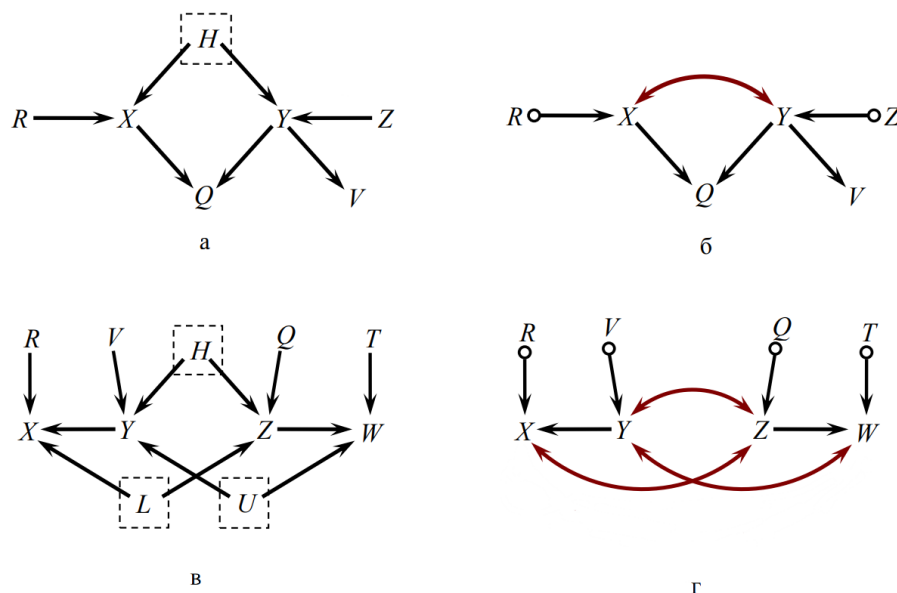


Рис. 2.6 Репрезентація впливів прихованих змінних у виведеній моделі:

а – генеративна модель M з прихованою змінною;

б – виведена модель, що репрезентує M ;

в – генеративна модель N ; г – виведена модель, що репрезентує N

Джерело: [82]

Модель *a*, зображена на рис 2.6, відображає просту конфігурацію входження прихованої змінної в модель. Після виявлення прихованого впливу має бути виведена модель *б*, де вплив прихованої змінної буде представлений у вигляді колізора. У такий спосіб забезпечено абсолютно адекватне і зрозуміле відображення впливу прихованої змінної. Але в інших випадках впливи прихованих змінних відображаються не так прозоро й можуть призводити до деформацій виведеної моделі. Так, модель *в* на рис 2.6 відображає складну конфігурацію входження трьох прихованих змінних *H, L, U*. Змінні *X* та *W* мають три спільні причини, але причина *H* не контактує ані з *X*, ані з *W* (вона впливає на них за посередництва *Y* та *Z* відповідно). Дві інші спільні причини мають по одному безпосередньому контакту. Відповідно, виведена модель буде мати біорієнтовані ребра $Y \leftrightarrow Z$, $X \leftrightarrow Z$, $Y \leftrightarrow W$, рис 2.6. модель *г* [82].

Каузальні моделі є генеративними моделями, оскільки вони здатні адекватно описати процес генерації змінних. Каузальні моделі застосовуються в режимі варіювання набору заданих значень предикторів [77]. Для того щоб виведена модель відображала певні причинно-наслідкові зв'язки, необхідно мати вхідні дані з причинами та наслідками. Для методів виведення каузальних мереж дані повинні містити характеристики відповідного рівня, організовані у певних форматах.

Дані мають відображати статистику поведінки об'єкта впродовж багаторазового проходження об'єктом типового циклу функціонування (з варіацією умов і чинників, частина яких може залишатися поза спостереженнями). Вибірка даних передбачає повторюваність механізмів поведінки, і ця повторюваність може бути просторовою чи темпоральною. Кожний випадок відповідає або окремому екземпляру популяції, або окремій транзакції чи періоду життєвого циклу [78]. Проте коли змінних багато і на структуру залежностей не накладено обмежень, пошук усіх можливих причинно-наслідкових співвідношень стає комбінаторно важкою задачею.

Багатокомпонентні системи складно відобразити методами каузального моделювання, і подібні моделі будуть ненадійними, оскільки варіацій можливих

результатів за багато для їх точного представлення. Складність обчислення моделі зростає і для нелінійних залежностей, особливо для залежностей невідомої форми. Тоді виконання кожного тесту потребує нового сканування вибірки даних [78]. Статистична модель повинна точно відтворювати справжні характеристики процесу генерації даних, забезпечуючи наявність реального розподілу спостережуваних даних [81].

Ураховуючи складний, із великою кількістю компонентів характер взаємоз'язків між процесами вступної кампанії, каузальне моделювання не є оптимальним методом для відображення всієї складності взаємодій технології супроводу вступної кампанії. Проте дану методологію можна застосувати для моделювання окремих її процесів.

Побудуємо каузальну модель для визначення чинників, що впливають на подання вступником заяви для прийому на навчання до ЗВО (рис.2.7).

Модель може бути представлена у вигляді системи рівнянь 2.5.

$$\left\{ \begin{array}{l} T = f(U_T) \\ S = f(J, T, U_S) \\ C = f(U_C) \\ J = f(U_J) \\ P = f(U_P) \\ R = f(Y, U_R) \\ \theta = f(U_\theta) \\ A = f(\theta, U_A) \\ Q = f(\theta, A, R, U_Q) \\ X = f(U_X) \\ Y = f(C, T, S, J, P, Q, A, \theta, X, B, L, U_Y) + \varepsilon_Y \end{array} \right. , \quad (2.5)$$

де U_X – це сукупність невимірних чинників, що показують значення, які приймає X ,

ε_Y – умови зовнішнього середовища (політично-економічна ситуація в країні, епідемічна ситуація тощо).

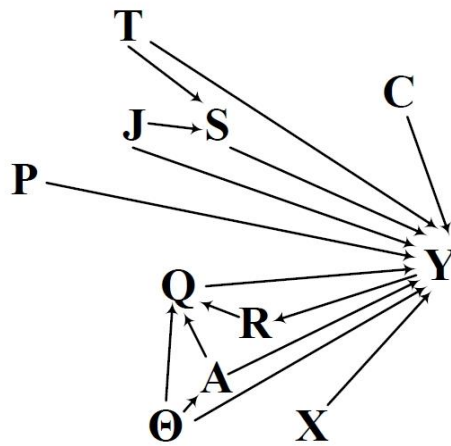


Рис.2.7 Каузальна модель подання заяви для вступу до ЗВО

Джерело: побудовано автором

У розробленій моделі цільовою змінною є кількість заяв на вступ – Y . Впливати на обсяг поданих заяв можуть як чинники, що пов'язані із особливостями закладу вищої освіти, так і чинники, безпосередньо пов'язані зі вступною кампанією. Серед причин, що стосуються ЗВО, варто виокремити розташування ЗВО (P). Цей чинник враховує як регіональне розміщення ЗВО та його структурних підрозділів, так і розташування та наявність зручних транспортних комунікацій у населеному пункті, де знаходиться заклад. Крім цього, матеріально-технічне забезпечення (T) може мати вплив на рішення вступника щодо подачі заяв. Наукова діяльність (S) та викладацький склад/наукові співробітники (J) теж виступають чинниками впливу. У свою чергу, досягнення співробітників ЗВО спричиняють зміну чинника S . Для осіб, що планують навчатись за кошти фізичних/юридичних осіб, вартість навчання (C) може мати значний вплив на прийняття рішення про подання чи не подання заяви до певного ЗВО.

Імідж закладу вищої освіти визначається його репутацією (Q). Цей чинник може бути покращений завдяки рекламній діяльності (A), позиції ЗВО в рейтингах (R) та наявності відомих людей, які є випускниками закладу та сприяють його популяризації (Θ).

Рейтинги ЗВО можуть бути сформовані за різними критеріями, основним критерієм рейтингів за результатами вступної кампанії є саме кількість поданих заяв. Рекламна діяльність може бути спрямована не лише на покращення іміджу

ЗВО, а й на заохочення потенційних вступників до подання заяв. Умови вступу на навчання до ЗВО (Х) впливають на кількість поданих заяв, зокрема на максимальну можливу кількість заяв, подану одним вступником.

Проведемо аналіз результатів вступної кампанії на прикладі заяв, поданих для здобуття освітнього ступеня «бакалавр» на основі повної загальної середньої освіти (ПЗСО) на денну форму здобуття освіти до Державного торговельно-економічного університету у 2022 році.

Кількість поданих заяв в абсолютному вимірі може бути виражена як сума кількості заяв, поданих на навчання за кошти державного бюджету, і кількості заяв, поданих за кошти фізичних/юридичних осіб. Розглянемо розподіл загальної кількості заяв (рис. 2.8).

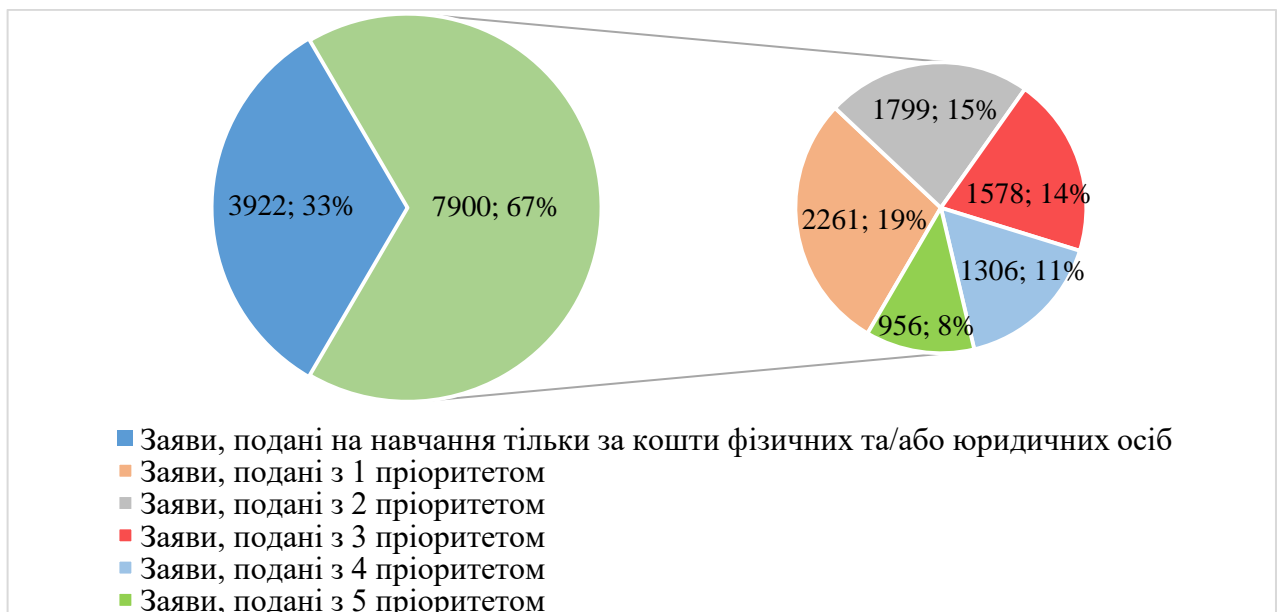


Рис. 2.8 Розподіл кількості заяв, поданих для вступу в 2022 році

Джерело: побудовано автором на основі [83]

Із загальної кількості заяв (11822) для участі у конкурсі на місця за кошти державного бюджету подано 7900 (67%) заяв, решта 3922 (33%) заяви, що претендують виключно на місця за кошти фізичних та/або юридичних осіб. Серед заяв вступників, поданих на навчання за кошти державного бюджету, частка заяв з 1-им пріоритетом становить 19%, з 2-им – 15%, з 3-ім – 14%, з 4-им – 11%, з 5-им – 8%.

Оскільки зарахування на навчання за бюджетні кошти відбувається переважно за 1-им пріоритетом, є необхідність оптимізувати не лише кількість заяв в цілому, а й кількість заяв з 1-им пріоритетом. Відповідно до Порядку прийому на навчання для здобуття вищої освіти [84] за широким конкурсом визначення кількості бюджетних місць відбувається автоматично на основі конкурсного балу. Для отримання закладом вищої освіти більшої кількості місць державного замовлення, заяви мають подавати вступники з вищими конкурсними балами. Серед поданих заяв за 1-им пріоритетом було зараховано 995, за 2-им – 284, за 3-ім – 108, за 4-им – 74, за 5-им – 43. Проаналізуємо конкурсний бал заяв з першим та другим пріоритетами (рис. 2.9 – 2.10).

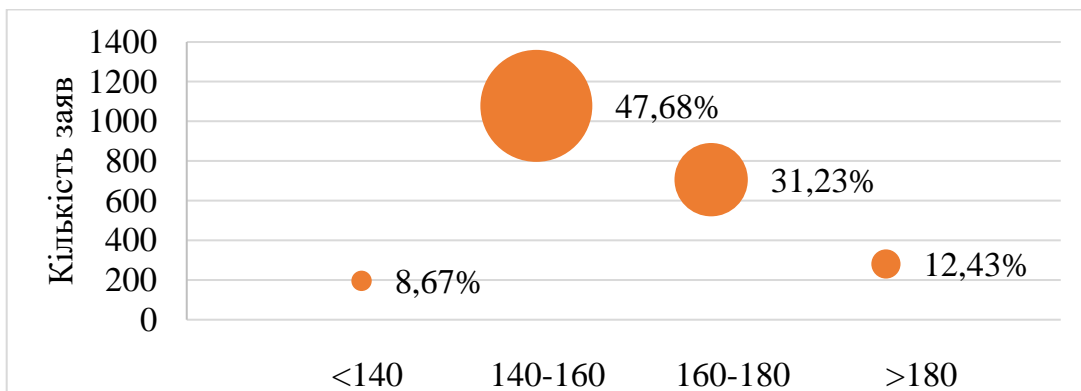


Рис. 2.9 Розподіл заяв з першим пріоритетом за конкурсною сумою

Джерело: побудовано автором на основі [83]

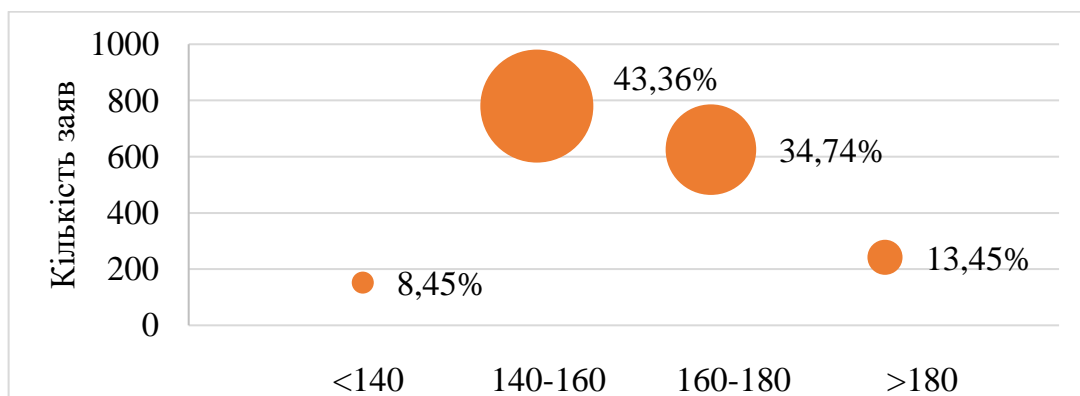


Рис. 2.10 Розподіл заяв з другим пріоритетом за конкурсною сумою

Джерело: побудовано автором на основі [83]

З наведених вище рисунків випливає, що необхідно здійснювати заходи, що сприяли б збільшенню кількості заяв вступників з 1-им, 2-им пріоритетами з вищими балами. Окрім загальної кількості заяв, варто також проаналізувати структуру поданих заяв у розрізі спеціальностей (рис. 2.11).

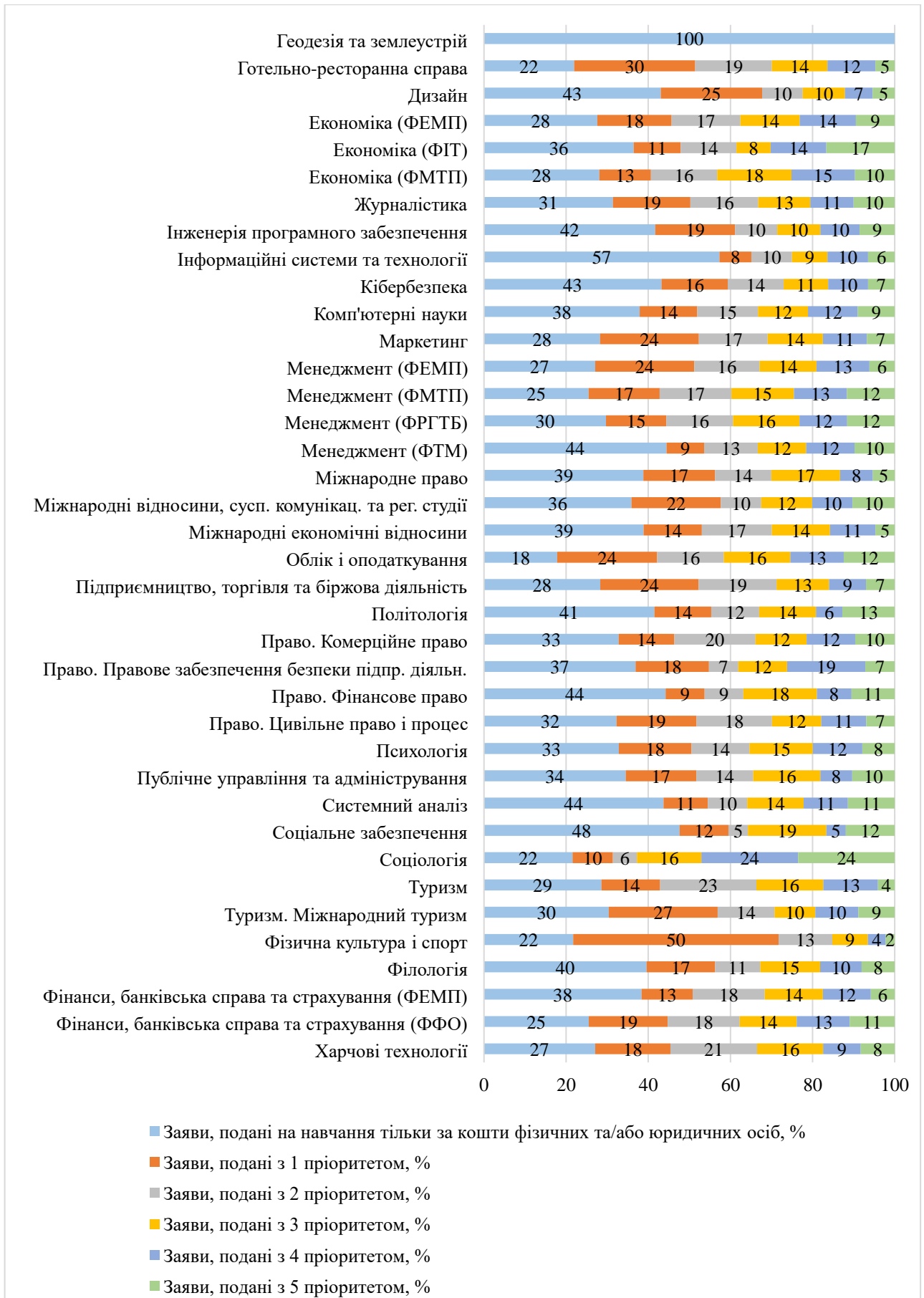


Рис. 2.11 Структура заяв, поданих для вступу за спеціальностями

Джерело: побудовано автором на основі [83]

Наведена інфографіка свідчить про те, що розподіл заяв є неоднорідним і суттєво варіюється залежно від спеціальності. Вважаємо за доцільне деталізувати створену модель у розрізі причин, що впливають на подання заяви на певну спеціальність (рис. 2.12).

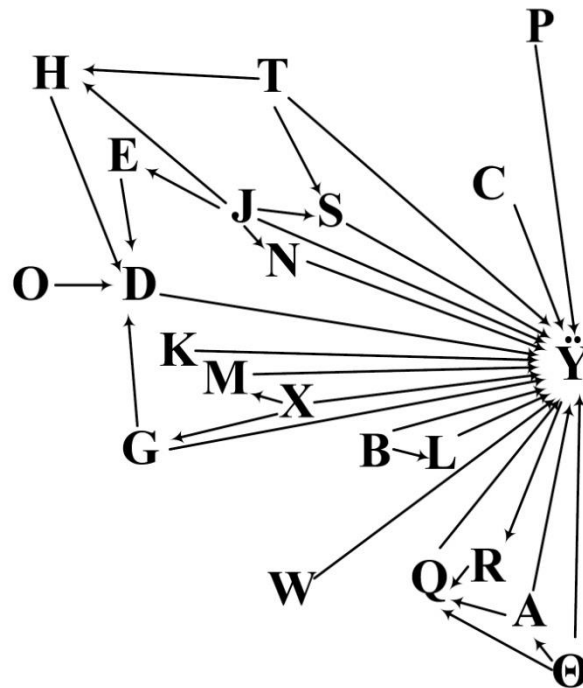


Рис. 2.12 Каузальна модель подання вступником заяви на окрему спеціальність

Джерело: побудовано автором

У розробленій моделі цільова змінна \dot{Y} – кількість поданих заяв на певну спеціальність. Причини, що впливали на подачу заяв до ЗВО загалом, зберігають свій вплив і на цю змінну. Специфічними для спеціальності є такі категорії, як: наявність англomовної програми на спеціальності (E), форма здобуття освіти (O), наявність акредитації освітньої програми (H).

У Порядку прийому на навчання, можуть визначатися спеціальності, яким надається особлива підтримка (G). Зазначені чинники G, H, E, O, I можна об'єднати в спільну категорію – особливості спеціальності (D), оскільки для різних категорій вступників деякі з даних причин можуть стати визначальними, у той час як для іншої категорії вступників причина може не мати суттєвого впливу.

Крім цього, конкуренція (K) має вплив на вибір спеціальності в певному ЗВО. Вступники можуть орієнтуватися як на результати минулих вступних кампаній, так і оцінювати вірогідність успішного зарахування в поточному році, залежно від кількості заяв чи конкурсних балів інших вступників. Мінімальний бал допуску до конкурсу (M) також має вплив на кількість заяв. Вступники враховують затребуваність спеціальності на ринку праці та пропозиції від роботодавців (W). На вибір спеціальності впливає і обсяг державного замовлення (B), затверджений постановою Кабінету Міністрів України, відповідно до ліцензійного обсягу (L).

Модель може бути представлена у вигляді системи рівнянь 2.6.

$$\left\{ \begin{array}{l}
 T = f(U_T) \\
 J = f(U_J) \\
 H = f(T, J, U_H) \\
 S = f(J, T, U_S) \\
 N = f(J, U_N) \\
 E = f(J, U_E) \\
 O = f(U_O) \\
 X = f(U_X) \\
 G = f(X, U_G) \\
 D = f(E, H, O, G, U_D) \\
 M = f(X, U_M) \\
 K = f(U_K) \\
 B = f(U_B) \\
 L = f(B, U_L) \\
 \theta = f(U_\theta) \\
 A = f(\theta, U_A) \\
 R = f(\ddot{Y}, U_R) \\
 P = f(U_P) \\
 C = f(U_C) \\
 Q = f(R, A, \theta, U_Q) \\
 W = f(U_W) \\
 \ddot{Y} = f(P, C, T, S, J, N, D, K, M, X, G, B, L, W, Q, A, \theta) + \varepsilon_Y
 \end{array} \right. \quad (2.6)$$

Загальна кількість поданих заяв може бути виражена як сума поданих заяв за всіма спеціальностями (2.7).

$$Y = \sum_{i=1}^n \ddot{Y}_i \quad , \quad (2.7)$$

де n – кількість спеціальностей, на які відбувається прийом у ЗВО.

Для перевірки адекватності розроблених моделей було проведено опитування про чинники впливу на подання заяви. Опитано зарахованих до ЗВО у 2022 році та осіб, що планують вступ до ЗВО у 2023 році. Респондентам запропоновано оцінити вплив кожного з чинників, представлених у моделі, на прийняття ними рішення про подання заяви за шкалою від 1 до 10, де 1 – чинник зовсім не вплинув, 10 – чинник мав значний вплив. Форма анкетування наведена в додатку Б.

Для результатів опитування розраховано середнє арифметичне, дисперсію, середньоквадратичне відхилення, коефіцієнти варіації ряду, коефіцієнти асиметрії ряду. Для чинників, коефіцієнт варіації яких менше 33%, сукупність відповідей є однорідною і середнє арифметичне є типовою характеристикою сукупності. Середнє арифметичне таких чинників знаходиться в проміжку від 7 до 8,3, що свідчить про суттєвий вплив цих чинників на прийняття рішення щодо подання заяви.

Для чинників, коефіцієнт варіації яких був більше 33%, розраховано моду і медіану як характеристики центру розподілу. Визначені показники є більше 5, що свідчить про наявність помірного рівня впливу. Отже, побудована модель є адекватною. Результати розрахунків зазначених показників представлені в додатку В.

Розглянемо деякі чинники впливу, визначені в моделі (2.6).

Проаналізуємо динаміку подання заяв на спеціальності, на які здійснюється прийом більше 8 років (облік і оподаткування, готельно-ресторанна справа, туризм, маркетинг, інженерія програмного забезпечення), та нещодавно впроваджені спеціальності (соціологія, політологія, інформаційні системи та технології, дизайн, фізична культура і спорт). Для цього знайдемо питому вагу поданих заяв до ДТЕУ серед поданих заяв до ЗВО Києва на ці спеціальності за 5 років (рис. 2.13).

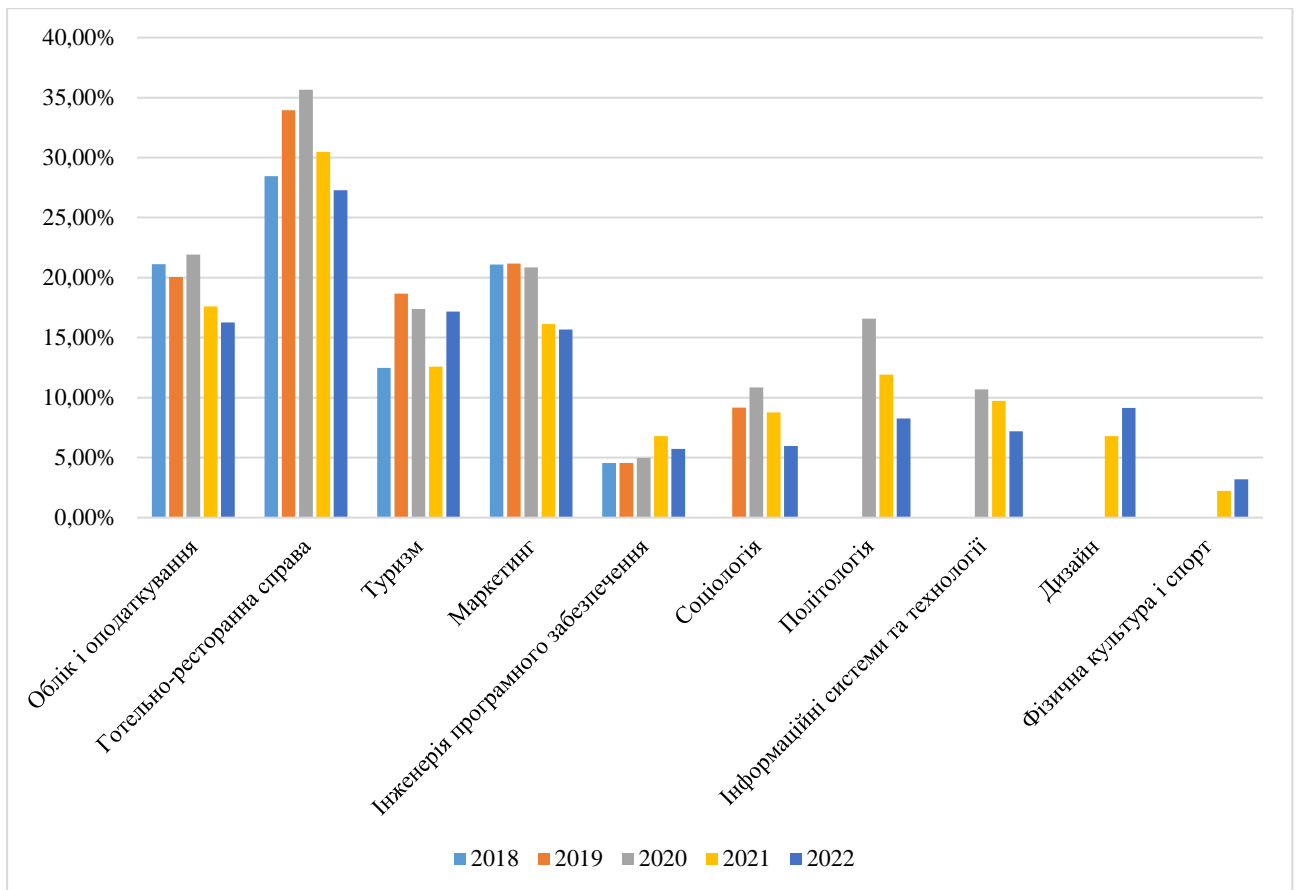


Рис. 2.13 Питома вага поданих заяв до ДТЕУ у поданих заявах до закладів Києва за спеціальністю

Джерело: побудовано автором на основі [77]

Питома вага поданих заяв на нещодавно впроваджені спеціальності є значно меншою порівняно зі спеціальностями, на які прийом на навчання відбувається більш тривалий час. Аналіз показників у динаміці демонструє, що, починаючи з 2021 року, питома вага поданих заяв зменшується, незалежно від того, чи є спеціальність новою для ЗВО. Відповідно, для покращення ситуації необхідно змінити підходи до інформування потенційних вступників з метою залучення більшого обсягу осіб. Проаналізуємо, з яких джерел вступники дізнаються про ЗВО.

Проведено опитування вступників щодо джерел інформації про ДТЕУ та про обрану спеціальність. В електронному опитуванні за допомогою Microsoft Forms взяли участь усього 184 вступники, із них 123 зарахованих до ДТЕУ у 2022 році на спеціальності галузі знань 12 «Інформаційні технології». Форма для опитування наведена в додатку Г.

Результат опитування вступників, що подали заяву, щодо джерел інформації про ЗВО наведено на рис. 2.14.

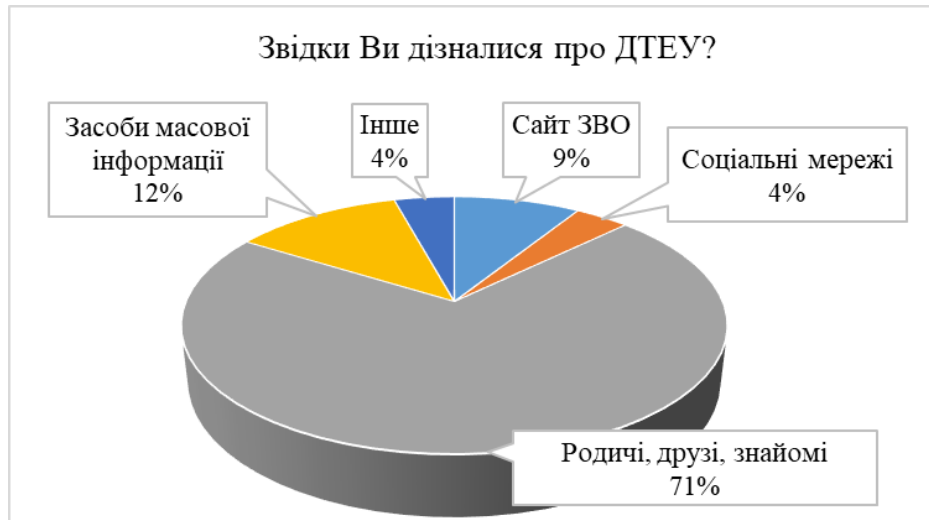


Рис. 2.14 Результат опитування вступників, які подали заяву до ДТЕУ, щодо джерел інформації про ЗВО

Джерело: побудовано автором

Результат опитування вступників, що подали заяву, про джерела інформації щодо освітньої програми наведено на рис. 2.15.



Рис. 2.15 Діаграма за результатами опитування вступників, які подали заяву до ДТЕУ, щодо джерел інформації про освітню програму

Джерело: побудовано автором

Результат опитування вступників, що були зараховані до ДТЕУ, про джерела, з яких вони дізналися інформацію про ЗВО, представлені на рис. 2.16.

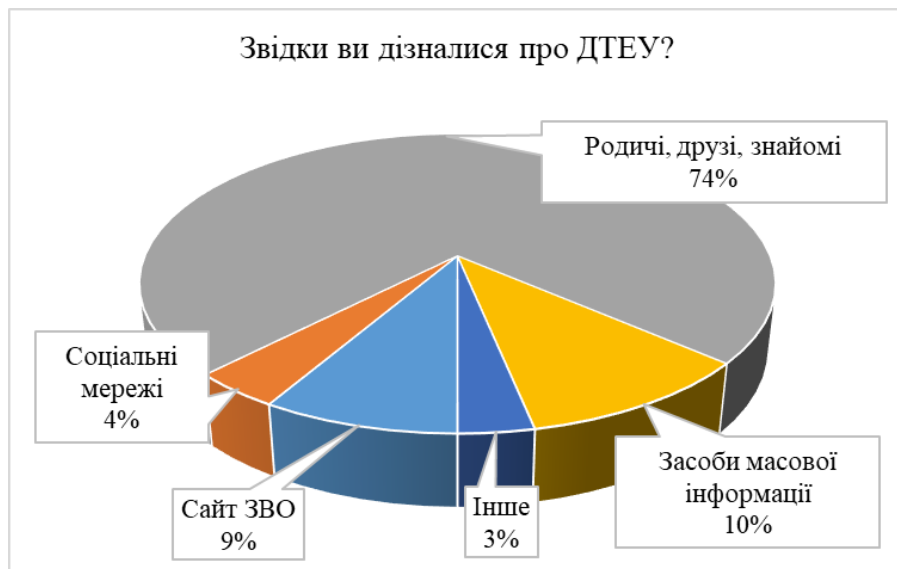


Рис. 2.16 Діаграма за результатами опитування зарахованих вступників щодо джерел інформації про ЗВО

Джерело: побудовано автором

Результат опитування зарахованих вступників щодо джерел інформації, з яких вони дізналися про освітню програму та спеціальність, представлені на рис. 2.17.

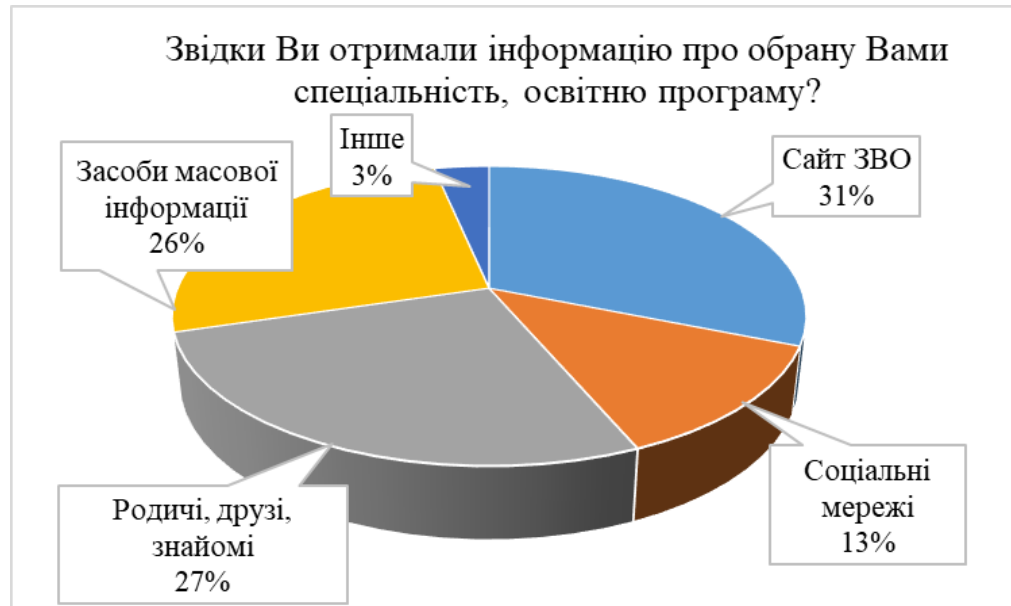


Рис. 2.17 Діаграма за результатами опитування зарахованих вступників щодо джерел інформації про освітню програму

Джерело: побудовано автором

Найчастіше джерелом, звідки вступники отримували інформацію про заклад освіти, були родичі, друзі, знайомі вступників. Тобто репутація і

впізнаваність ЗВО мають значний вплив на рішення щодо подання заяви. Рідше джерелом інформування виступають ЗМІ і сайт ЗВО. Соцмережі мають найменшу частку впливу. Варто зазначити, що після отримання інформації про ЗВО, вступники шукають інформацію про спеціальність, освітню програму на вебсайті ЗВО. Серед інших ресурсів інформації опитувані зазначали:

- ЗВО був місцем складання національного мультипредметного тесту (НМТ);
- «День вступника»;
- виїзний «День гостинності»;
- зовнішня реклама на LED-екрані університету.

Загалом 48% опитаних зарахованих вступників отримали інформацію про обрану спеціальність, освітню програму більше ніж з одного джерела.

Проведений аналіз свідчить про необхідність покращення рекламних та профорієнтаційних заходів. У межах супроводу вступної кампанії це можливо здійснити шляхом удосконалення підходів до здійснення інформаційних розсилок потенційним вступникам. Крім того, профорієнтаційні консультації можна проводити в школах та під час заходів ЗВО, що передбачають участь потенційних вступників.

Профорієнтаційні заходи за потреби можуть бути спрямованими на певну категорію вступників. Наприклад, якщо ЗВО зацікавлений в залученні більшої кількості дівчат до навчання на технічних спеціальностях, профорієнтація має здійснюватися саме в цьому напрямі. До прикладу, у Польщі в результаті проведення технічними університетами Національних днів відкритих дверей лише для дівчат частка дівчат, залучених до STEM-навчання, зросла з 29% до 37% за 11 років [85].

Моделі, побудовані за результатами дослідження, дають змогу краще зрозуміти причинно-наслідкові зв'язки щодо поданих заяв та висвітлити чинники, на які потрібно звертати більшу увагу для покращення результатів вступної кампанії.

2.2 Аналіз та вибір засобів CASE-технологій для моделювання супроводу вступної кампанії

Для проектування та розробки програмних систем розробляються візуальні моделі процесів для конкретної предметної області [86]. Супровід вступної кампанії має враховувати всі процеси, що відбуваються у межах вступної кампанії, починаючи від підготовки до початку вступної кампанії для нового навчального року, закінчуючи зарахуванням вступників до навчального закладу. Під час проведення вступної кампанії необхідно здійснювати ефективну обробку низки документів. Відповідно, задача супроводу вступної кампанії полягає у створенні ефективної системи управління процесами вступної кампанії. Модель супроводу вступної кампанії має враховувати всі складники цього багатокомпонентного процесу, відобразити чітку структуру документообігу, а також відобразити прямі та опосередковані зв'язки між процесами, що відбуваються в ЗВО під час проведення вступної кампанії.

Базу більшості сучасних методологій організації і проектування бізнес-процесів становить методологія SADT (Structured Analysis and Design Technique). Нині вона успішно використовується для вирішення таких завдань: оптимізація управління фінансами та матеріально-технічним забезпеченням організацій; розробка програмного забезпечення; оперативне та стратегічне планування діяльності тощо [87, 88].

Особливістю методології SADT є застосування моделі зверху донизу. Перший етап розробки ієрархії моделей полягає у створенні ескізної моделі. На другому етапі модель уточнюють, виконуючи розробку більш докладних моделей окремих SADT-блоків. Ще однією відмінною рисою SADT є можливість одночасно структурувати проблему та розробляти базу даних з використанням мови SQL. Застосування технології SADT разом із відповідним програмним забезпеченням дає змогу спростити окремі блоки моделі складної системи та об'єднати модулі в єдину ієрархічну динамічну модель [87].

Моделювання, що базується на методології SADT, має такі особливості:

- 1) будь-яка SADT модель потребує чіткого визначення границь системи, цілей моделювання, точки зору та контексту розгляду системи;
- 2) система має розглядатись з однієї позиції, оскільки її зміна може зробити модель неадекватною. Підбір потрібної інформації та спосіб її подачі зумовлені позицією для розгляду системи;
- 3) SADT-моделі будуються з верхнього рівня, діаграми нижчого рівня є деталізованими діаграмами верхнього рівня. Кінцевим результатом моделювання є ієрархічна структура діаграм [89].

Методологія реалізується в таких моделях: IDEF0, IDEF1, IDEF2, IDEF3, IDEF4, DFD та ін., які мають свої відмінності та різні межі застосування. Вони охоплюють широкий спектр напрямів використання, від функціонального моделювання потоків даних до моделювання об'єктноорієнтованих систем [88]. Розглянемо більш детально моделі, які допоможуть виконати завдання, поставлені в межах дослідження.

DFD (Data Flow Diagram) використовується для документування механізмів передачі та обробки інформації в модельованій системі. Діаграми DFD зазвичай створюються метою візуального подання роботи системи документообігу [90]. Основна ціль стандарту DFD полягає в тому, щоб проілюструвати, як усі процеси перетворюють свої вхідні дані на вихідні. Стандарт DFD зображає матеріальні та інформаційні потоки. Під час побудови DFD моделей використовується декомпозиція. На кожній діаграмі відображаються від 3 до 7 процесів, щоб уникнути нагромадження діаграми незначними деталями [88].

Найчастіше діаграми DFD використовують не як окремий елемент, а для доповнення моделі бізнес-процесів, виконаних в IDEF0 (Function Modeling). Застосування діаграми потоків даних дає змогу відобразити загальну картину, яка дає чітке уявлення про те, які дані використовуються і які функції виконуються [90].

IDEF3 (Integrated Definition Process Description Capture Method) – використовується для документування бізнес-процесів та структурного аналізу того, як працює система та всі процеси в ній загалом [88].

IDEF3 передбачає побудову двох типів моделей:

- 1) модель, яка відображає деякі процеси в їх логічній послідовності, що дозволяє побачити, як функціонує суб'єкт господарювання;
- 2) модель, що показує «мережу перехідних станів об'єкта», що пропонує змодельовати послідовність ймовірних станів, у яких може опинитися об'єкт, проходячи через певний процес [90].

Обидва способи побудови моделей IDEF3 працюють з поняттям «одиниці інформації». Одиниці інформації формують системний опис. Основні одиниці опису створюються з одиниць інформації. Ця особливість вирізняє IDEF3 з-поміж інших методів IDEF. Основним поняттям IDEF3 є не «модель», а «опис». Опис бізнес-процесів за допомогою IDEF3 здійснюється у такий спосіб:

- запис необроблених даних;
- визначення впливу інформаційних ресурсів на бізнес-процеси організації;
- документування процесів, що безпосередньо пов'язані з діяльністю організації;
- проектування процесів;
- формування імітаційної моделі [88].

Для моделювання виконання різних дій і відображення зв'язку між ними в межах процесів варто використовувати стандарт IDEF3. Ці моделі можна застосувати для деталізації функціональних блоків IDEF0 без діаграм декомпозиції. Кожна дія на діаграмі IDEF3 зображується як прямокутник з унікальним ідентифікаційним номером. Усі зв'язки в IDEF3 виконуються зліва направо та спрямовані в один бік. Методологія IDEF3 дає змогу проводити декомпозицію робіт декілька разів. Робота може мати численні дочірні роботи. Це дає можливість в одній моделі описувати альтернативні варіанти потоків [88].

IDEF0 надає великий спектр можливостей для опису бізнес-процесів систем організації. Контекстна діаграма моделі IDEF0 складається з функціональних блоків та інтерфейсних дуг [88], які часто називають потоками або стрілками. Інтерфейсні дуги відображають елементи системи, які обробляються функціональним блоком або впливають на функцію, відображену цим функціональним блоком. Інтерфейсні дуги відображаються графічно у вигляді однонапрямленої стрілки. Кожна інтерфейсна дуга повинна мати своє унікальне найменування [89]. Стрілки розподілені на 4 типи за функціональним спрямуванням: вхід (Input), контроль чи управління (Control), вихід (Output) та механізм чи ресурс (Mechanism) (рис. 2.18).

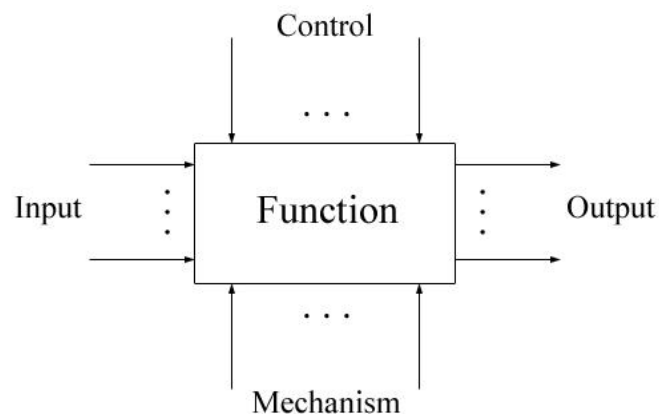


Рис. 2.18 Зв'язок між блоками та стрілками в моделі IDEF0

Джерело: [90]

Будь-який функціональний блок за вимогами стандарту повинен мати принаймні одну інтерфейсну дугу входу й одну виходу. Кожний процес повинен відбуватися за певними правилами і повинен мати певний результат, інакше його розгляд не має ніякого сенсу. Принцип декомпозиції (Decomposition) у методології IDEF0 застосовується для розбиття складного процесу на його функціональні складники. При цьому рівень деталізації процесу визначається безпосередньо розробником моделі. Декомпозиція допомагає поступово і структуровано представляти модель у вигляді ієрархічної структури окремих діаграм, що робить її менш обтяженою та більш зрозумілою для стороннього користувача [90]. Варто завершувати моделювання, якщо деталізація моделі є достатньою для досягнення головної мети [88].

IDEF0 описує функції системи, як система досягає своїх цілей, які процеси відбуваються в системі та їх взаємозв'язок між собою. Модель створюється на основі функціональної декомпозиції цілей та задач системи. Модель має деревовидну топологічну структуру. На початку моделювання функції системи описуються в цілому без деталей у вигляді контекстної діаграми. Контекстна діаграма подібна до моделей систем типу «чорна скринька», проте в ній зазначається не назва системи, а її головна ціль, завдання або функція. Далі здійснюється функціональна декомпозиція контекстної діаграми. Головна функція розкладається на підфункції чи підпроцеси. Кожен елемент декомпозиції розкладається на більш дрібні, процес декомпозиції триває до досягнення найбільш простого рівня деталізації. У результаті головна функція розкладається на елементарні процеси, що можуть бути описані простими специфікаціями [89].

Для аналізу вже розроблених систем, а не тих, що проектуються, часто виконується функціональна декомпозиція на основі фактичної структурної схеми системи. Спершу виділяють функції окремих підсистем та призначають відповідні їм функціональні блоки. При цьому функціональні блоки не завжди пов'язані зі структурними одиницями системи, оскільки кожна з них може виконувати декілька функцій або ж одну функцію можуть виконувати декілька підсистем. Також можливо здійснити функціональну декомпозицію, орієнтуючись лише на функції, які повинні виконувати окремі підсистеми. Це часто роблять для модифікації та вдосконалення наявних систем, тобто з метою реінжинірингу системи [89].

Порівняно з іншими підходами до структурно-функціонального моделювання, IDEF0 дає змогу створити деталізований опис операцій системи, що підлягає моделюванню [88]. Серед основних переваг структурно-функціонального моделювання, зокрема за методологію IDEF0, варто зазначити такі:

- вони є процесноорієнтованими та підходять для моделювання різноманітних систем, аналізу предметної області, реінжинірингу бізнес-процесів тощо;

- моделі подають просту та зрозумілу візуалізацію системи, що легко сприймається користувачами та розробниками проекту [91].

IDEF0 є класичними моделями і широко використовуються при проектуванні ІС. Методологія існує протягом тривалого часу і тому добре перевірена практикою. Проте структурно-функціональне моделювання має і недоліки, а саме:

- нефункціональні вимоги до системи не враховуються, оскільки методологія є процесноорієнтованою;

- під час застосування іноді важко визначити кількість необхідних рівнів декомпозиції, тобто моменту, коли ціль моделювання досягнута і можна перейти до практичної реалізації [91].

Загалом IDEF0 є найбільш зручним інструментом для моделювання інформаційної технології супроводу вступної кампанії. З огляду на вимоги до інформаційної технології та складність даного процесу, інструментарій IDEF0 дозволить найбільш точно відобразити процеси, що відбуваються під час вступної кампанії. Для того щоб змодельовати процес супроводу вступної кампанії від початку до кінця, таких моделей як DFD чи IDEF3 буде недостатньо, IDEF0 є найбільш оптимальною для вирішення поставленої задачі.

Для моделювання функціональних вимог та проектування процесів інформатизації супроводу вступної кампанії, можна використати уніфіковану мову візуального моделювання UML (Unified Modeling Language).

UML є невід'ємною складовою процесу розробки ПЗ. Мова UML є відкритим стандартом, що застосовує графічні піктограми для створення абстракції системи – UML-моделі. Даний інструментарій можна використовувати для визначення, візуалізації, документування та проектування програмних рішень [92]. Діаграми UML використовуються для аналізу, побудови та обслуговування програмних систем. Здебільшого діаграми UML

відображають абстрактний вигляд програмної системи або її частини. Основна мета UML – здійснювати обмін знаннями про систему, що проєктується [93].

UML є гнучким інструментом, для налаштування та підтримки програмних систем, створених для забезпечення різних напрямів діяльності. Наявна достатня кількість інструментальних засобів, що підтримують за допомогою UML життєвий цикл інформаційних систем [94]. Існують різні типи діаграм UML, кожна з яких має своє призначення (рис. 2.19).

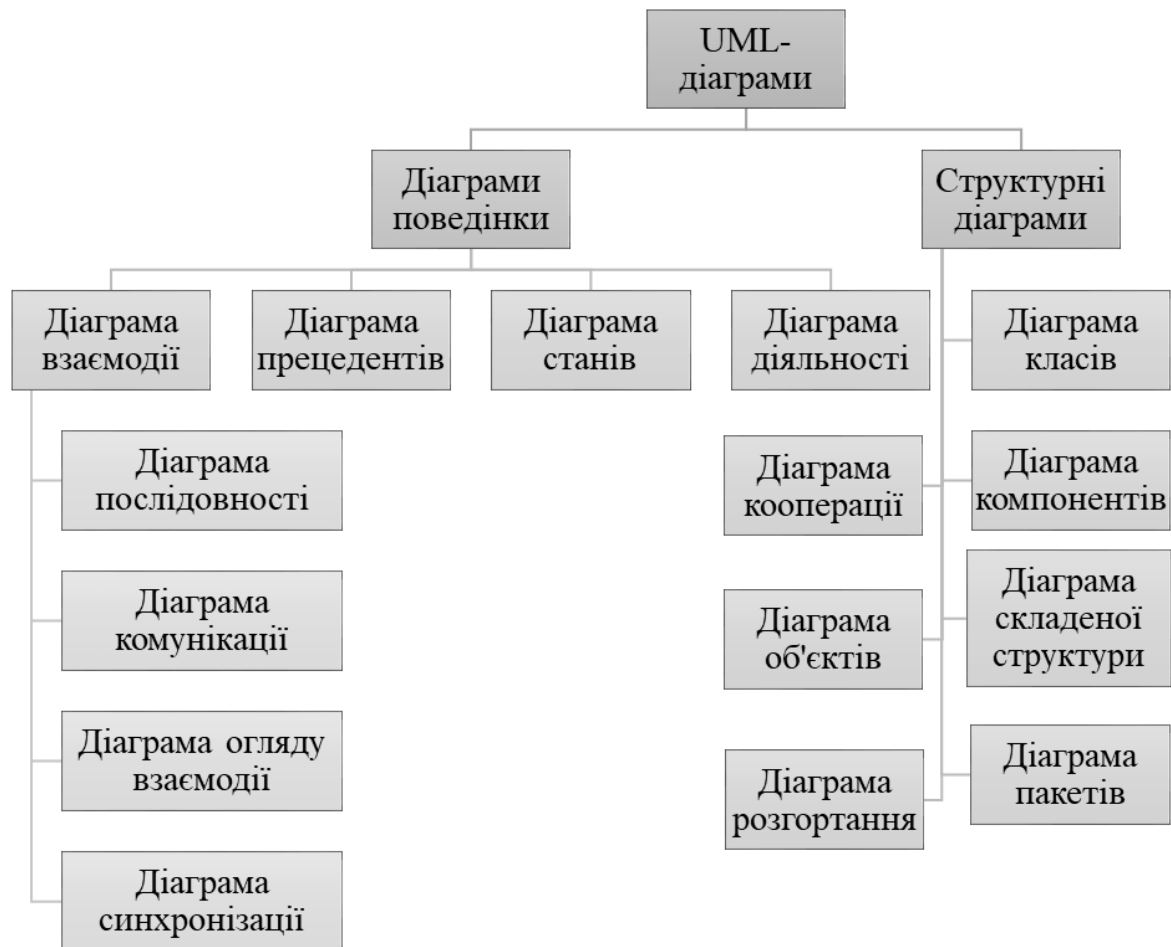


Рис. 2.19 Типи діаграм UML

Джерело: побудовано автором на основі [94]

Розглянемо детальніше деякі з них.

Діаграма послідовності (Sequence diagram) відображає послідовну взаємодію між об'єктами та потік інформації, розподілений поетапно у хронології взаємодії об'єктів. Ця діаграма демонструє, як події або дії впливають на операції [95].

Діаграма класів (Class diagram) використовується для опису класів, інтерфейсів і кооперацій, а також їх взаємозв'язків. Ці діаграми застосовують переважно для моделювання об'єктоорієнтованих систем. Діаграма класів UML є типом діаграми статичної структури, яка описує структуру системи, показуючи класи системи та зв'язки між ними [96].

Діаграма об'єктів (Object diagram) показує набір об'єктів і їх зв'язки і відображає статичні копії екземплярів сутностей змодельованих у діаграмі класів. Як і діаграма класів, ця діаграма відображає статичний стан системи, але у розрізі прототипних ситуацій [96].

Діаграма варіантів використання (Use-case diagram) демонструє функціонал системи у розрізі можливих варіантів дій у системі. За допомогою дійових осіб-акторів та набору варіантів використання моделюються важливі аспекти поведінки системи [96].

Діаграма складеної структури (Composite structure diagram) відображає внутрішню структуру класів, описує об'єкти та ролі класів, взаємодію об'єктів класу. Діаграма може доповнювати діаграму класів, оскільки вона описує окремі складники класів [97].

Діаграма взаємодії (Interaction diagram) показує взаємодію, що складається з набору об'єктів і виконуваних ними ролей, включаючи повідомлення, які можуть передаватися між ними. Вони призначені для опису динамічного стану системи [96].

Діаграма огляду взаємодій (Interaction overview diagram) є гібридом діаграми діяльності та діаграми послідовності [96].

Діаграма комунікацій (Communication diagram) – різновид діаграми взаємодії, що показує структурну організацію об'єктів або ролей, що відправляють і приймають повідомлення. Діаграма комунікацій відображає структури даних, через які проходить потік повідомлень [96].

Основні задачі, які вирішуються сучасним ЗВО, потребують постійного вдосконалення системи управління, інформаційних систем та технологій їхньої підтримки. Зокрема, підтримка процесу проведення вступної кампанії є

складним та багатокomпонентним процесом. Вважаємо за доцільне застосувати діаграми UML для моделювання в межах дослідження.

2.3 Проектування моделей інформаційної технології супроводу вступної кампанії в ЗВО

Як було зазначено вище, найбільш оптимальним засобом для проектування всіх процесів супроводу вступної кампанії є IDEF0. За допомогою IDEF0 можна побудувати модель процесів, що буде охоплювати усі етапи та процеси вступної кампанії з визначенням послідовностей та взаємозалежностей між ними.

Серед комп'ютеризованих інструментальних засобів аналізу бізнес-процесів найчастіше застосовуються Rational Rose, CASE-засіб призначений для автоматизації етапів аналізу і проектування ПЗ, а також для генерації кодів різними мовами і випуску проектної документації; AllFusion Process Modeler (BPwin), CASE-засіб для моделювання бізнес-процесів, що дає змогу створювати діаграми в нотації IDEF0, IDEF3, DFD; ARIS (Architecture of Integrated Information Systems) – методологія і програмний продукт компанії IDS Scheer для моделювання бізнес-процесів компанії [98].

Для проектування інформаційної технології розроблено модель супроводу вступної кампанії в ЗВО. Модель була створена за допомогою CASE-технології функціонального моделювання IDEF0. Розробка виконувалася в середовищі бізнес-моделювання BPWin. Контекстна модель супроводу вступної кампанії у ЗВО зображена на рис. 2.20.

На супровід вступної кампанії впливають стрілки входу, виходу, керування, механізму, їх назви та властивості, наведені у табл. 2.1.

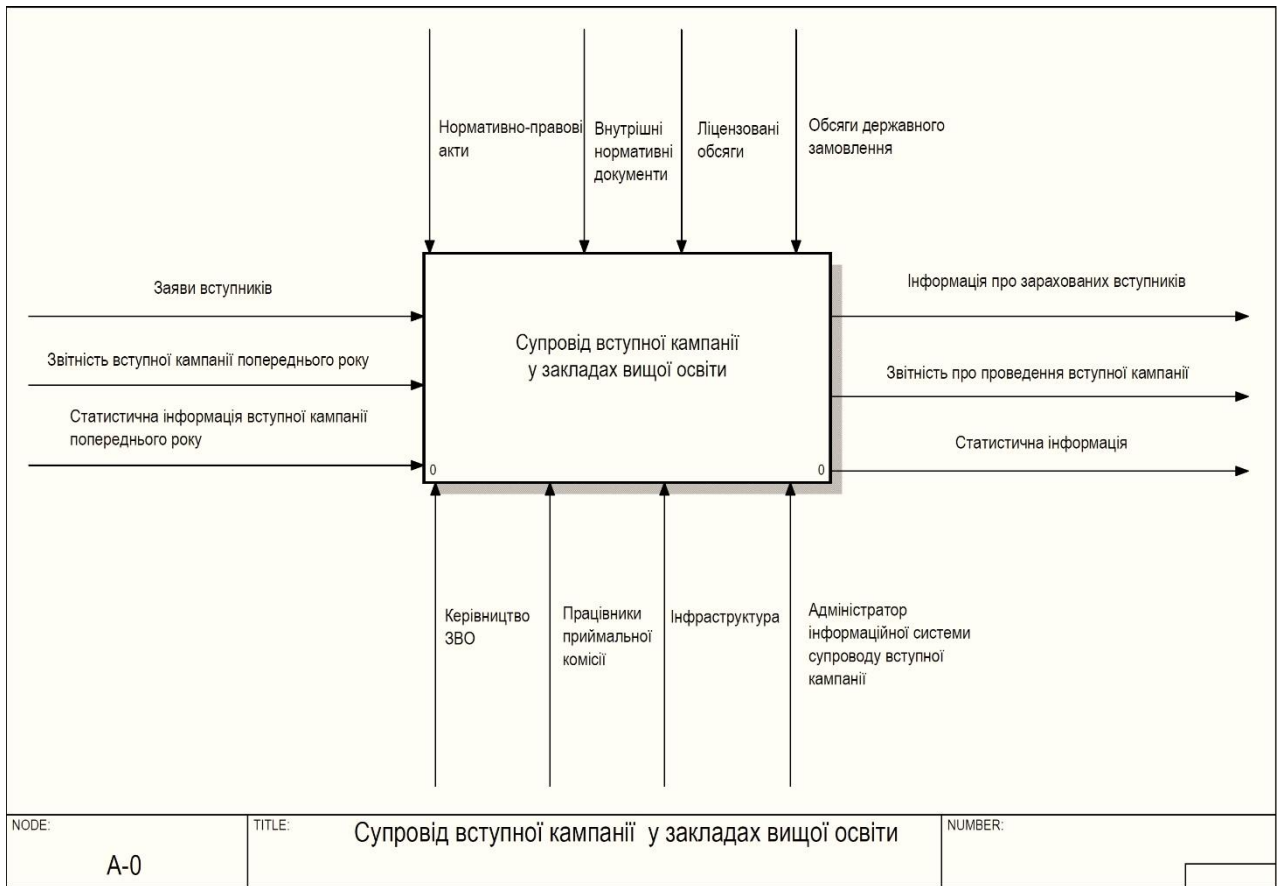


Рис. 2.20 Контекстна модель «Супровід вступної кампанії у закладах вищої освіти»

Джерело: побудовано автором в системі BRwin

До об'єктів, що є вхідними для супроводу вступної кампанії, належать: заяви вступників, статистична інформація вступної кампанії попереднього року, звітність вступної кампанії попереднього року.

На виході формується інформація про зарахованих вступників, статистична інформація та звітність про проведення актуальної вступної кампанії.

Обмеження визначаються нормативно-правовими актами, внутрішніми нормативними документами ЗВО, ліцензованими обсягами та обсягами державного замовлення.

Супровід вступної кампанії виконується керівництвом закладу, працівниками приймальної комісії, адміністратором ІС супроводу вступної кампанії за допомогою інфраструктури.

Характеристики стрілок до контекстної моделі

Назва	Характеристика	Тип
1	2	3
Заяви вступників	Заяви, подані в електронній і паперовій формах. Заява в електронній формі (електронна заява) – це запис, що вноситься вступником в особистому електронному кабінеті до ЄДЕБО шляхом заповнення ним у режимі онлайн електронної форми. Заяву в паперовій формі вступник подає особисто до приймальної комісії, якщо є розбіжність у даних вступника у Єдиній базі та документах, у разі вступу за іноземним документом про здобуту освіту, якщо вступник є іноземцем, коли термін роботи електронних кабінетів вже закінчився та у інших випадках, визначених Правилами прийому.	Input
Звітність вступної кампанії попереднього року	Звіт про роботу приймальної комісії у попередньому році, звіти, сформовані для виконання листів Міністерства освіти і науки України, Міністерства фінансів України тощо.	Input
Статистична інформація вступної кампанії попереднього року	Статистика, сформована за результатами попередньої вступної кампанії.	Input
Нормативно-правові акти	Закони України, Накази Міністерства освіти і науки України, Постанови Кабінету Міністрів України.	Control
Внутрішні нормативні документи	Документи, що затверджуються ЗВО для регламентування процесу проведення вступної кампанії.	Control
Ліцензовані обсяги	Прийом на навчання здійснюється в межах ліцензованого обсягу для певного ступеня вищої освіти або для певної освітньої програми [84]. Ліцензований обсяг – це максимальна кількість здобувачів вищої освіти, які можуть вступити на навчання до ЗВО, бути поновлені у ньому або переведені до нього з інших ЗВО.	Control

Назва	Характеристика	Тип
1	2	3
Обсяги державного замовлення	Розподіл обсягу прийому за державним замовленням між конкурсними пропозиціями закладів вищої освіти здійснюється на засадах широкого конкурсу з використанням адресного розміщення бюджетних місць. Розподіл обсягу державного замовлення між ЗВО здійснюють державні замовники, а між фіксованими конкурсними пропозиціями ЗВО здійснюють розподіл самостійно [84].	Control
Керівництво ЗВО	Ректор/ директор/ президент/ начальник, який здійснює управління ЗВО, та його заступники.	Mechanism
Працівники приймальної комісії	Працівники, які входять до складу приймальної комісії, затвердженого керівником ЗВО: заступник голови приймальної комісії, відповідальний секретар приймальної комісії, уповноважена особа приймальної комісії з питань прийняття та розгляду електронних заяв, заступники відповідального секретаря приймальної комісії, декани факультетів, відповідальні за набір студентів на спеціальності факультетів, представники органів студентського самоврядування. Працівники підрозділів приймальної комісії: предметних екзаменаційних комісій, комісій для проведення індивідуальних усних співбесід, комісій для проведення творчого конкурсу, фахових атестаційних комісій, комісій для розгляду мотиваційних листів, апеляційних комісій.	Mechanism
Інфраструктура	Інформаційна система приймальної комісії, робочі станції працівників приймальної комісії, база даних, допоміжне програмне забезпечення, сервер, мережне обладнання, програми Microsoft 365 і т. ін., що забезпечують проведення вступної кампанії.	Mechanism

Назва	Характеристика	Тип
1	2	3
Адміністратор інформаційної системи супроводу вступної кампанії	Працівник, відповідальний за розроблення програмного та інформаційно-комп'ютерного забезпечення. Розробляє та впроваджує програмні засоби для інформатизації процесів вступної кампанії. Здійснює налаштування програмного забезпечення та обладнання, що використовуються в процесі вступної кампанії. Адмініструє базу даних, що містить інформацію про вступників. Вирішує технічні проблеми, пов'язані з інформаційними системами, що використовуються під час вступної кампанії. Працює над забезпеченням конфіденційності інформації, що стосується вступників та вступної кампанії.	Mechanism
Інформація про зарахованих вступників	Інформація про вступників, накопичена у базі даних упродовж проведення вступної кампанії.	Output
Звітність про проведення вступної кампанії	Звіт про роботу приймальної комісії, звіти створені за результатами вступної кампанії за формами Міністерства освіти і науки України, Міністерства фінансів України.	Output
Статистична інформація	Інформація, сформована за результатами проведеної вступної кампанії, впорядкована відповідно до освітнього ступеня, форм здобуття освіти, строків навчання, факультетів, спеціальностей, освітніх програм щодо кількості поданих заяв, зарахованих осіб, конкурсних балів вступників. Статистика щодо закладів освіти, де вступники завершили попереднє навчання, регіонів їх місцезнаходження. Розподіл за пріоритетами поданих і зарахованих заяв.	Output

Джерело: побудовано автором

Було здійснено декомпозицію змодельованої контекстної моделі «Супровід вступної кампанії у закладах вищої освіти». Модель декомпозиції,

відображає процес супроводу вступної кампанії більш детально, зокрема було виокремлено такі складники:

- «Аналіз вступної кампанії попереднього року»;
- «Підготовка до прийому на навчання до ЗВО»;
- «Проведення вступної кампанії»;
- «Завершення вступної кампанії».

Модель, створена після першої декомпозиції, наведена на рис. 2.21, основні компоненти наведені у табл. 2.2, а складники, що впливають на супровід вступної кампанії (стрілки входу, виходу, керування, механізму), їх назви та властивості, у табл. 2.3.

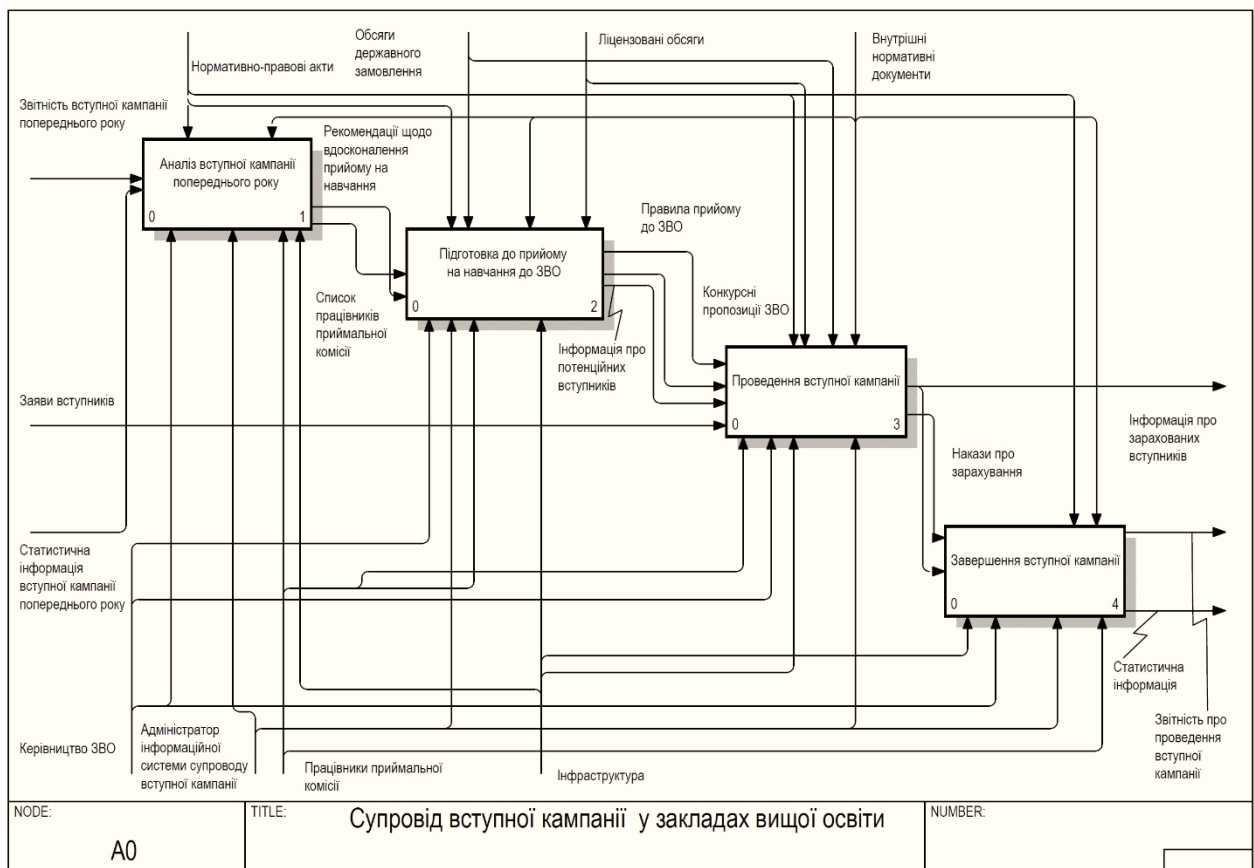


Рис. 2.21 Модель першої декомпозиції «Супровід вступної кампанії у закладах вищої освіти»

Джерело: побудовано автором в системі VPwin

Супровід вступної кампанії не починається з опрацювання заяв вступників і не завершується виданням наказів про зарахування. Супровід є комплексним процесом, що триває безперервно. Тому, крім супроводу вступної кампанії

безпосередньо на новий навчальний рік, виокремлено процеси, що цьому передують та завершальні процеси, які відбувається після зарахування вступників на навчання: аналіз вступної кампанії попереднього року, підготовка до прийому на навчання та завершення вступної кампанії. Стрілки, які репрезентують вихідні документи є вхідними для супроводу вступної кампанії наступного року.

Таблиця 2.2

**Компоненти моделі першої декомпозиції супроводу вступної кампанії у
закладах вищої освіти**

Назва	Характеристика
1	2
Аналіз вступної кампанії попереднього року	Оцінка інформації за підсумками вступної кампанії, що відбулася в попередньому році та пошук способів поліпшення процесу прийому на навчання.
Підготовка до прийому на навчання до ЗВО	Для забезпечення якісного та ефективного набору студентів ЗВО розробляє та затверджує правила прийому, забезпечує вчасне внесення відкритих, фіксованих та небюджетних конкурсних пропозицій до ЄДЕБО, проводить оцінювання рівня знань потенційних вступників, приймальна комісія здійснює реєстрацію вступників на участь у вступних випробуваннях, що проводяться з використанням організаційно-технологічних процесів зовнішнього незалежного оцінювання для здобуття ступеня магістра.
Проведення вступної кампанії	Процес прийому на навчання до ЗВО від обробки поданих заяв до зарахування вступників.
Завершення вступної кампанії	Підведення підсумків вступної кампанії.

Джерело: побудовано автором

Таблиця 2.3

Характеристики стрілок до моделі першої декомпозиції

Назва	Характеристика	Тип	Складники
1	2	3	4
Статистична інформація вступної кампанії попереднього року	Статистичні дані про результати попередньої вступної кампанії.	Input	Аналіз вступної кампанії попереднього року

Назва	Характеристика	Тип	Складники
1	2	3	4
Звітність вступної кампанії попереднього року	Звіти, створені за результатами вступної кампанії попереднього року. Зокрема, звіти для надання в МОН України, в Міністерство фінансів України тощо.	Input	Аналіз вступної кампанії попереднього року
Заяви вступників	Заяви, подані у електронній і паперовій формах, що потребують обробки.	Input	Проведення вступної кампанії
Керівництво ЗВО	Ректор, який є головою приймальної комісії, проректор, який є заступником голови комісії, та інші посадові особи, що входять до складу керівних органів ЗВО.	Mechanism	Аналіз вступної кампанії попереднього року
			Підготовка до прийому на навчання до ЗВО
			Проведення вступної кампанії
			Завершення вступної кампанії
Працівники приймальної комісії	Відповідальний секретар приймальної комісії та його заступники, уповноважена особа з питань прийняття та розгляду електронних заяв, декани факультетів, відповідальні за набір студентів на спеціальності факультетів, відповідальні за організацію роботи приймальної комісії в окремих корпусах ЗВО та інші члени приймальної комісії.	Mechanism	Аналіз вступної кампанії попереднього року
			Підготовка до прийому на навчання до ЗВО
			Проведення вступної кампанії
			Завершення вступної кампанії

Назва	Характеристика	Тип	Складники
1	2	3	4
Адміністратор інформаційної системи супроводу вступної кампанії	Забезпечує достовірність та своєчасність надання інформації, необхідної для здійснення аналізу. Подає рекомендації про можливі шляхи покращення організації вступної кампанії.	Mechanism	Аналіз вступної кампанії попереднього року
	Здійснює супровід підготовчих процесів, доопрацьовує функціонал ІС згідно з вимогами Правил прийому.		Підготовка до прийому на навчання до ЗВО
	Відповідає за стабільність роботи ІС під час вступної кампанії. Здійснює централізований експорт даних до ЄДЕБО та відстежує цілісність інформації.		Проведення вступної кампанії
	Забезпечує надання інформації відповідно до потреб. Відповідає за механізми подальшого зберігання накопиченої інформації.		Завершення вступної кампанії
Інфраструктура	Сукупність технічного, апаратного та програмного забезпечення, що забезпечує взаємодію всіх учасників процесу супроводу вступної кампанії.	Mechanism	Аналіз вступної кампанії попереднього року
			Підготовка до прийому на навчання до ЗВО
			Проведення вступної кампанії
			Завершення вступної кампанії

Назва	Характеристика	Тип	Складники
1	2	3	4
Нормативно-правові акти	Закон України «Про освіту», Закон України «Про вищу освіту», Накази Міністерства освіти і науки України, Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти», Порядок прийому на навчання для здобуття вищої освіти, Порядок визнання здобутих в іноземних закладах вищої освіти ступенів вищої освіти.	Control	Аналіз вступної кампанії попереднього року
			Підготовка до прийому на навчання до ЗВО
			Проведення вступної кампанії
			Завершення вступної кампанії
Внутрішні нормативні документи	Статут ЗВО, положення про приймальну комісію та інші внутрішні документи, що регулюють процеси вступної кампанії.	Control	Аналіз вступної кампанії попереднього року
			Підготовка до прийому на навчання до ЗВО
			Проведення вступної кампанії
			Завершення вступної кампанії
Обсяги державного замовлення	Обсяги, визначені державними замовниками щодо кількості вступників, які можуть бути рекомендовані до зарахування	Control	Підготовка до прийому на навчання до ЗВО
			Проведення вступної кампанії

Назва	Характеристика	Тип	Складники
1	2	3	4
Ліцензовані обсяги	Заклад вищої освіти визначає обсяг прийому на конкурсній пропозиції у межах ліцензованого обсягу для певного рівня вищої освіти або для певної освітньої програми.	Control	Підготовка до прийому на навчання до ЗВО
	Під час проведення вступної кампанії ЗВО коригує обсяг прийому за кошти фізичних та/або юридичних осіб у межах різниці між ліцензованим обсягом та фактично отриманим державним (регіональним) замовленням.		Проведення вступної кампанії
Список працівників приймальної комісії	Перелік працівників, що виконують функції операторів інформаційної системи, працівники, що забезпечують безпосередню взаємодію зі вступниками та інші працівники, залучені до процесу проведення вступної кампанії.	Output	Аналіз вступної кампанії попереднього року
		Input	Підготовка до прийому на навчання до ЗВО
Рекомендації щодо вдосконалення прийому на навчання	Перелік можливих заходів, що дозволять оптимізувати процес прийому на навчання до ЗВО.	Output	Аналіз вступної кампанії попереднього року
		Input	Підготовка до прийому на навчання до ЗВО
Конкурсні пропозиції ЗВО	Пропозиції ЗВО щодо кількості місць для прийому вступників, переліку конкурсних предметів та творчих	Output	Підготовка до прийому на навчання до ЗВО

Назва	Характеристика	Тип	Складники
1	2	3	4
	конкурсів, строку навчання на певну освітню програму [8].	Input	Проведення вступної кампанії
Інформація про потенційних вступників	Відомості про осіб, зацікавлених у вступі до ЗВО.	Output	Підготовка до прийому на навчання до ЗВО
		Input	Проведення вступної кампанії
Правила прийому до ЗВО	Затверджений керівником ЗВО документ, що містить умови та вимоги прийому вступників на навчання у конкретному ЗВО.	Output	Підготовка до прийому на навчання до ЗВО
		Input	Проведення вступної кампанії
Накази про зарахування	Накази керівника ЗВО про зарахування вступників на навчання на підставі Правил прийому та рішення приймальної комісії.	Output	Проведення вступної кампанії
		Input	Завершення вступної кампанії
Інформація про зарахованих вступників	Персональні дані вступників: інформація з документів, наданих вступниками, зокрема про здобуту освіту, військово-облікові дані, результати вступних/фахових випробувань та інша інформація, накопичена в процесі проведення вступної кампанії, що зберігається в базі даних інформаційної системи та є необхідною для закладу вищої освіти.	Output	Проведення вступної кампанії
		Input	Завершення вступної кампанії

Назва	Характеристика	Тип	Складники
1	2	3	4
Звітність про проведення вступної кампанії	Звітність про результати проведення прийому на навчання, що передається органам державної влади.	Output	Завершення вступної кампанії
Статистична інформація	Статистика за освітніми ступенями, формами здобуття освіти, термінами навчання, факультетами, спеціальностями, освітніми програмами щодо кількості поданих заяв вступниками, пріоритети заяв, кількість зарахованих вступників, мінімальний прохідний бал тощо.	Output	Завершення вступної кампанії

Джерело: побудовано автором

Елементи моделі першої декомпозиції були деталізовані для побудови нижніх рівнів декомпозиції.

Перший елемент «Аналіз вступної кампанії попереднього року» в його нижньому рівні декомпозиції подано на рис. 2.22.

Супровід аналізу результатів попередньої вступної кампанії допомагає виявити тренди та зміни в попиті на спеціальності, які можуть вплинути на стратегію прийому, оцінити, наскільки ефективно були реалізовані заплановані дії та досягнуті цілі минулорічної кампанії. Аналіз містить великий обсяг даних про вступників, їхні результати, обрані спеціальності тощо. Супровід цього процесу дає змогу ефективно обробляти та аналізувати отримані дані. За допомогою технічних засобів можна створювати графіки, діаграми та інші візуальні засоби для зручного представлення та аналізу даних, будувати моделі та прогнозувати різні сценарії вступної кампанії, що сприяє більш обґрунтованим рішенням.

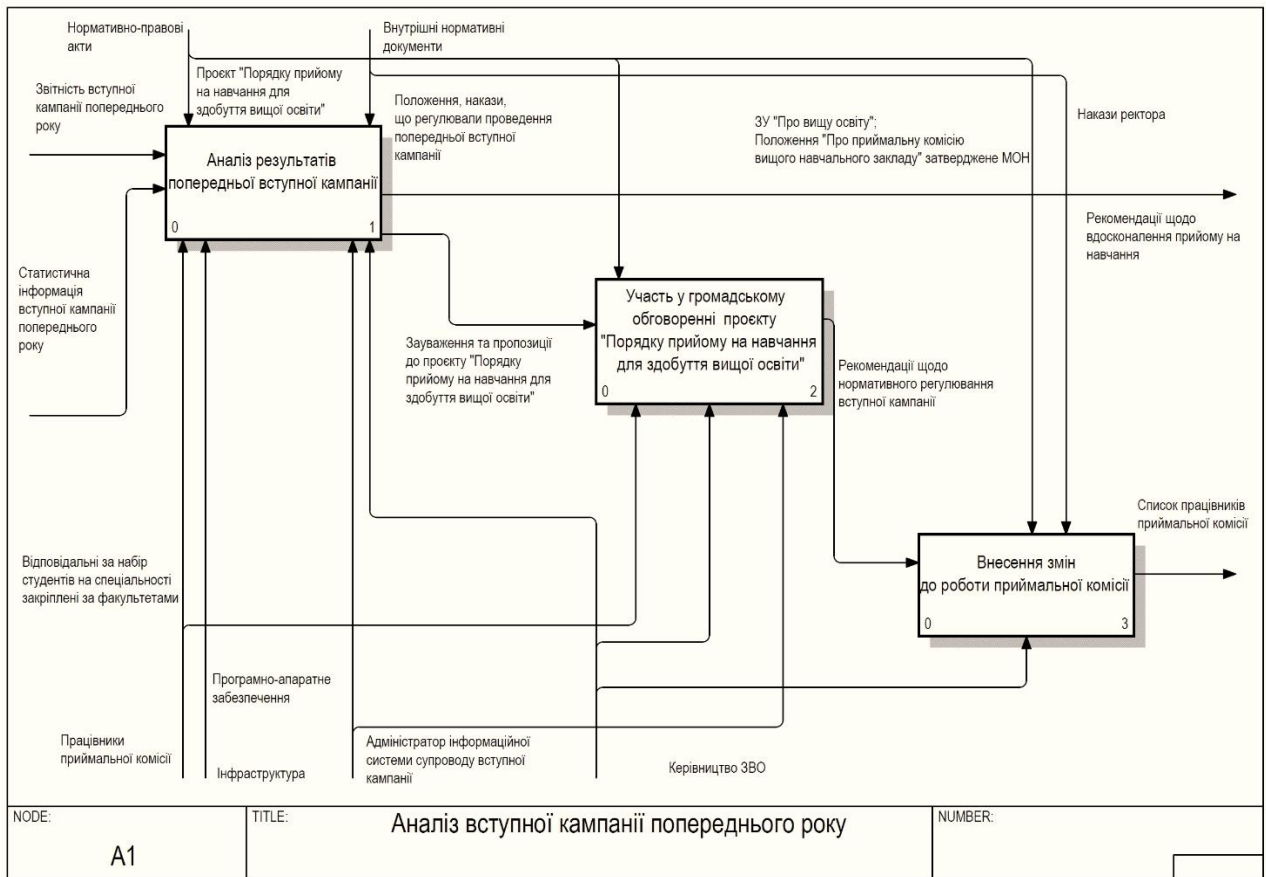


Рис. 2.22 Модель декомпозиції «Аналіз вступної кампанії попереднього року»

Джерело: побудовано автором в системі VPwin

Побудована модель складається з таких елементів: «Аналіз результатів попередньої вступної кампанії», «Участь у громадському обговоренні проекту Порядку прийому на навчання для здобуття вищої освіти», «Внесення змін до роботи приймальної комісії».

За результатами аналізу статистичної інформації та звітності попереднього року формуються рекомендації для вдосконалення прийому вступників. З урахуванням нормативного регулювання вступної кампанії керівництво ЗВО видає внутрішні нормативні документи та формує список працівників приймальної комісії.

Основні компоненти охарактеризовані у табл. 2.4, а складники, що впливають на аналіз вступної кампанії попереднього року, їх назви та властивості, представлені у табл. 2.5.

Компоненти моделі декомпозиції «Аналіз вступної кампанії попереднього року»

Назва	Характеристика
1	2
Аналіз результатів попередньої вступної кампанії	Пошук шляхів вдосконалення прийому на навчання.
Участь у громадському обговоренні проєкту Порядку прийому на навчання для здобуття вищої освіти	Ознайомлення та аналіз проєкту Порядку прийому на навчання для здобуття вищої освіти для визначення позитивних та негативних аспектів запропонованих змін. Підготовка та подання до Міністерства освіти і науки пропозицій щодо вдосконалення Порядку прийому.
Внесення змін до роботи приймальної комісії	Видання наказів «Про затвердження складу приймальної комісії ЗВО», «Про затвердження списку працівників, які допускаються до роботи для забезпечення діяльності приймальної комісії ЗВО», «Про склад комісій для проведення вступних фахових іспитів», «Про склад комісій для проведення вступних випробувань та співбесід». Внесення змін до «Положення про приймальну комісію ЗВО».

Джерело: побудовано автором

Кожен із цих компонентів відображає основні аспекти, які допомагають виявити можливості для вдосконалення у наступній вступній кампанії.

Таблиця 2.5

Характеристики стрілок до моделі декомпозиції «Аналіз вступної кампанії попереднього року»

Назва	Характеристика	Тип	Складники
1	2	3	4
Звітність вступної кампанії попереднього року	Звіти про результати роботи приймальної комісії у попередньому році, розроблені для виконання листів Міністерства освіти і науки України, Міністерства фінансів України тощо.	Input	Аналіз результатів попередньої вступної кампанії

Назва	Характеристика	Тип	Складники
1	2	3	4
Статистична інформація вступної кампанії попереднього року	Статистична інформація попередньої вступної кампанії, що аналізується у розрізі освітніх програм, спеціальностей, факультетів, термінів навчання, форм здобуття освіти, освітніх ступенів.	Input	Аналіз результатів попередньої вступної кампанії
Відповідальні за набір студентів на спеціальності, закріплені за факультетами	Відповідальні за набір студентів на спеціальності, закріплені за факультетами, які аналізують статистичну інформацію за результатами прийому на навчання.	Mechanism	Аналіз результатів попередньої вступної кампанії
Працівники приймальної комісії	Працівники приймальної комісії здійснюють підготовку пропозицій щодо вдосконалення Порядку прийому на навчання.		Участь у громадському обговоренні проекту Порядку прийому на навчання для здобуття вищої освіти
Адміністратор інформаційної системи супроводу вступної кампанії	Адміністратор здійснює підготовку додаткової статистичної інформації про результати вступної кампанії для проведення аналізу.	Mechanism	Аналіз результатів попередньої вступної кампанії
	Адміністратор пропонує рекомендації, що стосуються супроводу вступної кампанії		Участь у громадському обговоренні проекту Порядку прийому на навчання для здобуття вищої освіти

Назва	Характеристика	Тип	Складники
1	2	3	4
Керівництво ЗВО	Керівництво закладу, яке визначає напрями, що потребують покращення у вступній кампанії поточного року.	Mechanism	Аналіз результатів попередньої вступної кампанії
	Керівник закладу вищої освіти може брати участь в обговоренні проекту не тільки від імені закладу, а й у складі Співки ректорів ЗВО України.		Участь у громадському обговоренні проекту Порядку прийому на навчання для здобуття вищої освіти
	Керівник ЗВО видає накази «Про затвердження складу приймальної комісії ЗВО», «Про склад комісій для проведення вступних фахових іспитів», «Про склад комісій для проведення вступних випробувань та співбесід», «Про затвердження списку працівників, які допускаються до роботи для забезпечення діяльності приймальної комісії ЗВО», за потреби затверджує зміни до Положення про приймальну комісію ЗВО.		Внесення змін до роботи приймальної комісії
Інфраструктура Програмно-апаратне забезпечення	База даних та сховище даних інформаційної системи, в яких зберігається необхідна інформація та з яких надається інформація відповідно до потреб. Інформаційна система, у якій можливо здійснити додатковий аналіз даних відповідно до запитів.	Mechanism	Аналіз результатів попередньої вступної кампанії

Назва	Характеристика	Тип	Складові
1	2	3	4
Нормативно-правові акти Проект Порядку прийому на навчання для здобуття вищої освіти	Закон України «Про вищу освіту», проект Порядку прийому на навчання для здобуття вищої освіти, Положення про приймальну комісію вищого навчального закладу, затверджене МОН.	Control	Аналіз результатів попередньої вступної кампанії
			Участь у громадському обговоренні проекту Порядку прийому на навчання для здобуття вищої освіти
			Внесення змін до роботи приймальної комісії
Положення, накази, що регулювали проведення попередньої вступної кампанії	Внутрішні документи, що регулювали процес здійснення попередньої вступної кампанії, необхідні для аналізу умов проведення, що були актуальні на той час.	Control	Аналіз результатів попередньої вступної кампанії
Накази ректора	Накази ректора ЗВО, якими затверджується склад приймальної комісії.		Внесення змін до роботи приймальної комісії
Зауваження та пропозиції до проекту Порядку прийому на навчання для здобуття вищої освіти	Пропозиції працівників ЗВО у формі порівняльної таблиці, отримані у результаті аналізу попередньої вступної кампанії та проекту Порядку прийому на навчання для здобуття вищої освіти	Output	Аналіз результатів попередньої вступної кампанії
		Input	Участь у громадському обговоренні проекту Порядку прийому на навчання для здобуття вищої освіти

Назва	Характеристика	Тип	Складники
1	2	3	4
Рекомендації щодо нормативного регулювання вступної кампанії	Рекомендації для внесення змін у внутрішні нормативні документи ЗВО.	Output	Участь у громадському обговоренні проєкту Порядку прийому на навчання для здобуття вищої освіти
		Input	Внесення змін до роботи приймальної комісії
Список працівників приймальної комісії	Затверджений список працівників, які допускаються до роботи для забезпечення діяльності приймальної комісії.	Output	Внесення змін до роботи приймальної комісії
Рекомендації щодо вдосконалення прийому на навчання	Перелік заходів щодо покращення проведення вступної кампанії, отриманий за результатами аналізу прийому на навчання у попередньому році.	Output	Аналіз результатів попередньої вступної кампанії

Джерело: побудовано автором

Другим елементом супроводу вступної кампанії є «Підготовка до прийому на навчання до ЗВО», що створює модель декомпозиції (рис. 2.23).

На даному етапі відбувається розробка та затвердження Правил прийому до ЗВО на поточний рік прийому. Заклади вищої освіти відповідно до Правил прийому формують конкурсні пропозиції в ЄДЕБО.

Для вступників, що планують подавати заяви з фінансуванням виключно за кошти фізичних / юридичних осіб, проводиться оцінювання рівня знань. Також вступники можуть звернутися до ЗВО для реєстрації на єдиний вступний іспит (ЄВІ), єдине фахове вступне випробування (ЄФВВ), магістерський

комплексний тест (МКТ), магістерський тест навчальної компетентності (МТНК). Може здійснюватися інформування вступників про освітні послуги, що будуть доступними в поточному році.

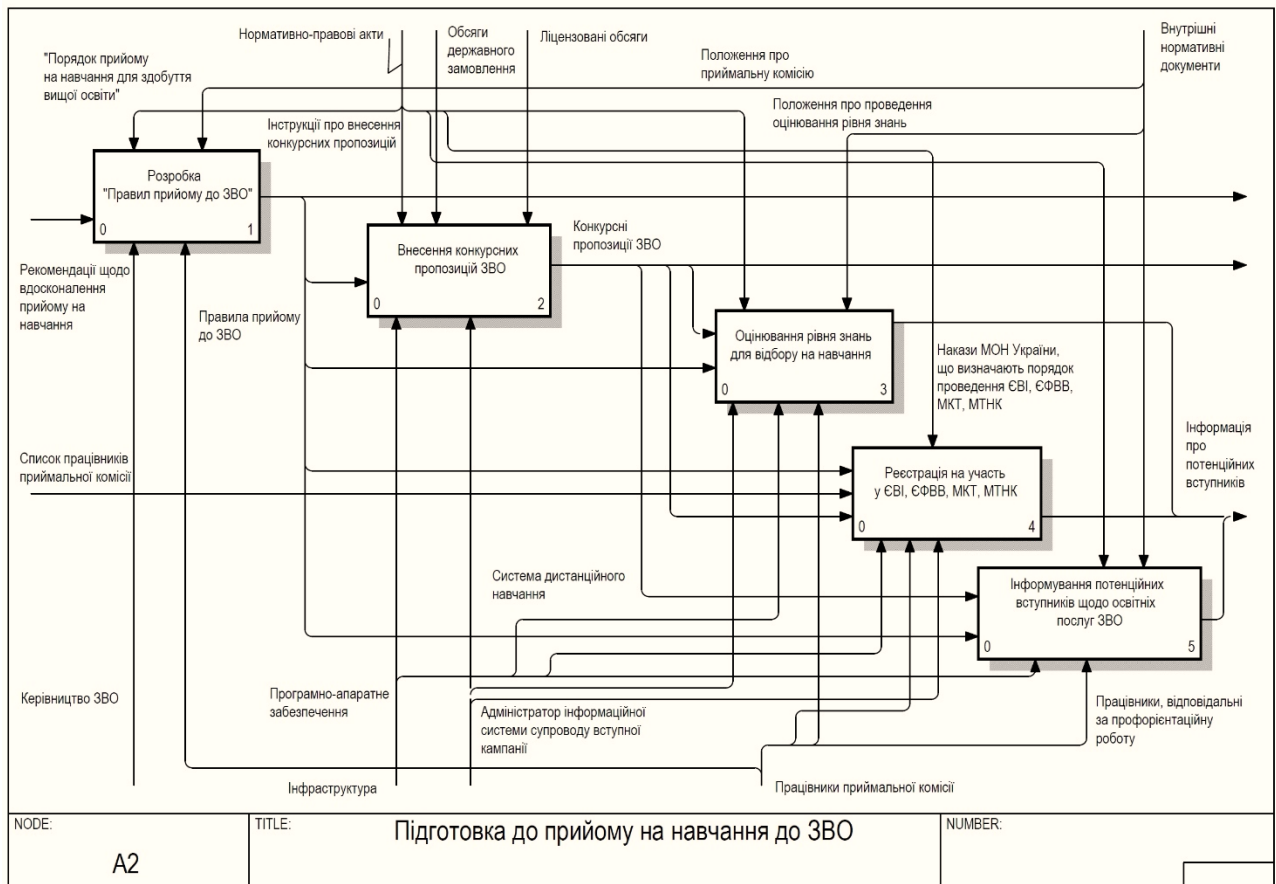


Рис. 2.23 Модель декомпозиції «Підготовка до прийому на навчання до ЗВО»

Джерело: побудовано автором в системі VPwin

Побудована модель має такі складники: «Розробка та затвердження Правил прийому до ЗВО», «Внесення конкурсних пропозицій ЗВО», «Оцінювання рівня знань для відбору на навчання», «Реєстрація на участь у ЄВІ, ЄФВВ, МКТ, МТНК», «Інформування потенційних вступників щодо освітніх послуг ЗВО».

Основні компоненти охарактеризовані у табл. 2.6, а елементи, що впливають на підготовку до прийому на навчання до ЗВО (стрілки входу, виходу, керування, механізму), їх назви та властивості – у табл.2.7.

Компоненти моделі декомпозиції «Підготовка до прийому на навчання до ЗВО»

Назва	Характеристика
1	2
Розробка Правил прийому до ЗВО	Розробка і затвердження Правил прийому на навчання до закладу вищої освіти відповідно до Порядку прийому на навчання для здобуття вищої освіти, затвердженого Наказом Міністерства освіти і науки України, зареєстрованого в Міністерстві юстиції України.
Внесення конкурсних пропозицій ЗВО	Створення в ЄДЕБО конкурсних пропозицій на вступ. Обов'язково вноситься інформація про назву, вид пропозиції, освітній ступінь, на який здійснюється вступ, мінімальну освіту, на основі якої може відбуватися вступ, форму здобуття освіти, курс зарахування, спеціальність, спеціалізацію, освітню програму, вступні випробування та конкурсні показники, тип програми магістра, термін навчання, дати початку та закінчення навчання, дату оголошення першого списку рекомендованих, вартість навчання за рік, комісію; вводяться ліцензійні обсяги, обсяги на контракт, обсяги державного замовлення [98]
Оцінювання рівня знань для відбору на навчання	Оцінювання проводяться для визначення рівня підготовки вступників, які вступають для здобуття ОС бакалавр зі скороченим терміном навчання та ОС магістр. Оцінювання проходять з іноземної мови та з фахових дисциплін. Позитивні результати оцінювання, за заявою вступника, можуть бути зараховані як результати фахових іспитів для участі у конкурсному відборі за кошти фізичних та/або юридичних осіб. Оцінювання проводиться за затвердженим графіком у ЗВО, на виїзді в навчальних закладах за попереднім узгодженням з адміністрацією та дистанційно на платформі дистанційного навчання [94].
Реєстрація на участь у ЄВІ, ЄФВВ, МКТ, МТНК	Приймальна комісія здійснює реєстрацію вступників для складання вступних випробувань, що проводяться з використанням організаційно-технологічних процесів здійснення зовнішнього незалежного оцінювання для вступу на ОС магістр.
Інформування потенційних вступників щодо освітніх послуг ЗВО	Проведення заходів (днів відкритих дверей, днів вступника, днів відкритих гаджетів, днів гостинності та ін.), на яких представники приймальної комісії надають консультації щодо вступу до ЗВО, відповідають на запитання потенційних вступників.

Джерело: побудовано автором

Характеристики стрілок до моделі декомпозиції «Підготовка до прийому на навчання до ЗВО»

Назва	Характеристика	Тип	Складники
1	2	3	4
Рекомендації щодо вдосконалення прийому на навчання	Пропозиції, що можуть поліпшити проведення прийому на навчання.	Input	Розробка та затвердження Правил прийому до ЗВО
Список працівників приймальної комісії	Перелік працівників, які можуть здійснювати реєстрацію вступників для складання вступних випробувань, формування екзаменаційного листка та його оформлення.	Input	Реєстрація на участь у ЄВІ, ЄФВВ, МКТ, МТНК
Керівництво ЗВО	Керівник закладу вищої освіти видає наказ про затвердження Правил прийому на навчання.	Mechanism	Розробка та затвердження Правил прийому до ЗВО
Адміністратор інформаційної системи супроводу вступної кампанії	Адміністратор створює, редагує та підтверджує внесення конкурсних пропозицій ЗВО до ЄДЕБО.	Mechanism	Внесення конкурсних пропозицій ЗВО
	Адміністратор завантажує до бази даних приймальної комісії результати оцінювання рівня знань.		Оцінювання рівня знань для відбору на навчання
	Адміністратор генерує логіни і паролі доступу у сервісі реєстрації магістрів для працівників приймальної комісії, які будуть формувати екзаменаційні листки. За потреби адміністратор може заблокувати користувача або змінити пароль доступу.		Реєстрація на участь у ЄВІ, ЄФВВ, МКТ, МТНК

Назва	Характеристика	Тип	Складники
1	2	3	4
Працівники приймальної комісії	Відповідальний секретар приймальної комісії та його заступники розробляють Правила прийому до ЗВО.	Mechanism	Розробка та затвердження Правил прийому до ЗВО
	Оцінювання проводиться фаховими атестаційними комісіями та предметною екзаменаційною комісією з іноземних мов, які створені для проведення фахових вступних випробувань для вступу на навчання на основі раніше здобутих ОКР та ОС [100].		Оцінювання рівня знань для відбору на навчання
	Працівники, які здійснюють формування екзаменаційних листків та зареєстровані у сервісі, розміщеному на вебсайті УЦОЯО.		Реєстрація на участь у ЄВІ, ЄФВВ, МКТ, МТНК
	Працівники, відповідальні за профорієнтаційну роботу.		Інформування потенційних вступників щодо освітніх послуг ЗВО
Інфраструктура Програмно-апаратне забезпечення	Інформаційна система приймальної комісії допомагає пришвидшити редагування конкурсних пропозицій.	Mechanism	Внесення конкурсних пропозицій ЗВО
	Через електронну форму здійснюється реєстрація для участі в оцінюванні рівня знань. Дистанційне оцінювання відбувається на платформі дистанційного навчання, результати оцінювання імпортуються в інформаційну систему супроводу вступної кампанії.		Оцінювання рівня знань для відбору на навчання

Назва	Характеристика	Тип	Складники
1	2	3	4
Програмно-апаратне забезпечення	Електронна пошта, на яку вступники можуть надіслати заяви та документи для реєстрації на участь у ЄВІ, ЄФВВ, МКТ, МТНК.	Mechanism	Реєстрація на участь у ЄВІ, ЄФВВ, МКТ, МТНК
	Вступники через електронну форму (Microsoft Forms) реєструються на дні відкритих дверей. Офіційний вебсайт ЗВО містить інформацію про майбутні заходи.		Інформування потенційних вступників щодо освітніх послуг ЗВО
Внутрішні нормативні документи	Положення про приймальну комісію ЗВО, Положення про апеляційну комісію, Положення про проведення вступних випробувань, Порядок поселення до гуртожитків, Положення про роботу освітніх центрів «Донбас-Крим-Україна», Положення про організацію та проведення творчого конкурсу, Положення про проведення індивідуальних усних співбесід, Вимоги та критерії оцінювання мотиваційних листів для вступу на навчання до ЗВО, Положення про проведення оцінювання рівня знань для відбору на навчання у ЗВО, рішення приймальної комісії ЗВО.	Control	Розробка та затвердження Правил прийому до ЗВО
Положення ЗВО про проведення оцінювання рівня знань			Оцінювання рівня знань для відбору на навчання
Положення про приймальну комісію			Інформування потенційних вступників щодо освітніх послуг ЗВО
Обсяги державного замовлення	Розподіл державного замовлення за конкурсними пропозиціями здійснюється в межах обсягів державного замовлення, затвердженого МОН України.	Control	Внесення конкурсних пропозицій ЗВО

Назва	Характеристика	Тип	Складники
1	2	3	4
Нормативно-правові акти Порядок прийому Інструкції про внесення конкурсних пропозицій	Порядок прийому на навчання для здобуття вищої освіти, інструкції щодо внесення конкурсних пропозицій ЗВО, листи МОН, що обмежують та регулюють терміни редагування та внесення конкурсних пропозицій.	Control	Розробка та затвердження Правил прийому до ЗВО
			Внесення конкурсних пропозицій ЗВО
			Оцінювання рівня знань для відбору на навчання
Накази МОН України, що визначають порядок проведення ЄВІ, ЄФВВ, МКТ, МТНК	Порядок організації та проведення вступних випробувань, що проводяться з використанням організаційно-технологічних процесів здійснення ЗНО для вступу на другий (магістерський) рівень вищої освіти, затверджений наказом Міністерства освіти і науки України від 05.04.2019 зі змінами і доповненнями, внесеними наказом Міністерства освіти і науки України від 12 квітня 2021 року №412	Control	Реєстрація на участь у ЄВІ, ЄФВВ, МКТ, МТНК
	Порядок прийому на навчання для здобуття вищої освіти.		Інформування потенційних вступників щодо освітніх послуг ЗВО
Ліцензовані обсяги	Для кожної конкурсної пропозиції вказується виділений ліцензований обсяг, що не перевищує вказаний у ліцензії.	Control	Внесення конкурсних пропозицій ЗВО

Назва	Характеристика	Тип	Складники
1	2	3	4
Правила прийому до ЗВО	Документ, що регламентує прийом на навчання для здобуття вищої освіти у ЗВО. Містить інформацію про порядок і строки прийому заяв та документів, організацію конкурсного відбору, спеціальні умови участі, формування рейтингових списків та рекомендації до зарахування.	Output	Розробка та затвердження Правил прийому до ЗВО
	Правила прийому містять перелік всіх конкурсних пропозицій.	Input	Внесення конкурсних пропозицій ЗВО
	Одним із додатків до Правил прийому є Положення про проведення оцінювання рівня знань для відбору на навчання у ЗВО.		Оцінювання рівня знань для відбору на навчання
	Правила прийому містять перелік спеціальностей для реєстрації на участь у ЄВІ, ЄФВВ, МКТ, МТНК.		Реєстрація на участь у ЄВІ, ЄФВВ, МКТ, МТНК
	Вимоги до вступників та умови вступу, зазначені у Правилах прийому, доводяться до відома вступників.		Інформування потенційних вступників щодо освітніх послуг ЗВО
Конкурсні пропозиції ЗВО	Відкриті, фіксовані та небюджетні пропозиції ЗВО щодо кількості місць для прийому вступників, переліку конкурсних предметів і творчих конкурсів, строку навчання на певний ступінь, освітню програму, форму здобуття освіти [8].	Output	Внесення конкурсних пропозицій ЗВО
	Оцінювання знань проходить для спеціальностей, конкурсні пропозиції яких передбачають вступний	Input	Оцінювання рівня знань для відбору на навчання

Назва	Характеристика	Тип	Складники
1	2	3	4
	фаховий іспит чи індивідуальну усну співбесіду з іноземної мови.		
	Здійснюється реєстрація осіб, які планують подання заяв на конкурсні пропозиції, що передбачають вступні випробування у формі ЄВІ, ЄФВВ, МКТ, МТНК		Реєстрація на участь у ЄВІ, ЄФВВ, МКТ, МТНК
	Потенційних вступників інформують про параметри конкурсних пропозицій бажаних спеціальностей.		Інформування потенційних вступників щодо освітніх послуг ЗВО
Інформація про потенційних вступників	Інформація про бажану спеціальність, контактні дані, результати оцінювання рівня знань.	Output	Оцінювання рівня знань для відбору на навчання
	Інформація про контактний номер телефону, адресу електронної пошти, бажану спеціальність, документи вступника (облікова картка платника податків, документ, що посвідчує особу, документ про здобутий ступінь вищої освіти чи довідка про планове закінчення навчання та отримання диплома в рік вступу).		Реєстрація на участь у ЄВІ, ЄФВВ, МКТ, МТНК
	Контактні дані, спеціальність або галузь, якою цікавляться особи, зареєстровані на заходи, що проводяться ЗВО для інформування потенційних вступників.		Інформування потенційних вступників щодо освітніх послуг ЗВО

Джерело: побудовано автором

Третій елемент супроводу вступної кампанії у ЗВО «Проведення вступної кампанії» створює модель декомпозиції, що відображена на рис. 2.24.

Утворена модель складається з таких елементів: «Надсилання інформаційних матеріалів про умови вступу потенційним вступникам», «Опрацювання заяв в електронному та паперовому вигляді», «Проведення вступних випробувань», «Формування рейтингових списків вступників», «Надання рекомендацій щодо зарахування до ЗВО», «Формування особової справи вступника», «Видання наказів про зарахування».

Основні компоненти охарактеризовані у табл. 2.8, а складові, що впливають на проведення вступної кампанії (стрілки входу, виходу, керування, механізму), їх назви та властивості – у табл. 2.9.

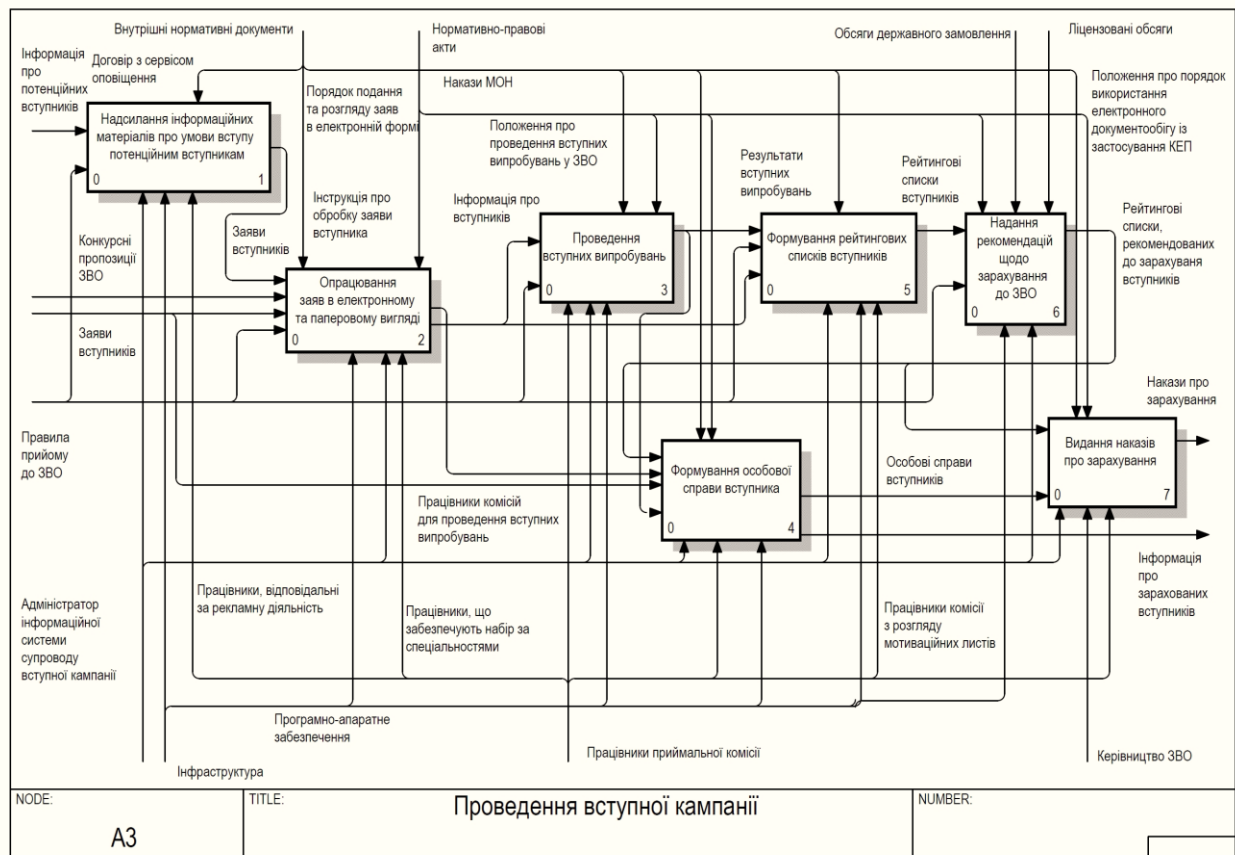


Рис. 2.24 Модель декомпозиції «Проведення вступної кампанії»

Джерело: побудовано автором в системі BPwin

Компоненти моделі декомпозиції «Проведення вступної кампанії»

Назва	Характеристика
1	2
Надсилання інформаційних матеріалів про умови вступу потенційним вступникам	Розсилка повідомлень та листів з актуальною інформацією про порядок і терміни подання заяв, документів для вступу на освітню програму потенційним вступникам.
Опрацювання заяв в електронному та паперовому вигляді	Перевірка поданих електронних заяв на відповідність Правилам прийому до ЗВО. Перевірка повноти та достовірності документів, наданих у паперовій формі. Реєстрація заяв вступників, які подають документи у паперовій формі.
Проведення вступних випробувань	Оцінювання підготовленості вступника до здобуття вищої освіти, що проводиться у формі вступного іспиту для іноземців, індивідуальної усної співбесіди, творчого конкурсу чи фахового іспиту [84].
Формування рейтингових списків вступників	Рейтингові списки вступників формуються в інформаційній системі приймальної комісії за категоріями в послідовності, визначеній Правилами прийому, та оприлюднюються на офіційному вебсайті закладу
Надання рекомендацій щодо зарахування до ЗВО	Прийняття приймальною комісією рішення про рекомендацію до зарахування. На відкриті конкурсні пропозиції рекомендація відбувається під час адресного розміщення бюджетних місць. Списки рекомендованих до зарахування на здобуття освітнього ступеня магістр оновлюються після виконання чи невиконання вступниками вимог до зарахування. Враховується черговість у рейтинговому списку вступників. Передбачає встановлення заявам вступників статусу «Рекомендовано» (бюджет/контракт), вказуючи тип конкурсу (на загальних умовах, за результатами співбесіди, за квотою 1, за квотою 2, за квотою 3, за квотою для іноземців).
Формування особової справи вступника	Розпочинається з прийому документів вступника. В особовій справі містяться персональні дані вступника та інша інформація, що стосується вступу й навчання в ЗВО. Після зарахування особова справа передається до відділу обліку студентів. Формується в паперовій або електронній формі.
Видання наказів про зарахування	Формування наказів для зарахування осіб, що були рекомендовані та виконали вимоги до зарахування в установлені строки.

Джерело: побудовано автором

Характеристики стрілок до моделі декомпозиції «Проведення вступної кампанії»

Назва 1	Характеристика 2	Тип 3	Складники 4
Інформація про потенційних вступників	Інформація про бажану спеціальність, контактні дані потенційних вступників, отримана під час оцінювання рівня знань для відбору на навчання, реєстрації на участь у тестуванні для здобуття освітнього ступеня магістр та проведення заходів профорієнтації	Input	Надсилання інформаційних матеріалів про умови вступу потенційним вступникам
Правила прийому до ЗВО	Умови вступу, зазначені в Правилах прийому в зручному для розуміння вигляді, надсилаються потенційним вступникам	Input	Надсилання інформаційних матеріалів про умови вступу потенційним вступникам
	До участі в конкурсі та до вступних випробувань допускаються заяви, що відповідають вимогам Правил прийому.		Опрацювання заяв в електронному та паперовому вигляді
	У Правилах прийому зазначається перелік вступних випробувань для кожної конкурсної пропозиції.		Проведення вступних випробувань
	Відповідно до правил прийому до ЗВО формується рейтинговий список вступників.		Формування рейтингових списків вступників
	Правила прийому містять строки надання рекомендацій та оприлюднення списку рекомендованих, а також вимоги до формування списків.		Надання рекомендацій щодо зарахування до ЗВО

Назва	Характеристика	Тип	Складники
1	2	3	4
Конкурсні пропозиції ЗВО	Параметри конкурсної пропозиції враховуються під час обробки заяви.	Input	Опрацювання заяв в електронному та паперовому вигляді
Заяви вступників	Заяви, подані через електронний кабінет вступника, та заяви в паперовій формі.	Output	Надсилання інформаційних матеріалів про умови вступу потенційним вступникам
		Input	Опрацювання заяв в електронному та паперовому вигляді
Працівники приймальної комісії	Відповідальні за рекламну діяльність розробляють рекламні матеріали, зокрема, ілюстрації, слогани, повідомлення з інформацією про прийом на навчання.		Надсилання інформаційних матеріалів про умови вступу потенційним вступникам
Працівники, відповідальні за рекламну діяльність			
Працівники, що забезпечують набір за спеціальностями	Працівники реєструють та перевіряють заяви на відповідність Правилам прийому, вносять заяви, подані у паперовому вигляді, до інформаційної системи приймальної комісії.	Mechanism	Опрацювання заяв в електронному та паперовому вигляді
	Працівники наповнюють електронні та паперові особові справи вступників інформацією, отриманою під час прийому заяви, проведення вступних випробувань, надання рекомендацій та видання наказів про зарахування.		Формування особової справи вступника

Назва	Характеристика	Тип	Складники
1	2	3	4
	Працівники здійснюють перевірку додатків до наказів про зарахування.		Видання наказів про зарахування
Працівники комісій для проведення вступних випробувань	Працівники, що входять до складу фахових атестаційних комісій для проведення фахових вступних випробувань та співбесід за спеціальностями.		Проведення вступних випробувань
Працівники комісії розгляду мотиваційних листів	Працівники комісії оцінюють мотиваційні листи для вступу за затвердженими критеріями.		Формування рейтингових списків вступників
Керівництво ЗВО	Накази про зарахування на навчання видаються керівником ЗВО на підставі рішення приймальної комісії.	Mechanism	Видання наказів про зарахування
Адміністратор інформаційної системи супроводу вступної кампанії	Здійснює розсилку наданих інформаційно-рекламних повідомлень визначеним категоріям вступників через ІС.		Надсилання інформаційних матеріалів про умови вступу потенційним вступникам
	Адміністратор відстежує наявність дублікатів інформації, контролює стабільність роботи інформаційної системи.	Mechanism	Опрацювання заяв в електронному та паперовому вигляді
	Здійснює супровід формування екзаменаційних відомостей та списків на іспит, враховуючи локальну пріоритетність.		Проведення вступних випробувань
	Адміністратор відстежує, щоб рейтинговий список був правильно сформований за різними категоріями		Формування рейтингових списків вступників

Назва	Характеристика	Тип	Складники
1	2	3	4
	Адміністратор здійснює рекомендацію за кошти фізичних та/або юридичних осіб, додає рекомендацію за широким конкурсом до інформаційної системи приймальної комісії. Забезпечує рекомендацію вступників в магістратуру за державним замовленням за локальними пріоритетами заяв.		Надання рекомендацій щодо зарахування до ЗВО
	Адміністратор забезпечує можливість сформувавши потрібні для особової справи документи за актуальними формами.		Формування особової справи вступника
	Адміністратор створює накази про зарахування у відповідному модулі ЄДЕБО. Додає до наказу вступників через синхронізацію статусу заяви «До наказу» з ІС.		Видання наказів про зарахування
Інфраструктура Програмно-апаратне забезпечення	Розсилка здійснюється з інформаційної системи приймальної комісії.	Mechanism	Надсилання інформаційних матеріалів про умови вступу потенційним вступникам
	Електронні заяви, подані через особистий кабінет вступника, імпортуються до бази даних приймальної комісії. Заяви, подані в паперовому вигляді, реєструються в ІС та експортуються до ЄДЕБО.		Опрацювання заяв в електронному та паперовому вигляді

Назва	Характеристика	Тип	Складники
1	2	3	4
Програмно-апаратне забезпечення	В інформаційній системі приймальної комісії формуються відомості про одержання/повернення письмової роботи та про екзаменаційні відомості.		Проведення вступних випробувань
	Інформаційна система приймальної комісії формує рейтингові списки вступників за категоріями та в послідовності, визначеній Правилами прийому.		Формування рейтингових списків вступників
	Рекомендованим до зарахування вступникам можуть надсилатися повідомлення засобами електронного та мобільного зв'язку.		Надання рекомендацій щодо зарахування до ЗВО
	Електронні особові справи заповнюються та зберігаються в спеціально виділеному сховищі. Листи з документами вступника надходять на електронну пошту комісії з набору на спеціальність. Перевіряється достовірність кваліфікованого електронного підпису вступника. Дані вносяться до ІС приймальної комісії.		Формування особової справи вступника
За допомогою інформаційної системи приймальної комісії статус заяв вступників, які виконали вимоги до зарахування, змінюється на статус «До наказу».	Видання наказів про зарахування		

Назва	Характеристика	Тип	Складники
1	2	3	4
Внутрішні нормативні документи	Інструктивні матеріали щодо обробки заяв вступників.	Control	Опрацювання заяв в електронному та паперовому вигляді
Інструкція про обробку заяви вступника	Накази керівника ЗВО про склад комісій для проведення вступних випробувань та співбесід,		Проведення вступних випробувань
Положення про проведення вступних випробувань у ЗВО	Положення про проведення вступних випробувань у ЗВО, Положення про роботу освітніх центрів «Донбас–Крим-Україна»,		
Положення про порядок використання електронного документообігу із застосуванням КЕП	Положення про організацію та проведення творчого конкурсу, Положення про проведення індивідуальних усних співбесід.		
	Затверджені вимоги та критерії оцінювання мотиваційних листів для вступу на навчання до ЗВО.		Формування рейтингових списків
	Інструкції щодо формування, ведення та зберігання особової справи вступника.		Формування особової справи вступника
	Договір із сервісом оповіщення.	Надсилання інформаційних матеріалів про умови вступу потенційним вступникам	

Назва	Характеристика	Тип	Складники
1	2	3	4
<p>Нормативно-правові акти</p> <p>Порядок подання заяв в електронній формі</p> <p>Накази МОН</p>	<p>Порядок прийому на навчання для здобуття вищої освіти, Порядок визнання здобутих в іноземних ЗВО ступенів вищої освіти, Постанови Кабінету Міністрів України, Порядок подання та розгляду заяв в електронній формі на участь у конкурсному відборі до закладів вищої (фахової передвищої) освіти України, затверджений наказом МОН України.</p>	Control	<p>Опрацювання заяв в електронному та паперовому вигляді</p>
	<p>Наказ МОН України «Про затвердження форм документів з підготовки фахівців у закладах вищої (фахової передвищої) освіти», яким затверджується форма №Н-1.03.2, відповідно до якої формується додаток до наказу про зарахування на навчання.</p>		<p>Проведення вступних випробувань</p> <p>Надання рекомендацій щодо зарахування до ЗВО</p> <p>Формування особової справи вступника</p> <p>Видання наказів про зарахування</p>
Обсяги державного замовлення	У межах обсягу державного замовлення здійснюється рекомендація заяв вступників для зарахування за кошти державного бюджету	Control	Надання рекомендацій щодо зарахування до ЗВО

Назва	Характеристика	Тип	Складники
1	2	3	4
Ліцензовані обсяги	Списки рекомендованих до зарахування вступників на навчання за кошти фізичних та юридичних осіб формуються у межах обсягу прийому за кошти фізичних та/або юридичних осіб.	Control	Надання рекомендацій щодо зарахування до ЗВО
Інформація про вступників	Інформація про вступника, що була надана у заяві на вступ.	Output	Опрацювання заяв в електронному та паперовому вигляді
	Інформація про необхідність проходження вступником фахового вступного випробування, індивідуальної усної співбесіди, творчого конкурсу.	Input	Проведення вступних випробувань
	Інформація про здобуту освіти, спеціальні умови вступу, результати випробувань (ЗНО, НМТ, ЄВІ, ЄФВВ, МКТ, МТНК), контактні дані, текст мотиваційного листа, що додається до особової справи вступника.		Формування особової справи вступника
	Інформація, необхідна для визначення черговості зарахування на навчання.		Формування рейтингових списків
Результати вступних випробувань	Кількість набраних балів за результатами вступних випробувань, що зараховуються до конкурсного балу вступника і використовуються для формування рейтингу.	Output	Проведення вступних випробувань
		Input	Формування рейтингових списків вступників

Назва	Характеристика	Тип	Складники
1	2	3	4
	Аркуш результатів вступних випробувань додається до особової справи вступника.	Input	Формування особової справи вступника
Рейтингові списки вступників	Списки вступників, допущених до участі у конкурсі за черговістю зарахування на навчання на кожну конкурсну пропозицію.	Output	Формування рейтингових списків
		Input	Надання рекомендацій щодо зарахування до ЗВО
Рейтингові списки, рекомендованих до зарахування вступників	Списки вступників, рекомендованих до зарахування за державним замовленням, за кошти фізичних та/або юридичних осіб.	Output	Надання рекомендацій щодо зарахування до ЗВО
		Input	Формування особової справи вступника
			Видання наказів про зарахування
Особові справи вступників	Папка формату А4 або електронна папка, в якій накопичується інформація про вступ на навчання в ЗВО.	Output	Формування особової справи вступника
		Input	Видання наказів про зарахування
Накази про зарахування	Накази про зарахування на навчання за державним замовленням, за кошти фізичних та/або юридичних осіб і додатки до них.	Output	Видання наказів про зарахування
Інформація про зарахованих вступників	Інформація про конкурсну суму, джерело фінансування, документ про здобуту освіти, контактні дані, адресу, іноземну мову, яку бажає вивчати вступник, договір про навчання, військово-	Output	Формування особової справи вступника

Назва	Характеристика	Тип	Складники
1	2	3	4
	обліковий документ, результати вступних випробувань, спеціальні умови участі у конкурсному відборі, потребу ліжко-місця у гуртожитку тощо.		

Джерело: побудовано автором

Четвертий елемент супроводу вступної кампанії «Завершення вступної кампанії» створює модель декомпозиції, що відображена на рис. 2.25.

Супровід завершення вступної кампанії має важливе значення для забезпечення успішного та організованого завершення всіх процесів, пов'язаних з прийомом на навчання.

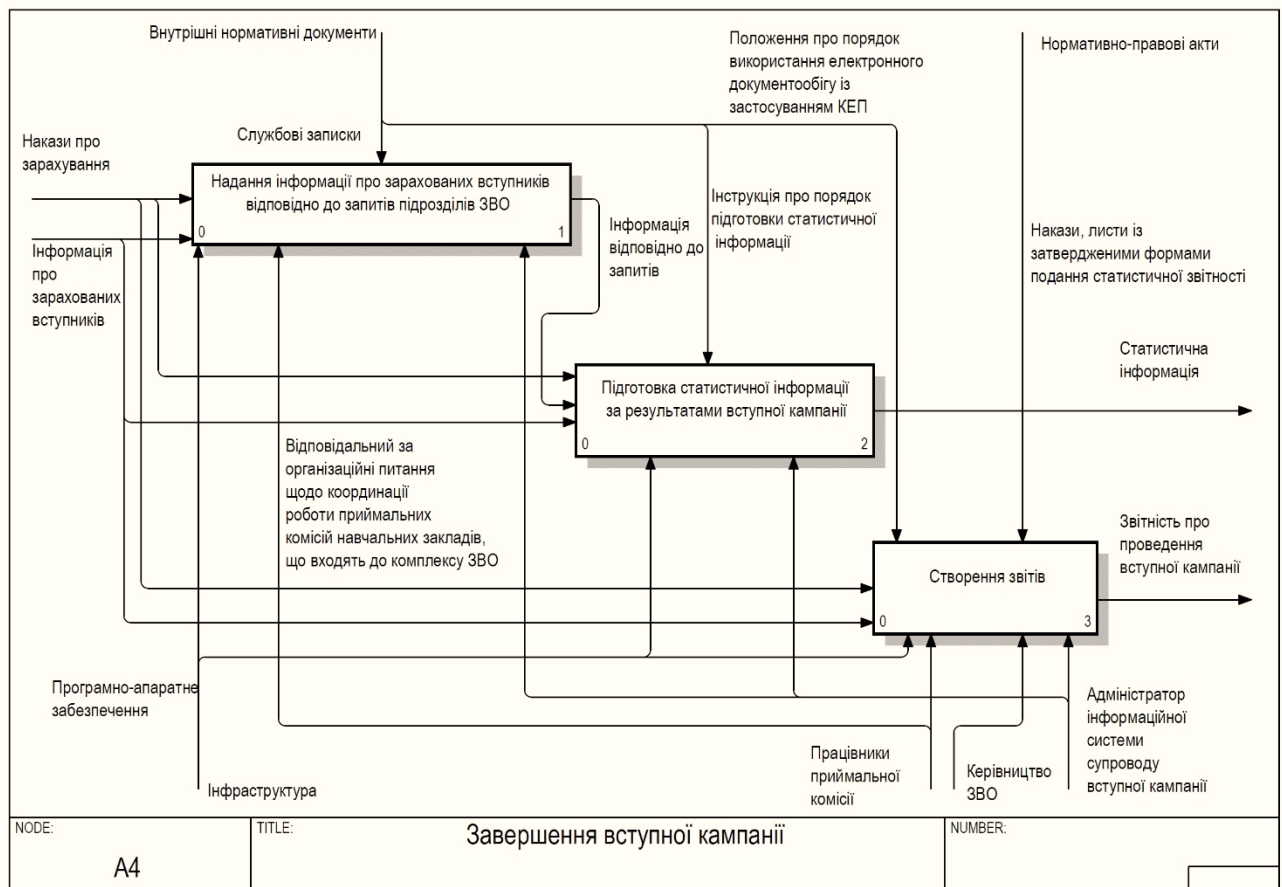


Рис. 2.25 Модель декомпозиції «Завершення вступної кампанії»

Джерело: побудовано автором в системі BPwin

Утворена модель складається з таких елементів: «Надання інформації про зарахованих вступників відповідно до запитів підрозділів ЗВО», «Підготовка статистичної інформації», «Створення звітів». Основні компоненти охарактеризовані у табл. 2.10, а елементи, що впливають на завершення вступної кампанії, їх назви та властивості, представлені у табл. 2.11.

Таблиця 2.10

Компоненти моделі декомпозиції «Завершення вступної кампанії»

Назва	Характеристика
1	2
Надання інформації про зарахованих вступників відповідно до запитів підрозділів ЗВО	Передається інформація про зарахованих вступників у вигляді звітів, вибірок залежно від потреб структурних підрозділів ЗВО та відокремлених структурних підрозділів.
Підготовка статистичної інформації	Консолідація інформації за результатами проведеної вступної кампанії.
Створення звітів	Створення звіту про роботу приймальної комісії, звітності за результатами вступної кампанії за формами Міністерства освіти і науки України, Міністерства фінансів України.

Джерело: побудовано автором

Таблиця 2.11

Характеристики стрілок до моделі декомпозиції «Завершення вступної кампанії»

Назва	Характеристика	Тип	Складники
1	2	3	4
Накази про зарахування	Перелік зарахованих вступників відповідно до додатків наказів про зарахування.	Input	Надання інформації про зарахованих вступників відповідно до запитів підрозділів ЗВО
			Підготовка статистичної інформації
			Створення звітів

Назва	Характеристика	Тип	Складники
1	2	3	4
Інформація про зарахованих вступників	Інформація про джерела фінансування, конкурсну суму, результати вступних випробувань, контактні дані, адресу, спеціальні умови вступу, документ про здобуту освіту, договір про навчання, військово-обліковий документ, потребу ліжка-місця у гуртожитку, іноземну мову, яку бажає вивчати вступник, та ін.	Input	Надання інформації про зарахованих вступників відповідно до запитів підрозділів ЗВО Підготовка статистичної інформації Створення звітів
Керівництво ЗВО	Керівник ЗВО – голова приймальної комісії; заступник голови приймальної комісії; відповідальний секретар приймальної комісії, які передають звітність до відповідних міністерств.	Mechanism	Створення звітів
Працівники приймальної комісії	Працівник, який координує надання інформації, відповідно до запитів підрозділів ЗВО та відокремлених структурних підрозділів.	Mechanism	Надання інформації про зарахованих вступників відповідно до запитів підрозділів ЗВО Створення звітів
Адміністратор інформаційної системи супроводу вступної кампанії	Адміністратор консолідує інформацію про зарахованих вступників для надання статистичної інформації та звітності.	Mechanism	Надання інформації про зарахованих вступників відповідно до запитів підрозділів ЗВО Підготовка статистичної інформації Створення звітів

Назва	Характеристика	Тип	Складники
1	2	3	4
Інфраструктура Програмно-апаратне забезпечення	Інформаційна система приймальної комісії, база даних, допоміжне програмне забезпечення, сервер, апаратне забезпечення, робочі станції працівників приймальної комісії.	Mechanism	Надання інформації про зарахованих вступників відповідно до запитів підрозділів ЗВО
			Підготовка статистичної інформації
			Створення звітів
Накази, листи із затвердженими формами подання статистичної звітності	Накази, листи, що містять перелік форм для подання статистичної звітності, затверджені форми державного статистичного спостереження.	Control	Створення звітів
Службові записки	Службові записки із запитами про надання інформації про зарахованих вступників.	Control	Надання інформації про зарахованих вступників відповідно до запитів підрозділів ЗВО
Інструкція про порядок підготовки статистичної інформації	Інструктивні матеріали з питань підготовки статистичних звітів.		Підготовка статистичної інформації
Положення про порядок використання електронного документообігу із застосуванням КЕП	Положення, що регламентує порядок здійснення електронного документообігу та використання КЕП.		Створення звітів

Назва	Характеристика	Тип	Складники
1	2	3	4
Інформація відповідно до запитів	Вибірки, звіти за результатами зарахування вступників для структурних підрозділів ЗВО.	Output	Надання інформації про зарахованих вступників відповідно до запитів підрозділів ЗВО
		Input	Підготовка статистичної інформації
Статистична інформація	Інформація про кількість поданих заяв, кількість зарахованих вступників, середній конкурсний бал, мінімальний прохідний бал на місця державного замовлення, пріоритетність поданих і зарахованих заяв за освітніми ступенями, формами здобуття освіти, термінами навчання, факультетами, спеціальностями, освітніми програмами.	Output	Підготовка статистичної інформації
Звітність про проведення вступної кампанії	Звіт про роботу приймальної комісії, виконання листів Міністерства освіти і науки України, Міністерства фінансів України	Output	Створення звітів

Джерело: побудовано автором

Загалом розроблена модель супроводу вступної кампанії складається з 18 процесів другого рівня декомпозиції (рис. 2.26).

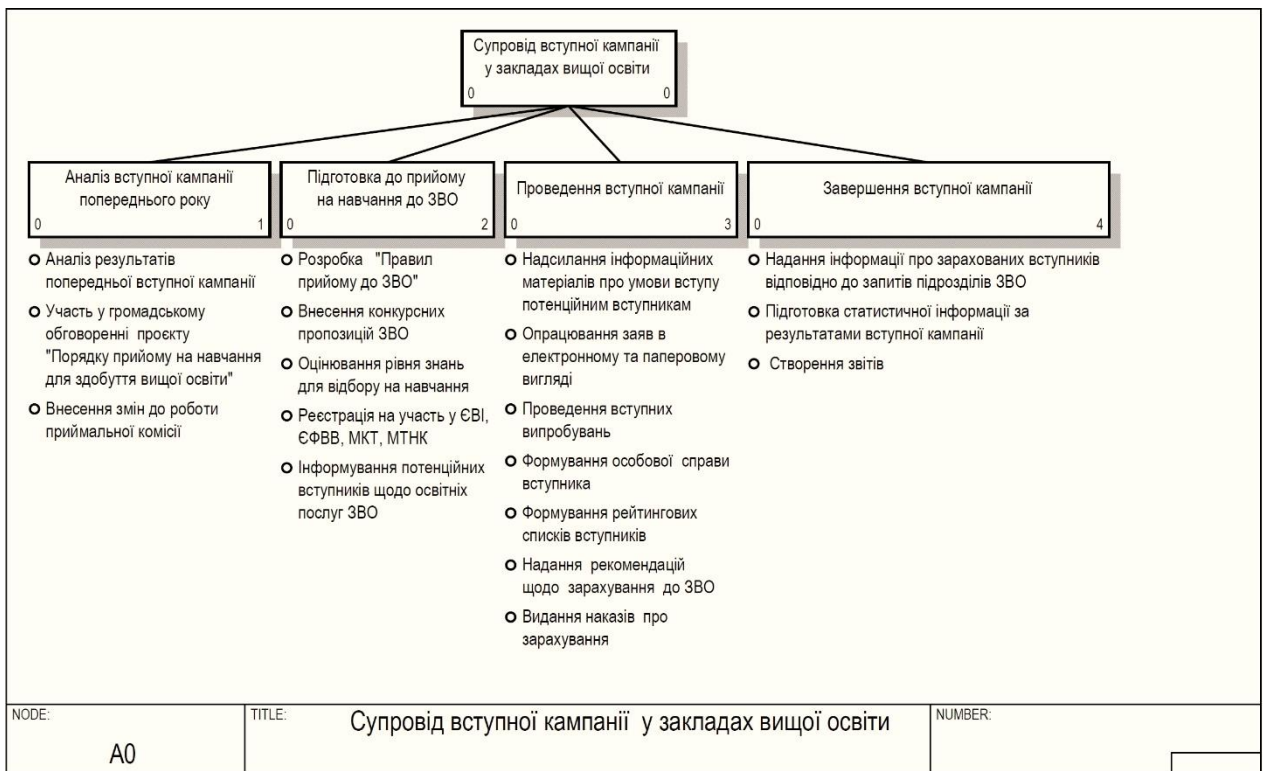


Рис. 2.26 Модель дерева вузлів супроводу вступної кампанії у закладах вищої освіти

Джерело: побудовано автором в системі BRwin

Проведена декомпозиція є достатньою для відображення всіх основних процесів, що відбуваються в процесі супроводу вступної кампанії та встановлення взаємозв'язків між ними. Відповідно, потреба в подальшій декомпозиції відсутня.

Наступним етапом є практична реалізація створеної моделі інформаційної технології супроводу вступної кампанії в ЗВО.

Висновки до розділу 2

У розділі розглянуто каузальне моделювання та відтворено взаємозв'язки між процесами, що відбуваються під час вступної кампанії.

Вперше побудовано каузальну модель інформаційних потоків подання заяв вступу до ЗВО, що має за мету проведення аналізу причинно-наслідкових зв'язків інформаційних потоків поданих заяв та визначення чинників, які впливають на цей процес. Проведено аналіз чинників, застосовуючи статистичні методи аналізу даних вступної кампанії, метод опитування здобувачів та працівників приймальної комісії, спостереження. Виявлено, що розподіл заяв є неоднорідним і суттєво варіюється залежно від спеціальності. Вперше побудовано деталізовану каузальну модель інформаційних потоків подання заяв для вступу на спеціальність. Побудовані моделі представлено і у вигляді систем рівнянь. Адекватність розроблених моделей підтверджена статистичними методами аналізу результатів проведеного опитування. Моделі, побудовані за результатами дослідження, дають змогу краще розуміти причинно-наслідкові зв'язки щодо поданих заяв та визначити чинники, які можна покращити в процесі супроводу вступної кампанії. Зроблений аналіз свідчить про необхідність покращення рекламних та профорієнтаційних заходів.

Розглянуто CASE-технології для проєктування інформаційної технології та обґрунтовано вибір засобів для моделювання процесу супроводу вступної кампанії. Визначено, що з урахуванням вимог до інформаційної технології та складності процесу супроводу вступної кампанії, використання інструментарію IDEF0 забезпечить найбільш точне відображення процесів, що відбуваються під час супроводу вступної кампанії.

Побудовано структурно-функціональну модель супроводу вступної кампанії в ЗВО для деталізації процесів з позиції розробника інформаційної технології супроводу вступної кампанії в ЗВО. Застосовано функціональний підхід для визначення об'єктів супроводу вступної кампанії та з'ясування зв'язків між ними. Деталізовано та описано процеси, стрілки входу, виходу,

контролю та механізму. Визначено складники супроводу вступної кампанії: аналіз вступної кампанії попереднього року, підготовка до прийому на навчання до ЗВО, проведення вступної кампанії, завершення вступної кампанії.

Основні результати розділу висвітлені у науково-дослідній роботі №0121U100278 «Проектування інформаційних технологій освітнього середовища» (довідка № 1004/24 від 23.06.2023).

За результатами розділу опубліковано наукові праці: [3, 12, 13, 15] відповідно до списку опублікованих праць за темою дисертації (додаток Ж).

РОЗДІЛ 3. СУПРОВІД ВСТУПНОЇ КАМПАНІЇ ЗАСОБАМИ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

3.1 Інформаційна система приймальної комісії ЗВО

Постійний розвиток інформаційних технологій викликає потребу в удосконаленні наявних програмних рішень, що використовує ЗВО в різних сферах своєї діяльності. Проведення вступної кампанії не є винятком. Удосконалення процесу прийому до ЗВО є постійним процесом, і створення інформаційної технології для супроводу вступної кампанії потребує постійного оновлення. Варто здійснювати аудит наявних підходів і засобів інформатизації та змінювати технології в разі втрати їх актуальності. До того ж вступна кампанія є динамічним процесом, вимоги до її проведення змінюються кожного року, відповідно, функціонал програмного забезпечення, що використовується, необхідно удосконалювати відповідно до змін.

На основі інформаційної технології супроводу вступної кампанії буде здійснюватися програмна реалізація. За результатами моделювання, виконаного в попередніх розділах, спроектуємо інформаційну систему приймальної комісії закладу вищої освіти (ІСПК ЗВО).

Модель супроводу, що була представлена в попередньому розділі, розкрила особливості супроводу з огляду на процеси, що відбуваються під час вступної кампанії. Крім цього, необхідно змоделювати інформаційні потоки між ІСПК та іншими об'єктами супроводу вступної кампанії в ЗВО.

Для формалізації вимог до інформаційної системи доцільно розглянути дії та сценарії, що можуть виконуватися в процесі проведення вступної кампанії. З цією метою застосуємо UML-діаграми для побудови моделей.

Для розробки інформаційної системи важливо окреслити основний її функціонал у розрізі майбутніх користувачів. Для цього можна застосувати діаграму варіантів використання. Вона дасть змогу змоделювати логіку можливих дій користувачів у системі у зрозумілій формі. Крім цього, вона

відобразить сценарії, які мають виконуватися лише за настання певних умов. Побудована модель інформаційної системи приймальної комісії на основі UML-діаграми варіантів використання представлена на рис. 3.1.

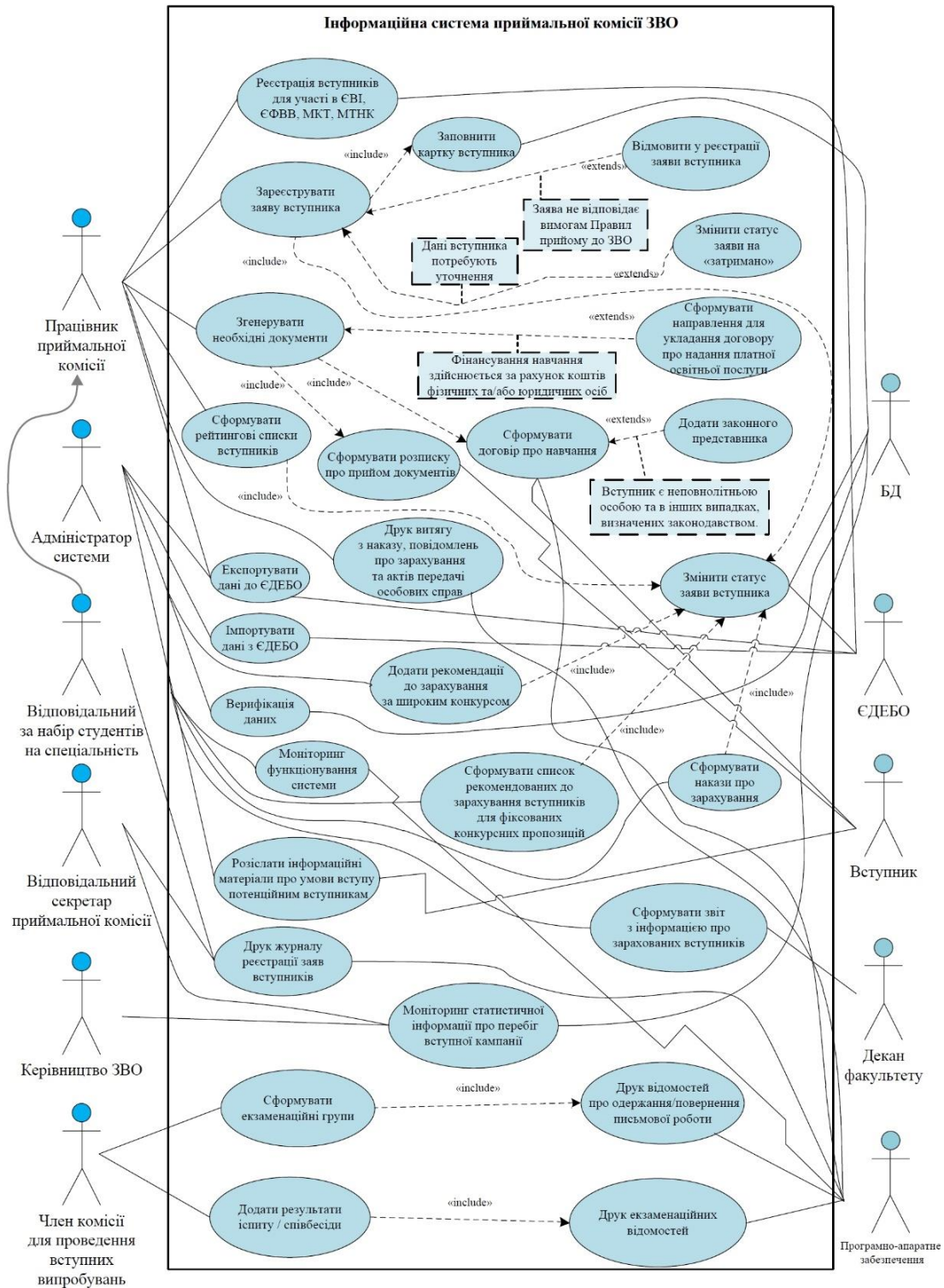


Рис. 3.1 Модель інформаційної системи приймальної комісії ЗВО

Джерело: побудовано автором на основі Use-case діаграми

У представленій моделі акторами, які ініціюють взаємодію з інформаційною системою, постають: працівник приймальної комісії; адміністратор системи, відповідальний за набір студентів на спеціальність; відповідальний секретар приймальної комісії; керівництво ЗВО; член комісії для проведення вступних випробувань. Акторами, які реагують на взаємодію, є: ЄДЕБО, декан факультету, вступник, програмно-апаратне забезпечення, база даних. Специфікація акторів наведена у роботі [101]. При цьому відбувається узагальнення актора – відповідальний за набір студентів на спеціальність (нащадок) успадковує всі варіанти використання працівника приймальної комісії (предка) та має власний – «Друк журналу реєстрації заяв вступників». Виявлення акторів дало змогу визначити, хто буде користуватися системою, хто відповідатиме за супровід, які системи повинні взаємодіяти з інформаційною системою приймальної комісії.

Варіантами використання працівника приймальної комісії даної моделі є:

– «Зареєструвати заяву вступника» – працівник заповнює картку вступника та змінює статус заяви. Прецедент розширення «Змінити статус заяви на «затримано» активується лише за виконання умови, що дані вступника потребують уточнення. Якщо заява не відповідає вимогам Правил прийому на навчання до ЗВО, активується варіант використання «Відмовити у реєстрації заяви вступника»;

– «Згенерувати необхідні документи» складається з прецедентів: «Сформувати розписку про прийом документів», «Сформувати договір про навчання» та за умови фінансування навчання за рахунок коштів фізичних або юридичних осіб – «Сформувати направлення для укладання договору про надання платної освітньої послуги», на які реагує актор вступник;

– «Експортувати дані до ЄДЕБО» для надсилання до Єдиної бази інформації, сформованій в ІСПК;

– «Сформувати рейтингові списки вступників» містить прецедент «Змінити статус заяви вступника»;

- «Друк витягу з наказу та повідомлень про зарахування, актів передачі особових справ» виконується після зарахування вступників;
- «Реєстрація вступників для участі в ЄВІ, ЄФВВ, МКТ, МТНК» для оформлення екзаменаційного листка потенційним вступникам на здобуття ступеня магістра [102].

У моделі для адміністратора системи прецедентами є:

- «Експортувати дані до ЄДЕБО»;
- «Імпортувати дані з ЄДЕБО»;
- «Додати рекомендації до зарахування за широким конкурсом», «Сформувати список рекомендованих до зарахування вступників для фіксованих і небюджетних конкурсних пропозицій», «Сформувати накази про зарахування», що містить «Змінити статус вступника»;
- «Верифікація даних»;
- «Моніторинг функціонування системи» передбачає перевірку лог-файлів та інших tracefiles, сформованих системою під час виникнення помилок, для відстеження стану функціонування системи та запобігання виникнення критичних помилок;
- «Розіслати інформаційні матеріали про умови вступу потенційним вступникам», на що реагує актор вступник.

Адміністратор системи може ініціювати прецедент «Сформувати звіт з інформацією про зарахованих вступників». Актор декан факультету отримує інформацію про результати виконання цього варіанту використання.

ЄДЕБО, у свою чергу, реагує на прецеденти «Змінити статус заяви вступника», «Реєстрація вступників для участі в ЄВІ, ЄФВВ, МКТ, МТНК», «Експортувати дані до ЄДЕБО», «Імпортувати дані з ЄДЕБО».

Варіанти використання для відповідального секретаря приймальної комісії це: «Друк журналу реєстрації заяв вступників» та «Моніторинг статистичної інформації про перебіг вступної кампанії», останній з яких є прецедентом і для керівництва ЗВО.

Член комісії для проведення вступних випробувань повинен мати можливість «Сформувати екзаменаційні групи», включаючи «Друк відомостей про одержання/повернення письмової роботи», та «Додати результати іспиту/співбесіди», після чого здійснити «Друк екзаменаційних відомостей».

Для відображення взаємодій об'єктів, що впорядковані за часом, з ІСПК побудовано модель інформаційних потоків прийому вступників до ЗВО на основі діаграми послідовності (рис. 3.2).

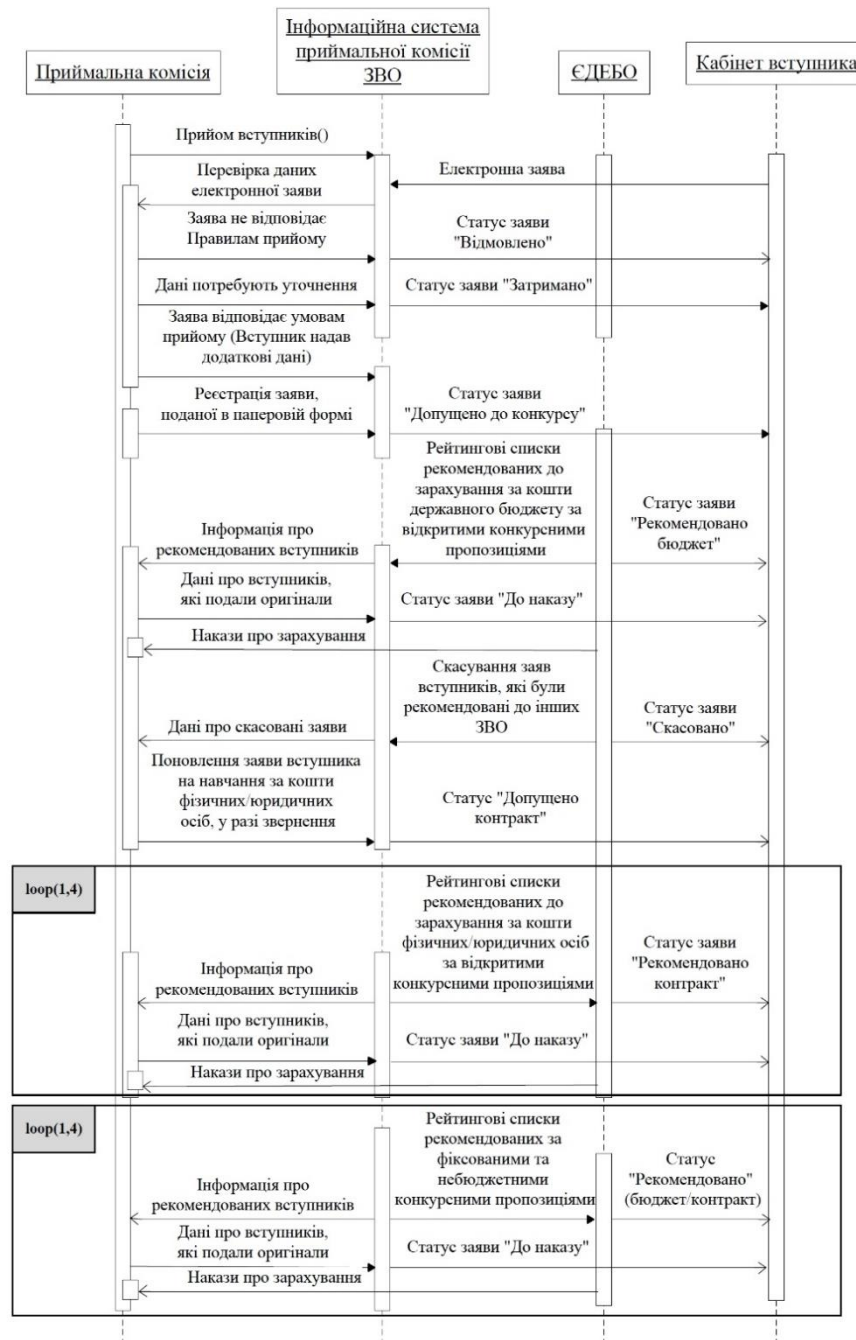


Рис. 3.2 Модель інформаційних потоків прийому вступників до ЗВО

Джерело: побудовано автором за допомогою UML-діаграми послідовності

Об'єктами моделі, що беруть участь у взаємодії, є приймальна комісія, інформаційна система приймальної комісії ЗВО, ЄДЕБО та кабінет вступника. Об'єкт приймальна комісія передає синхронні повідомлення, які очікують відповіді (позначені на рисунку стрілкою із зафарбованим вказівником). Водночас, інформаційна система передає асинхронні повідомлення, що не очікують відповіді (позначені стрілкою зі звичайним вказівником).

Приймальна комісія та кабінет вступника існують в системі постійно. На «лініях життя» інформаційної системи приймальної комісії ЗВО та ЄДЕБО наявні прямокутники, які демонструють тривалість їх перебування в активному режимі.

Для повторюваних взаємодій рекомендації вступників до зарахування використано фрагмент циклу (loop), що має межі ітерації (1, 4), тобто рекомендація здійснюється мінімум 1, максимум 4 рази.

Результатом для послідовності прийому вступників є накази про зарахування, що є асинхронним повідомленням від ЄДЕБО до ІСПК закладу вищої освіти та приймальної комісії.

Для формалізації послідовності дій, що відбуваються в системі під час обробки заяви вступника, побудовано модель на основі UML-діаграми діяльності (рис. 3.3). Модель обробки інформаційних потоків заяв вступника до ЗВО показує перехід від однієї дії до іншої.

На моделі наявні вузли прийняття рішення:

- подана заява в електронній формі або вступник подав паперову заяву;
- дані електронної заяви відповідають чи не відповідають Правилам прийому або потребують уточнення;
- вступник надав усі необхідні документи під час подання заяви особисто або дані потребують уточнення.

Злиттям об'єднуються паралельні потоки зміни статусу заяви для експорту оновлених даних в ЄДЕБО.

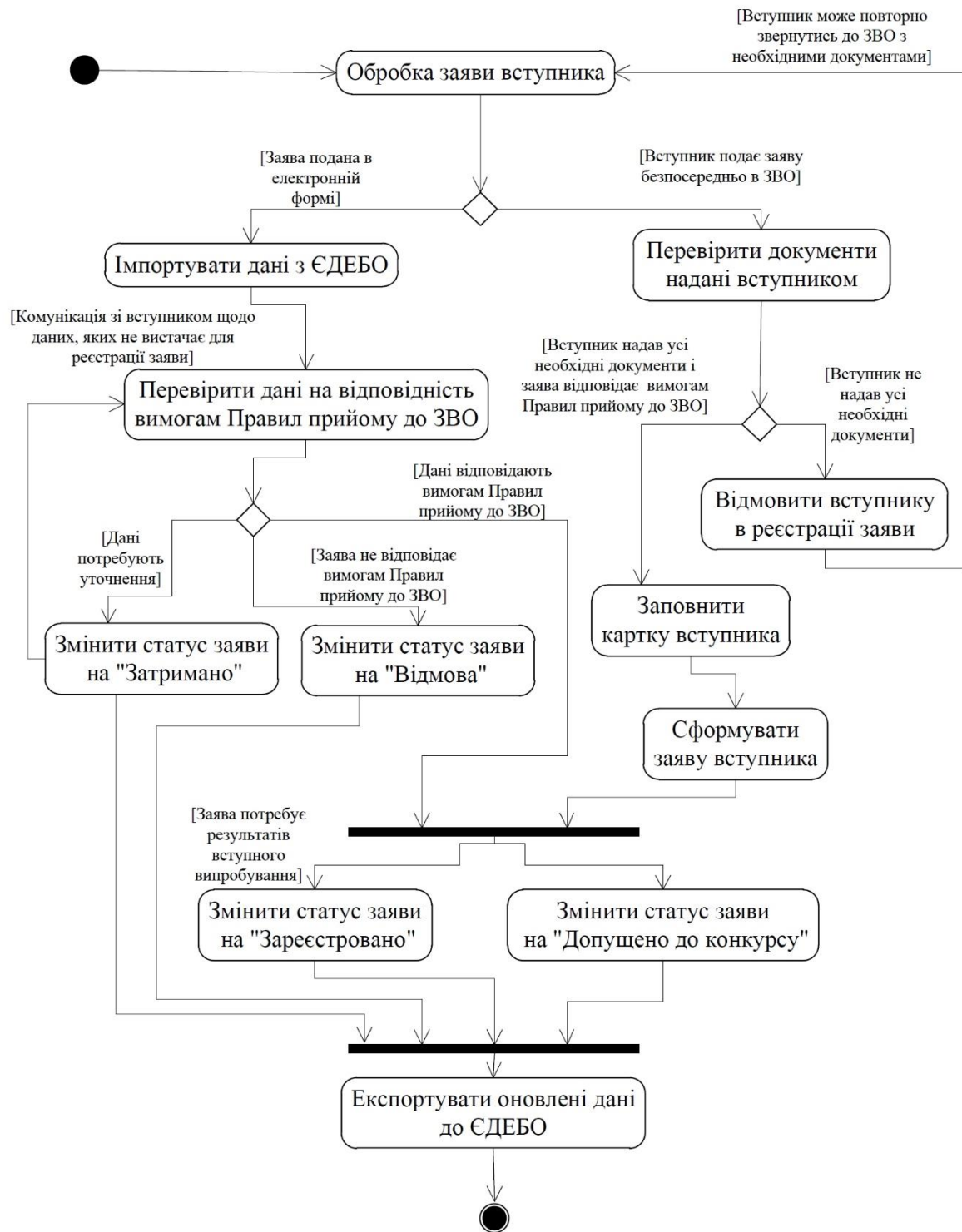


Рис. 3.3 Модель обробки інформаційних потоків заяв вступника до ЗВО

Джерело: побудовано автором за допомогою UML-діаграми діяльності

ІТ супроводу вступної кампанії передбачає безпосередню взаємодію ІСПК з іншими структурними підрозділами ЗВО (рис. 3.4). Дані, що опрацьовуються системою, використовуються не лише приймальною комісією, а й передаються іншим користувачам у вигляді звітів, вибірок залежно від потреб цих користувачів.

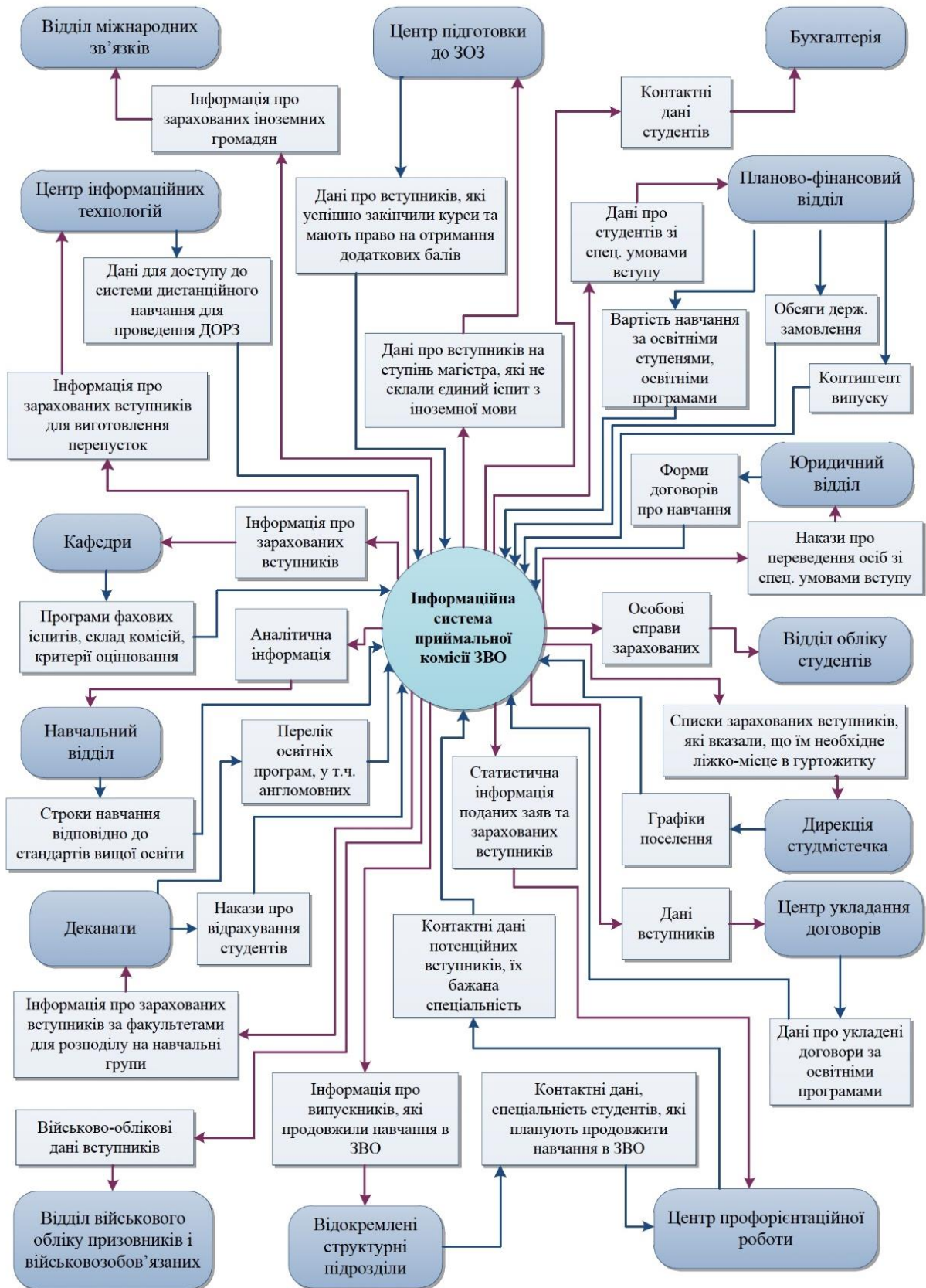


Рис. 3.4 Модель інформаційних потоків інформаційної системи приймальної комісії

Джерело: побудовано автором

Важливою вимогою до документів, необхідних для інших користувачів, є не лише можливість їх сформувати, а й своєчасність та адресність їх надання. Дані про вступників повинні бути цілісними та структурованими. Після формування списків на зарахування, уся інформація зберігається в системі для подальшої обробки та надання відповідним підрозділам.

Після завершення вступної кампанії деканати отримують інформацію про зарахованих вступників для подальшої організації навчання і формування навчальних груп. Центру інформаційних технологій надаються списки зарахованих для виготовлення перепусток, відділу супроводу дистанційного навчання – для реєстрації здобувачів освіти в системі дистанційного навчання. Навчальний відділ потребує загальну та аналітичну інформацію про зарахованих осіб для формування навчальних груп та розкладу занять. Кафедри іноземних мов отримують інформацію про іноземну мову, яку бажають вивчати зараховані вступники.

Дані про студентів, які мають спеціальні умови вступу, надходять до відділу обліку студентів та до планово-фінансового відділу. Контактні дані усіх зарахованих студентів – до бухгалтерії.

На основі отриманих з юридичного відділу адаптованих форм договорів про навчання ІСПК надає можливість сформувати договори за даними вступників. У свою чергу, юридичний відділ отримує і підписує накази про переведення осіб зі спеціальними умовами вступу. Центр укладання договорів отримує дані вступників і надає інформацію про кількість укладених договорів за освітніми програмами.

Дирекція студмістечка потребує списків зарахованих вступників, які під час подання документів вказали, що їм необхідне ліжко-місце в гуртожитку.

Відомості про вступників на навчання для здобуття ступеня магістра за окремими спеціальностями, які не склали єдиний вступний іспит з іноземної мови, передаються до Центру підготовки до зовнішнього оцінювання знань.

Відокремлені структурні підрозділи ЗВО мають можливість отримати інформацію про своїх випускників, які продовжили навчання у ЗВО.

Для відзначення Дня знань готуються списки зарахованих на 1 курс осіб: переможців Всеукраїнських учнівських олімпіад із базових предметів, Всеукраїнських конкурсів-захистів науково-дослідних робіт учнів – членів Малої академії наук України, з найвищими балами ЗНО, НМТ.

Статистика щодо поданих заяв та зарахованих вступників у розрізі навчальних закладів передається до Центру профорієнтаційної роботи з метою аналізу ефективності виконання плану роботи та подальшого удосконалення заходів щодо залучення вступників.

Інформація про тип військово-облікового документа, територіальний центр комплектування та соціальної підтримки, де перебуває на обліку чи знятий з обліку вступник, передається до відділу військового обліку призовників і військовозобов'язаних.

Одним із найважливіших компонентів інформаційної системи приймальної комісії є база даних. Вона забезпечує зберігання та організацію великої кількості даних, що використовуються в системі. Спроектовані логічна та фізична моделі бази даних містять близько ста таблиць, які умовно поділені на категорії за їх логічним застосуванням:

- ключові таблиці (містять основну інформацію системи);
- системні (містять внутрішню інформацію системи, наприклад, перелік користувачів, прав доступу та ін.);
- довідники (таблиці, що рідко змінюються, містять довідкову інформацію для спрощення внесення даних);
- таблиці для модуля «CRM» (збереження інформації про комунікацію зі вступниками).

Фрагмент логічної моделі бази даних зображений на рис. 3.5.

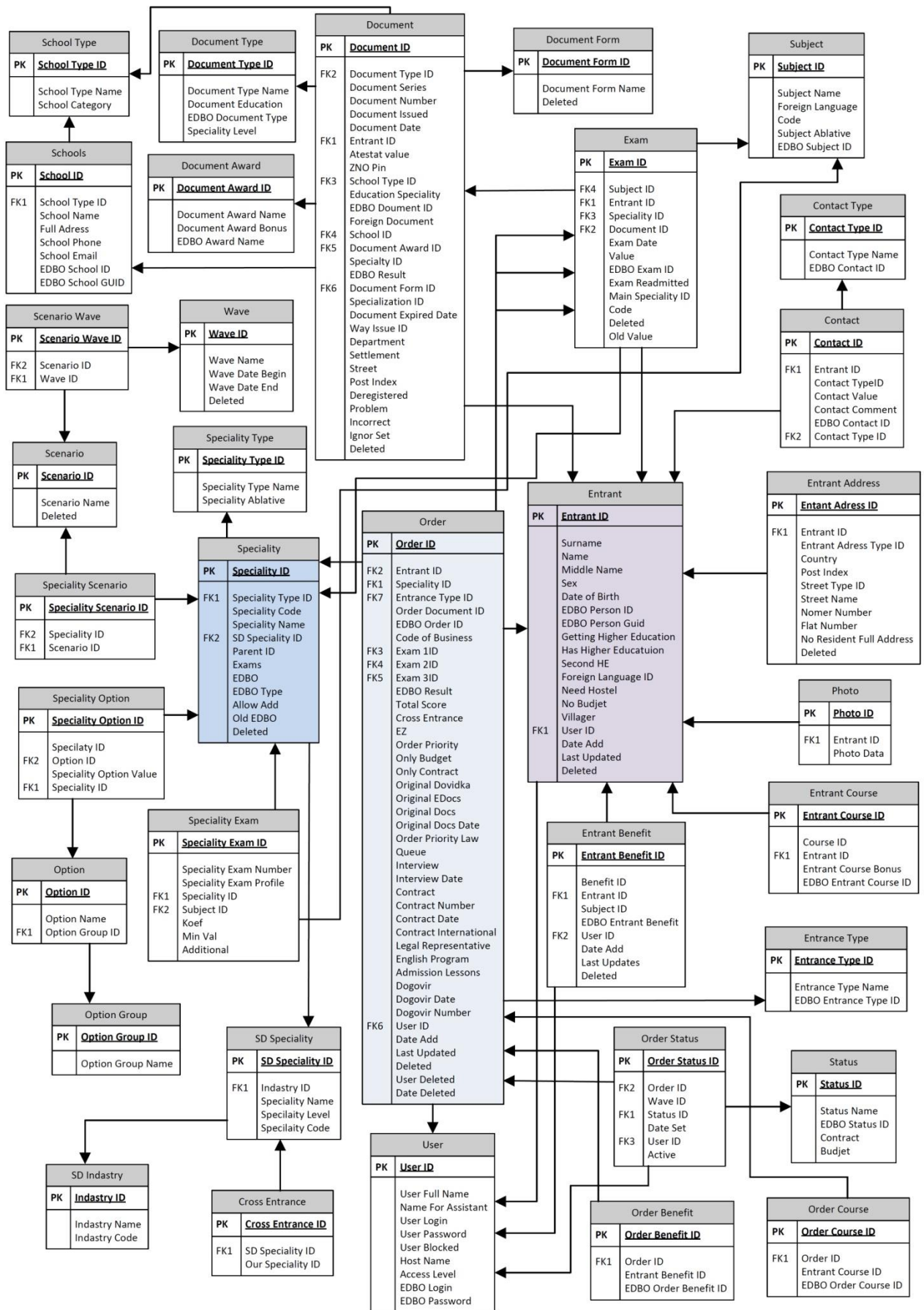


Рис. 3.5 Фрагмент логічної моделі бази даних

Джерело: побудовано автором

На основі логічної моделі бази даних була створена фізична модель у СУБД Microsoft SQL Server за допомогою Microsoft SQL Server Management Studio.

На рис.3.6 – 3.8 продемонстровані фрагменти фізичної моделі бази даних з основними таблицями та зв'язками між ними. Зв'язки між таблицями встановлюються за допомогою первинних та зовнішніх ключів.

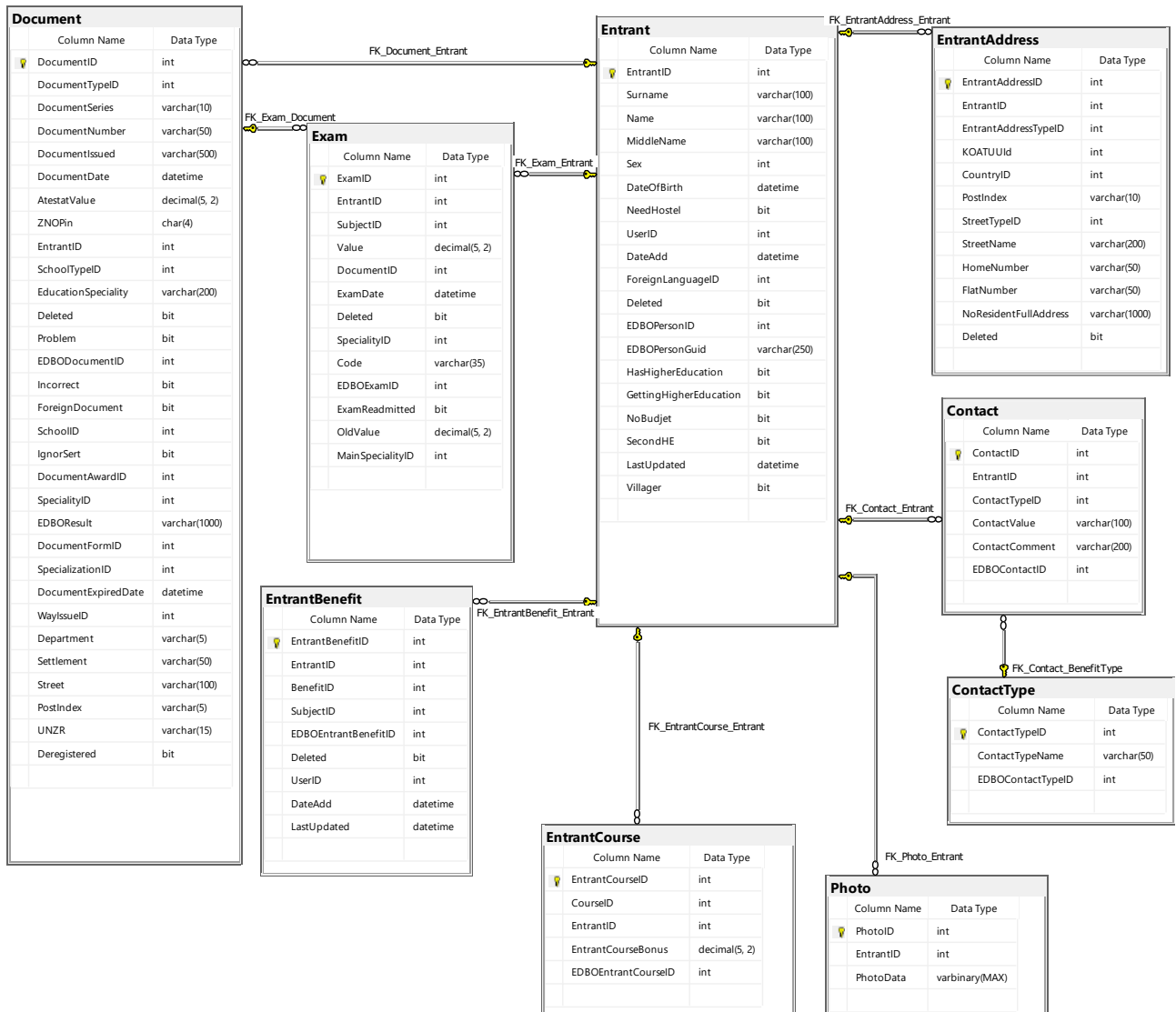


Рис.3.6 Фрагмент фізичної моделі бази даних з таблицями, що містять дані про вступників

Джерело: побудовано автором

До ключових таблиць, зображених на рис. 3.6, належать: Entrant, Contact, Document, EntrantAddress, EntrantBenefit, EntrantCourse, Exam, Photo.

Таблиця Entrant – одна з основних таблиць бази даних, містить дані про вступників: ідентифікатор вступника; прізвище; ім'я; по батькові; ідентифікатор статі; дата народження; відмітка про потребу в гуртожитку в разі вступу; ідентифікатор користувача, який додав вступника; дата внесення вступника; ідентифікатор іноземної мови, яку бажає вивчати вступник; відмітка про видалення вступника; числовий ідентифікатор вступника в ЄДЕБО; GUID-ідентифікатор вступника в ЄДЕБО; відмітка про наявність вищої освіти аналогічного ступеня; відмітка про отримання вищої освіти аналогічного ступеня; відмітка про неможливість претендувати на місця державного замовлення; відмітка про паралельне здобуття вищої освіти в ЗВО; дата внесення останніх змін до запису; відмітка про реєстрацію в селі для сільського коефіцієнту.

Таблиця Contact містить дані про контактні дані вступників: ідентифікатор контакту; ідентифікатор вступника; ідентифікатор типу контакту; контактні дані; коментар та ідентифікатор контакту в ЄДЕБО.

Таблиця ContactType є довідником для таблиці Contact та зберігає ідентифікатор типу контакту, назву типу контакту та ідентифікатор типу контакту в ЄДЕБО.

Таблиця Document відображає дані про документи вступників: ідентифікатор документа вступника; ідентифікатор типу документа; серія документа; номер документа; ким видано документ; дата видачі документа; дата, до якої дійсний документ; унікальний номер запису в реєстрі; середній бал атестата / свідоцтва про ПЗСО / диплома; PIN-код сертифіката ЗНО; помітка про видалення документа; помітка про проблемність документа; ідентифікатор документа в ЄДЕБО; помітка про необхідність внесення документа до ЄДЕБО без перевірки; відмітка про іноземний документ; ідентифікатор навчального закладу, що видав документ; відмітка про заборону використання балів даного сертифіката для підрахунку конкурсного балу; ідентифікатор відзнаки документа; ідентифікатор спеціальності за дипломом; інформація про помилку, якщо така виникла під час внесення документа до ЄДЕБО.

Таблиця EntrantAddress створена для даних про адреси вступників: ідентифікатор адреси вступника; ідентифікатор вступника; ідентифікатор типу адреси вступника; ідентифікатор запису довідника класифікатора адміністративно-територіального устрою та територіальних громад України; ідентифікатор держави; поштовий індекс; ідентифікатор типу вулиці; назва вулиці; номер будинку; номер квартири; повна адреса нерезидента; відмітка про видалення адреси.

Таблиця EntrantBenefit містить дані про спеціальні умови вступу вступників: ідентифікатор запису про пільгу вступника; ідентифікатор вступника; ідентифікатор пільги; ідентифікатор предмета; ідентифікатор пільги вступника в ЄДЕБО; відмітка про видалення пільги вступника.

EntrantCourse – таблиця з даними про проходження вступниками курсів підготовки та олімпіад зі спеціальності у ЗВО: ідентифікатор запису про проходження вступником підготовчих курсів / олімпіад; ідентифікатор підготовчих курсів/ олімпіад; ідентифікатор вступника; сума отриманих додаткових балів; ідентифікатор запису про курси вступника в ЄДЕБО.

Таблиця Exam відображає дані про результати вступних випробувань: ідентифікатор вступного випробування; ідентифікатор вступника; ідентифікатор предмета; результат вступного випробування; ідентифікатор документа (сертифіката ЗНО / НМТ), до якого належить результат; дата вступного випробування; відмітка про видалення; ідентифікатор спеціальності, до якої належить вступне випробування; шифр вступника в екзаменаційній відомості; ідентифікатор вступного випробування в ЄДЕБО; відмітка про перезарахування результату іспиту; попереднє значення результату; ідентифікатор спеціальності заяви, для якої вперше було внесено результат.

Таблиця Photo створена для фотографій вступників та містить ідентифікатор фото, ідентифікатор вступника та фото вступника.

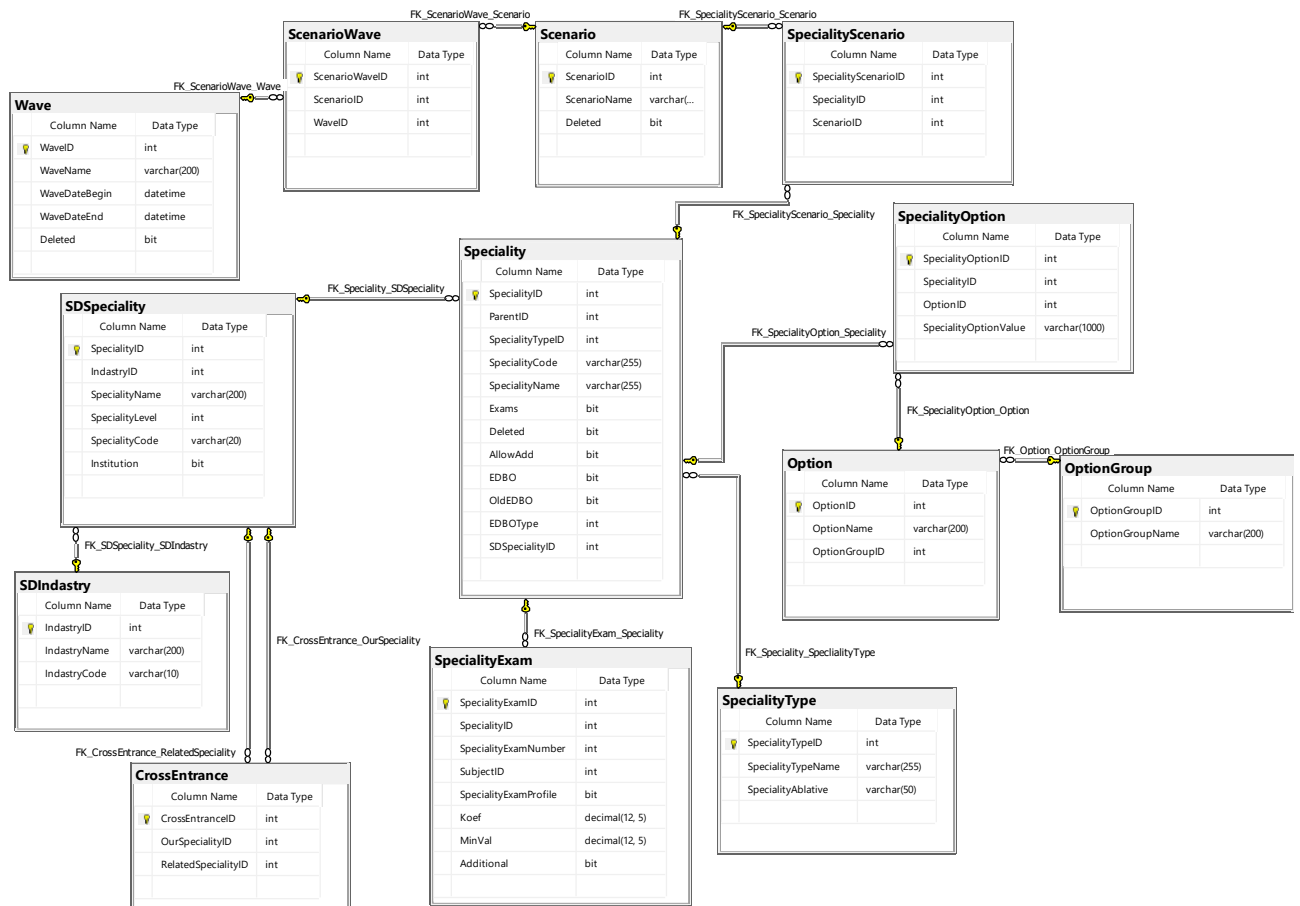


Рис. 3.7 Фрагмент фізичної моделі бази даних, що містить таблиці з даними про спеціальності та інші параметри прийому

Джерело: побудовано автором

Таблиці з інформацією про спеціальності та інші параметри прийому містять: **Speciality** – таблиця спеціальностей, на які відбувається вступ; **SpecialityType** – типи елементів для дерева спеціальностей; **SpecialityOption** – параметри спеціальностей; **Option** – таблиця типів параметрів спеціальностей; **OptionGroup** – групи параметрів спеціальностей; **Wave** – перелік етапів зарахування; **ScenarioWave** – відповідність сценаріїв та етапів зарахування; **Scenario** – сценарії зарахування; **SpecialityScenario** – таблиця відповідності сценаріїв для різних спеціальностей; **SDSpeciality** – загальний довідник усіх спеціальностей (використовується для вибору вже здобутої освіти вступника); **SDIndustry** – галузі освіти; **CrossEntrance** – перелік споріднених напрямів та спеціальностей; **SpecialityExam** – перелік вступних випробувань для різних спеціальностей (або їх груп).

Додаток Д містить таблицю з типами даних, назвами та описом полів зазначених таблиць з даними про спеціальності та інші параметри прийому.

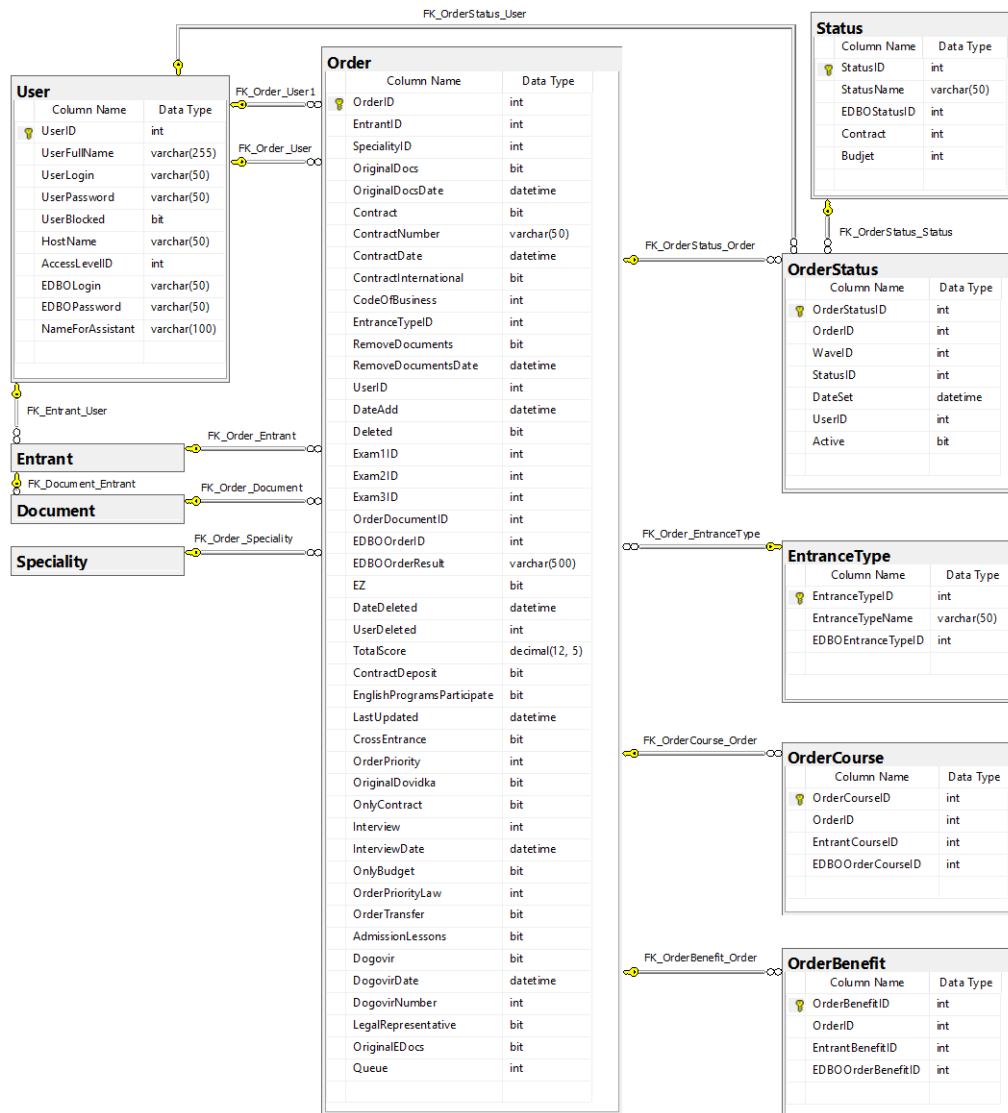


Рис. 3.8 Фрагмент фізичної моделі бази даних, що містить таблиці з інформацією про заяви вступників та їх властивості

Джерело: побудовано автором

Таблиця Order містить інформацію про заяви вступників; таблиця OrderStatus передбачає накопичення даних про історію статусів заяви вступника, таблиця Status є довідником можливих статусів заяви, EntranceType – довідник з типами вступу (за результатами ЗНО, НМТ, за співбесідою, за результатами вступних випробувань), OrderBenefit – відповідність спеціальних умов вступу і заяв вступників, OrderCourse – відповідність курсів підготовки та заяв вступників, User містить перелік користувачів, які мають доступ до системи.

Таблиця статусів заяв OrderStatus має два тригери. Перший – «OrderStatusUserDateTime» (рис. 3.9), що виконується після створення нового запису. Завданням тригера є додавання до запису інформації про користувача, дати та часу встановлення нового статусу заявки.

```
ALTER TRIGGER [dbo].[OrderStatusUserDateTime]
ON [dbo].[OrderStatus]
AFTER INSERT,UPDATE
AS
BEGIN
    SET NOCOUNT ON;
    IF (SELECT COUNT(*) FROM inserted WHERE ISNULL(Active, 0)=0)<=0
        RETURN;
    DECLARE @UserID int;
    SELECT
        @UserID=UserID
    FROM [Session] WHERE HostName=HOST_NAME() AND DateEnd IS NULL
    IF @UserID IS NULL
    BEGIN
        ROLLBACK TRANSACTION
        RETURN
    END
    UPDATE OrderStatus SET Active=0
    WHERE OrderID IN (SELECT DISTINCT OrderID FROM inserted)
    UPDATE OrderStatus SET DateSet=GETDATE(), UserID=@UserID, Active=1
    WHERE OrderStatusID IN (SELECT OrderStatusID FROM inserted)
END
```

Рис. 3.9 Тригер «OrderStatusUserDateTime» для таблиці зі статусами заяв

Джерело: побудовано автором (знімок з екрану)

Другий тригер – «OrderStatusDelete» (рис. 3.10) виконується після видалення статусу, і його завданням є пошук попереднього статусу заявки та відмітки його як активного.

```
ALTER TRIGGER [dbo].[OrderStatusDelete]
ON [dbo].[OrderStatus]
AFTER DELETE
AS
BEGIN
    SET NOCOUNT ON;
    UPDATE OrderStatus SET Active=1 WHERE OrderStatusID IN
    (SELECT
        MAX(os.OrderStatusID)
    FROM OrderStatus os INNER JOIN deleted d ON d.OrderID=os.OrderID
    GROUP BY os.OrderID)
```

Рис. 3.10 Тригер «OrderStatusDelete» для таблиці зі статусами заяв

Джерело: побудовано автором (знімок з екрану)

Для таблиці Order передбачений тригер «OrderUserDateTime» (рис. 3.11), що виконується лише у разі додавання заявки вступника до таблиці. Крім інформації про користувача, дати та часу внесення даних, тригер також відповідає за обрахунок і автоматичне присвоєння коду особової справи для заявки. Спочатку здійснюється пошук активної сесії користувача і у разі, якщо вона не знайдена, скасовується внесення даних; якщо ж сесія знайдена, то отримується ідентифікатор активного користувача, що вноситься у відповідне поле таблиці Order.

```

ALTER TRIGGER [dbo].[OrderUserDateTime]
ON [dbo].[Order]
AFTER INSERT
AS
BEGIN
SET NOCOUNT ON;
DECLARE @UserID int;

SELECT
@UserID=UserID
FROM [Session] WHERE HostName=HOST_NAME() AND DateEnd IS NULL
IF @UserID IS NULL
BEGIN
ROLLBACK TRANSACTION
RETURN
END

DECLARE @Code int, @SpecialityID int, @EZ int;
SELECT TOP 1 @SpecialityID=SpecialityID, @EZ=EZ FROM Inserted

SELECT TOP 1
@SpecialityID=s.SpecialityID
FROM dbo.fn_GET_Speciality_Reverse(@SpecialityID) f LEFT JOIN Speciality s ON f.SpecialityID=s.SpecialityID
WHERE s.AllowAdd=1
ORDER BY s.SpecialityTypeID

IF ISNULL(@EZ, 0) <> 0
BEGIN
SELECT TOP 1 @Code=n-1 FROM
(SELECT
ROW_NUMBER() OVER (ORDER BY CodeOfBusiness) n,
CodeOfBusiness
FROM [Order] o INNER JOIN dbo.fn_GET_Speciality_Tree(@SpecialityID) f ON f.SpecialityID=o.SpecialityID
WHERE Deleted IS NULL) a
WHERE n<CodeOfBusiness
ORDER BY n
END

IF @Code IS NULL
SELECT
@Code=ISNULL(MAX(CodeOfBusiness), 0)
FROM [Order] o INNER JOIN dbo.fn_GET_Speciality_Tree(@SpecialityID) f ON f.SpecialityID=o.SpecialityID
WHERE Deleted IS NULL

DECLARE @t TABLE (OrderID int, Code int)
INSERT @t SELECT OrderID, ROW_NUMBER () OVER (ORDER BY OrderID) FROM inserted

IF @Code IS NULL SET @Code=0
UPDATE [Order] SET
CodeOfBusiness=@Code+t.Code,
UserID=@UserID,
[DateAdd]= GETDATE()
FROM [Order] o INNER JOIN Inserted i ON i.OrderID=o.OrderID
LEFT JOIN @t t ON t.OrderID=i.OrderID
END

```

Рис. 3.11 Тригер «OrderUserDateTime» для таблиці з заявами вступників

Джерело: побудовано автором (знімок з екрану)

Подібні операції можна реалізувати і за допомогою процедур при додаванні, зміні чи видаленні записів у базі даних, проте використання тригерів забезпечить більш надійну роботу і є ефективнішим засобом контролю за внесенням змін, оскільки тригери виконуються сервером автоматично.

Зберігання даних в структурованому форматі дозволяє ефективно взаємодіяти з ними і отримувати швидкий доступ до необхідної інформації. База даних дозволяє легко масштабувати інформаційну систему, що створює можливість збільшувати кількість даних та користувачів системи без впливу на продуктивність.

3.2 Оптимізація інформаційних зв'язків супроводу вступної кампанії

Вступна кампанія – стратегічно важливий напрямок діяльності ЗВО. Результати її проведення мають безпосередній вплив як на вступників, так і на весь освітній заклад. Стрімкий розвиток інформаційних технологій може значно

підвищити ефективність вступної кампанії [103]. Саме з цим пов'язаний постійний пошук методів та засобів для супроводу вступної кампанії, які сприяли б спрощенню процедур прийому, дозволяли б уникнути значної кількості неточностей і помилок, а також синхронізувати інформацію для різних підрозділів ЗВО та зовнішніх систем і організацій. Удосконалення інформаційних технологій для підтримки та покращення ефективності цього напрямку діяльності ЗВО є необхідною умовою ефективності прийому вступників і роботи структурних підрозділів.

Під інформатизацією процесів вступної кампанії в ЗВО будемо розуміти розроблення, удосконалення та використання інформаційних технологій, мереж, інформаційних систем з метою підвищення ефективності проведення вступної кампанії в закладах вищої освіти. Інформатизація процесів вступної кампанії в ЗВО дає змогу збирати, накопичувати та аналізувати дані як під час вступної кампанії, так і спрямовувати процеси підготовки до неї, визначати рівень профорієнтаційної роботи тощо. Такі дані можуть бути використані для виявлення закономірностей, визначення напрямів, за якими варто покращити профорієнтаційну роботу та полегшити процес прийняття рішень щодо змін у процедурах вступу. Заклади вищої освіти можуть використовувати накопичену інформацію для кращого розуміння потреб своїх здобувачів та пропонувати освітні програми та інші послуги для задоволення цих потреб. Електронне середовище ЗВО надає можливість ефективно використовувати наявні ресурси [104].

Розглянемо спосіб структурної організації інформаційних систем в ЗВО, де супровід кожного інформаційного потоку чи групи потоків забезпечує окрема інформаційна система, а також реалізована передача необхідних даних в інші системи. Подібна організація зв'язків створює умови для використання наявних інформаційних систем та спрощує оновлення та удосконалення окремих компонентів у разі зміни структури інформаційних потоків або появи нових.

Головними проблемами такого типу організації зв'язків є:

- необхідність в узгодженні даних та їх структури між системами;

- відсутність синхронізації даних, що спричиняє втрату актуальності даних в одній із систем у разі внесення змін до іншої;
- витрачається більше часу на актуалізацію даних та виправлення помилок [25].

Цей спосіб організації інформаційних зв'язків, з одного боку, дозволяє робити локальні зміни в інформаційній системі більш оперативно, швидко реагувати на помилки та проблеми. Крім того, в умовах нестабільного фінансування ЗВО дозволяє посупово цифровізувати інформаційні потоки і, відповідно, нарощувати ступінь інформатизації. З іншого – він може бути громіздким через нарощування кількості інформаційних систем відповідно до інформаційних потоків [25], причому зі збільшенням останніх зростає складність узгодження не лише інформації, а й можливостей систем, що потребують даних з певного потоку у разі внесення змін, а також призводить до появи дублювання тієї самої інформації в різних інформаційних потоках і нераціонального використання робочого часу працівників ЗВО.

Усунення вказаних проблем можливе завдяки використанню однієї бази даних для різних інформаційних потоків. Перехід до такої системи дасть змогу:

- впорядкувати інформаційні потоки;
- усунути дублікати інформації;
- оптимізувати модель інформаційних потоків [105];
- обробляти отримані дані та представляти результати в необхідному вигляді [106].

Представлена інформаційна система супроводу вступної кампанії має ознаки системності і здійснює не лише нагромадження даних про вступників, а й синхронізує значний обсяг інформації для різних структурних підрозділів ЗВО та відокремлених структурних підрозділів, крім того має функціонал синхронізації з ЄДЕБО.

Привернення значної уваги до супроводу саме вступної кампанії зумовлено тим, що Правила прийому мають значну кількість умов та застережень, а дотримання цих правил суворо контролюється зовні, щоб

запобігти корупції і зробити процес вступу зрозумілим і прозорим. Разом із цим, частина функціоналу, необхідного для дотримання Правил прийому, на даний момент не підтримується у ЄДЕБО, а ручне виконання дій, пов'язаних з відсутнім функціоналом, є складним, довготривалим і трудомістким процесом. Це і зумовило потребу в розробці власної інформаційної системи для проведення вступної кампанії. Зокрема, можливість вступу до магістратури може проводитися за локальними пріоритетами, які вступники не можуть зазначити у заяві в ЄДЕБО. Відсутня можливість перевірки спорідненості спеціальності, за якою було здобуто ОКР «молодший спеціаліст» чи ОС «молодший бакалавр», і спеціальності, на яку здійснюється вступ [28]. Власне програмне рішення може забезпечити фільтрацію та сортування даних у всіх модулях та за всіма параметрами.

У зв'язку з тим, що вступник може подавати кілька заяв для вступу, потрібно звернути увагу на те, щоб інформація про вступника стосувалася усіх його заяв, а не кожної окремо. Тому варто розглянути можливість зберігання інформації про спеціальні умови вступу не до кожної заяви окремо, а до картки вступника.

Також, на відміну від ЄДЕБО, власна інформаційна система може зберігати додаткові відомості, зокрема про потребу в гуртожитку, адресу вступника, іноземну мову, що вивчав вступник, інформацію про законного представника тощо. Це полегшить подальшу організацію освітнього процесу і створить умови для оперативного отримання синхронізованої інформації всіма учасниками освітнього процесу.

Модель наявної архітектури інформаційних зв'язків супроводу вступної кампанії у Державному торговельно-економічному університеті зображена на рис. 3.12.

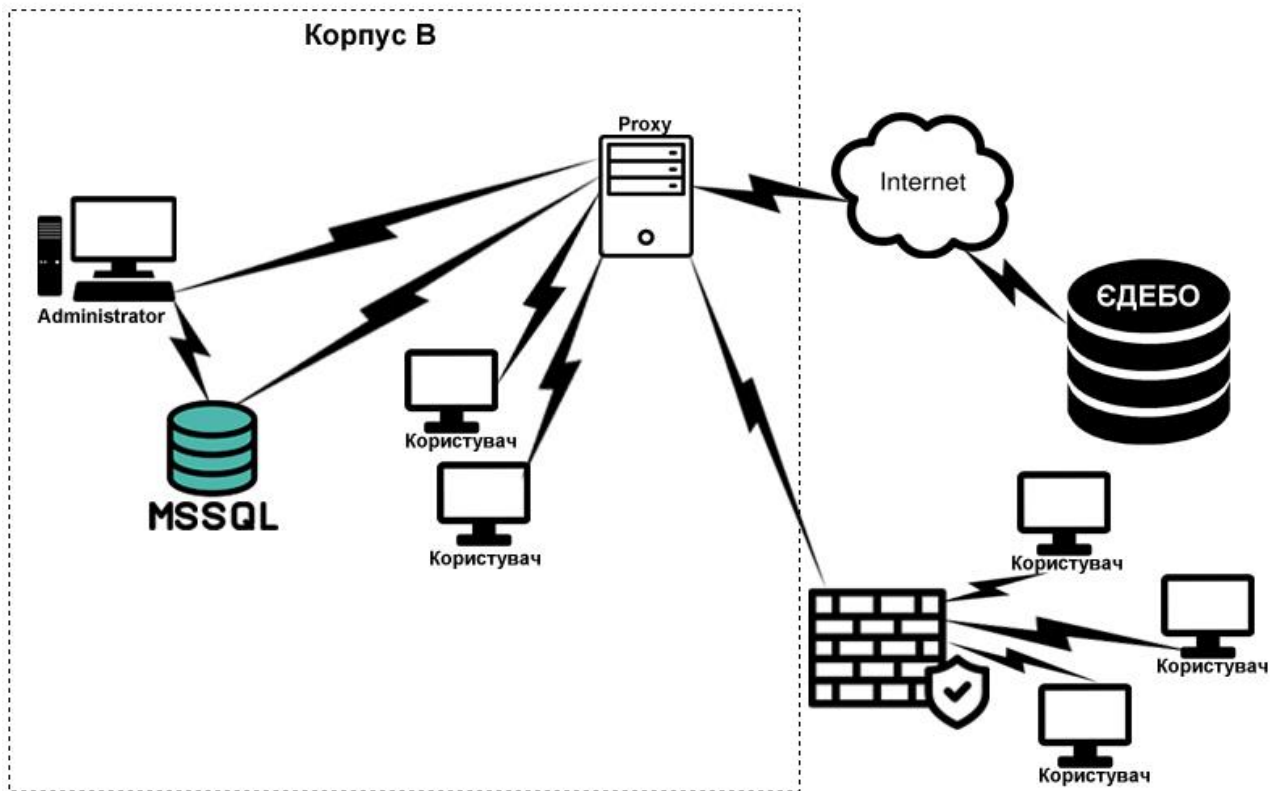


Рис. 3.12 AS-IS модель архітектури інформаційних зв'язків супроводу вступної кампанії в ДТЕУ

Джерело: побудовано автором

ЗВО здійснює підключення до ЄДЕБО через мережу Інтернет за допомогою захищеного з'єднання. Для цього ЗВО придбав у ДП «Інфоресурс» та налагодив з'єднання власної мережі з ЄДЕБО через проксі-сервер захисту. Швидке та надійне підключення до Інтернету має важливе значення для доступу та використання Єдиної бази. Працівники приймальної комісії працюють у вебсервісі ЄДЕБО. Адміністратор здійснює обмін даними між ЄДЕБО і власною інформаційною системою, сервером даних якої є Microsoft SQL Server. Для захисту від несанкціонованого доступу або витоку даних, що передаються з інших корпусів університету, використовується фаєрвол.

Представлена організація інформаційних зв'язків має такі недоліки:

- користувачі можуть змінювати інформацію безпосередньо в ЄДЕБО, що призводить до втрати актуальності інформації, збереженої у внутрішній базі;
- існує ризик виникнення дублікатів інформації;

- централізований контроль за змінами потребує оптимізації, оскільки така організація інформаційних зв'язків має обмежені можливості контролю;
- процес обміну інформації з ЄДЕБО є складним.

Методика розробки ТО-ВЕ моделі інформаційних зв'язків вступної кампанії в ДТЕУ зображена на рис. 3.13.



Рис. 3.13 Методика розробки моделі ТО-ВЕ

Джерело: побудовано автором

РНР-застосунок, розроблений з використанням вебсервера Apache, застосовується для відправки даних з ІСПК до Єдиної бази та для імпорту даних з ЄДЕБО. Для виконання запитів використовуються методи, що описані в «Документації на програмний інтерфейс серверу застосувань «Єдиної державної електронної бази з питань освіти», яку створено на базі ASP.NET Web API 2.0». Для обміну даними використовується формат JSON. Завдяки застосуванню REST API спростилися механізми обміну інформацією між ІСПК і ЄДЕБО. Під час використання REST API для забезпечення захисту даних можна використовувати сертифікати SSL/TLS [107].

Для інтеграції власного програмного засобу ЗВО необхідно придбати у ДП «Інфоресурс» та налагодити з'єднання власної мережі з Єдиною базою через шлюз REST. Крім того, потрібно отримати унікальний електронний ключ програмного засобу. Користувачів інформаційної системи з відповідними логінами та паролями необхідно верифікувати в ЄДЕБО з типом підключення «користувач (підключення через REST)». Слід зазначити, що у користувачів з цим типом з'єднання відсутній доступ до вебінтерфейсу ЄДЕБО.

Модель TO-BE також має Microsoft SQL Server, до якого здійснюють підключення користувачі. Обмін інформацією відбувається через сервер. У випадках, коли функціонування ЄДЕБО обмежене чи доступ тимчасово відсутній, працівники можуть продовжувати роботу з даними вступників в інформаційній системі ЗВО.

З метою забезпечення захисту від втрати даних, що зберігаються в Microsoft SQL Server, регулярно відбувається процес резервного копіювання даних. Для забезпечення стабільної роботи інформаційної системи приймальної комісії необхідно періодично здійснювати архівування даних та дублювання критичних блоків інформації.

Завдяки переходу до TO-BE моделі архітектури інформаційних зв'язків супроводу вступної кампанії (рис.3.14) можна врахувати склад і структуру внутрішніх інформаційних потоків, що характерні для ЗВО. Такий спосіб взаємодії користувачів з ЄДЕБО сприяє прискоренню та спрощенню роботи працівників приймальної комісії.

Додатковою перевагою власної інформаційної системи є можливість здійснювати комунікацію зі вступниками і надсилати їм повідомлення про статус їхньої заяви, інформувати щодо важливих моментів вступу через електронну пошту або SMS. Також спрощується процес надання рекомендацій до зарахування за кошти фізичних та/або юридичних осіб та за фіксованими конкурсними пропозиціями за кошти державного бюджету або осіб, які мають право на квоту 2.

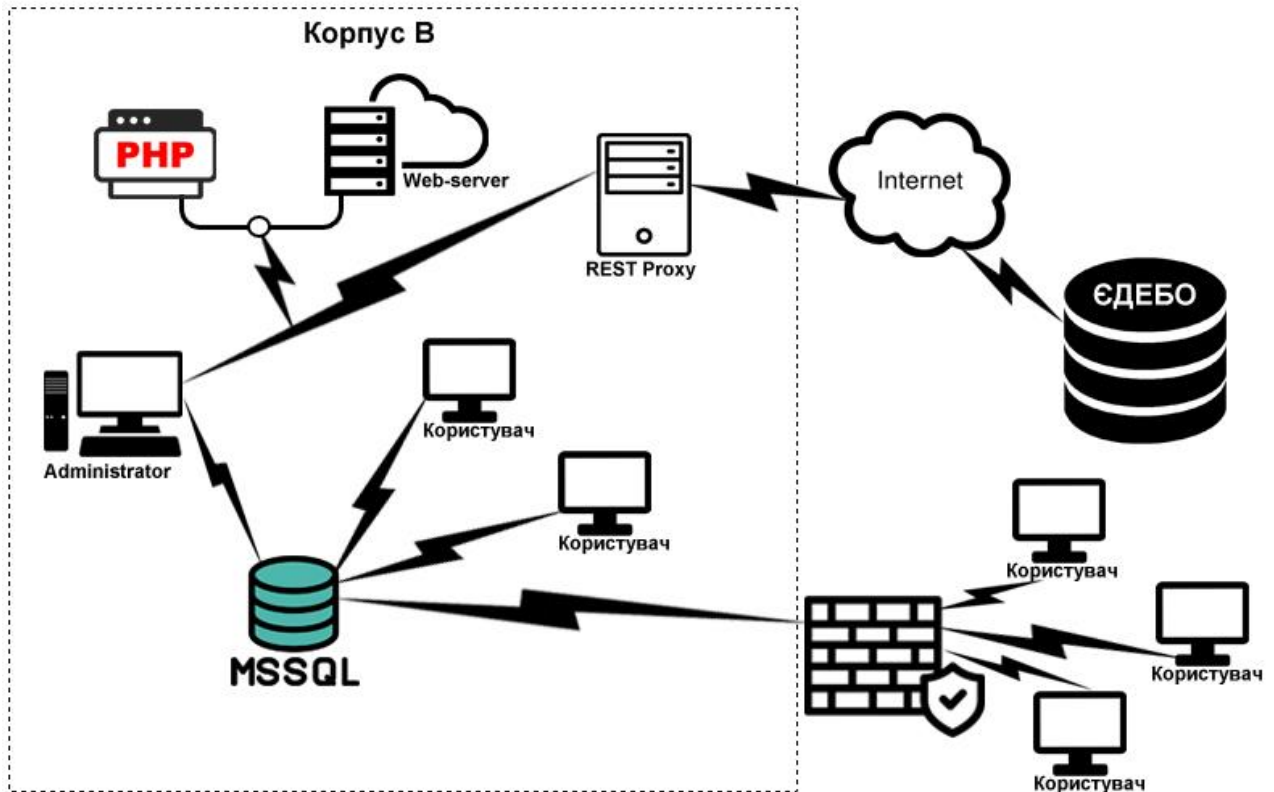


Рис. 3.14 TO-BE модель архітектури інформаційних зв'язків супроводу вступної кампанії в ДТЕУ

Джерело: побудовано автором

Новий підхід до архітектури інформаційних зв'язків знижує витрати ЗВО. Вартість інтеграції інформаційної системи ЗВО за допомогою програмного інтерфейсу доступу до Єдиної бази (REST API) становить 2 260,80 грн. Водночас, кількість користувачів обмежується можливостями власної системи (програмного засобу). За додаткові місця для доступу до ЄДЕБО додаткові витрати не передбачаються. Вартість підключення одного користувача з типом «Користувач (підключення через криптоканал)» становить 180 грн. [108]. Використання вебінтерфейсу ЄДЕБО та власної системи для роботи 70 працівників приймальної комісії потребує 14 860,80 грн. Однак, підключення лише власного програмного засобу дає змогу зекономити 12 600 грн. на інші потреби ЗВО.

Загалом перехід до організації інформаційних зв'язків супроводу вступної кампанії за моделлю TO-BE дасть змогу спростити процес роботи з заявами

вступників, а також забезпечить оперативний моніторинг вступної кампанії для прийняття рішень відповідальними особами.

3.3 Побудова програмної реалізації інформаційної технології супроводу вступної кампанії

Для забезпечення захисту інформації в ІСПК від несанкціонованого доступу переважно застосовуються технології автентифікації та ідентифікації.

Технології ідентифікації застосовуються для розпізнання користувачів і процесів у системі за допомогою присвоєння їм індивідуального імені. Технології автентифікації дозволяють підтвердити достовірність ідентифікації користувача системи. Мета автентифікації переконатися в тому, що користувач є саме тим, ким ідентифікувався. Якщо справжність користувача або процесу підтверджена, то система захисту інформації визначає його роль та повноваження. Це необхідно для забезпечення подальшого контролю та розмежування доступу до інформаційних ресурсів системи [109].

Стандартним засобом перевірки автентифікації є пароль. Проте використання багаторазового пароля має значні ризики, що вимагає додаткових процедур захисту. Щоб підвищити надійність парольного захисту, необхідно застосовувати апробовані заходи, а саме: застосування технічних обмежень до формату пароля, керування строком дії паролів, контроль доступу до файлу паролів, обмеження кількості невдалих спроб введення пароля під час входу в систему, застосування програм-генераторів паролів [110]. Для того щоб забезпечити додатковий рівень захисту від несанкціонованого доступу до ІСПК, передбачено додаткову перевірку за критерієм мережевого імені пристрою, з якого здійснено вхід.

Аналіз даних може бути реалізований за допомогою Spark SQL – модулю фреймворку Spark, який використовується для обробки структурованих даних. Модель інтеграції Spark SQL в інформаційну систему наведена на рис. 3.15.

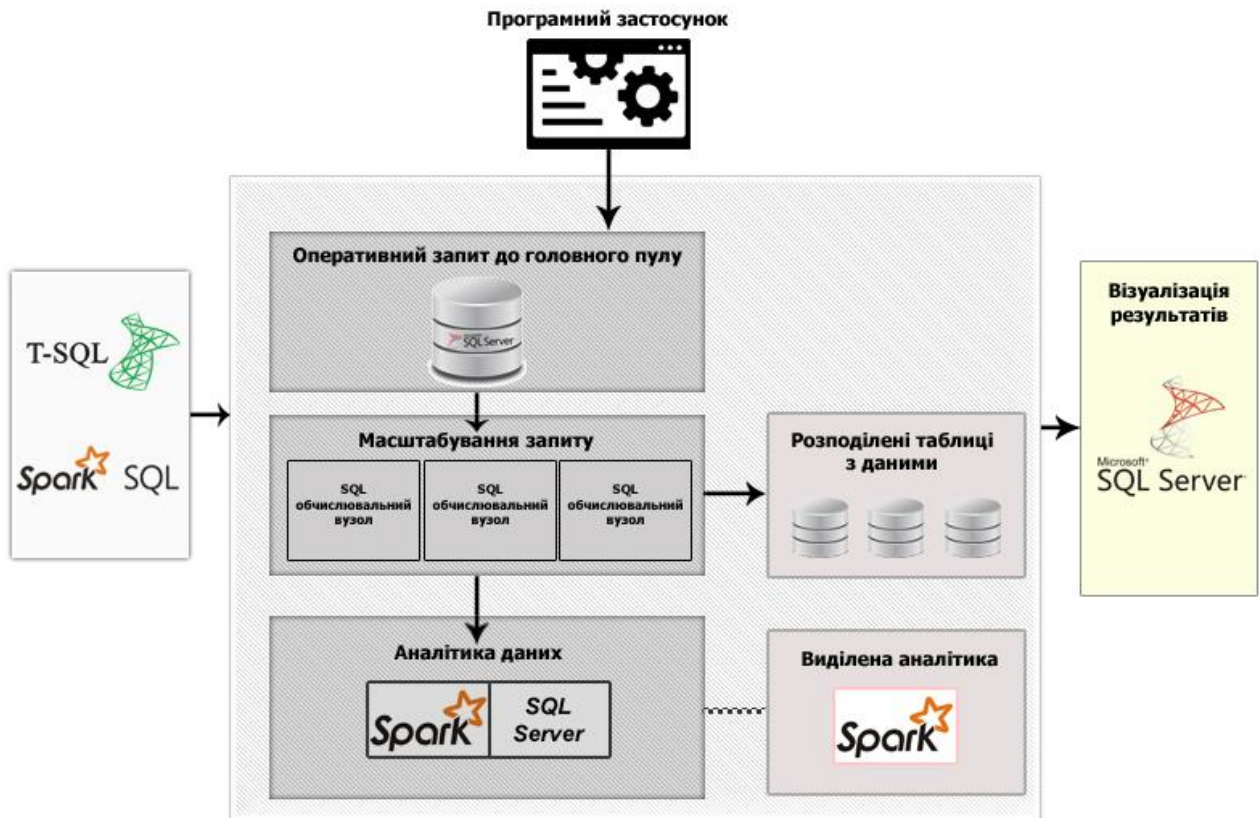


Рис. 3.15 Модель інтеграції Spark SQL в інформаційну систему

Джерело: побудовано автором на основі [111]

Spark SQL надає можливість роботи з Big Data. Технології Big Data мають набір інструментів для роботи зі складно структурованими масштабними масивами даних. Зростання обсягів інформації, яку потрібно проаналізувати, стимулює інтеграцію нових технологічних рішень у цей процес. Використання інструментів технології Big Data дає змогу не лише пришвидшити та поліпшити аналітичний етап процесу прийняття рішень, але й сприяє більш ефективному зберіганню та структуруванню інформації, яка накопичується на кожному етапі проведення вступної кампанії [110].

Операції з даними (особливо запити на модифікацію даних) зберігаються, ініціюються і виконуються на рівні бази даних у збережених процедурах, функціях тощо. На рівні інтерфейсу лише викликаються відповідні процедури з необхідними параметрами. Системна логіка, слідкування за цілісністю даних відбуваються також у збережених процедурах, функціях та тригерах бази даних, крім того з виконанням таких задач допомагають зв'язки БД.

Розробка інтерфейсу ІСПК здійснювалася в середовищі і мовою програмування Embarcadero RAD Studio Delphi. Для дизайну користувацького інтерфейсу було застосовано AlphaControls та DevExpress VCL. AlphaControls містить велику кількість готових елементів інтерфейсу, такі як: кнопки, панелі, списки, редактори, таблиці та ін. Бібліотека компонентів DevExpress VCL надає додаткові можливості для оформлення інтерфейсу.

Щоб інтерфейс був максимально дружнім для користувача, функції були згруповані. Виокремлено такі групи: «Головна», «Робочі звіти», «Підсумкові звіти», «Статистика», «Налаштування», «Адміністрування», «ЄДЕБО», «CRM» (рис. 3.16, 3.17).

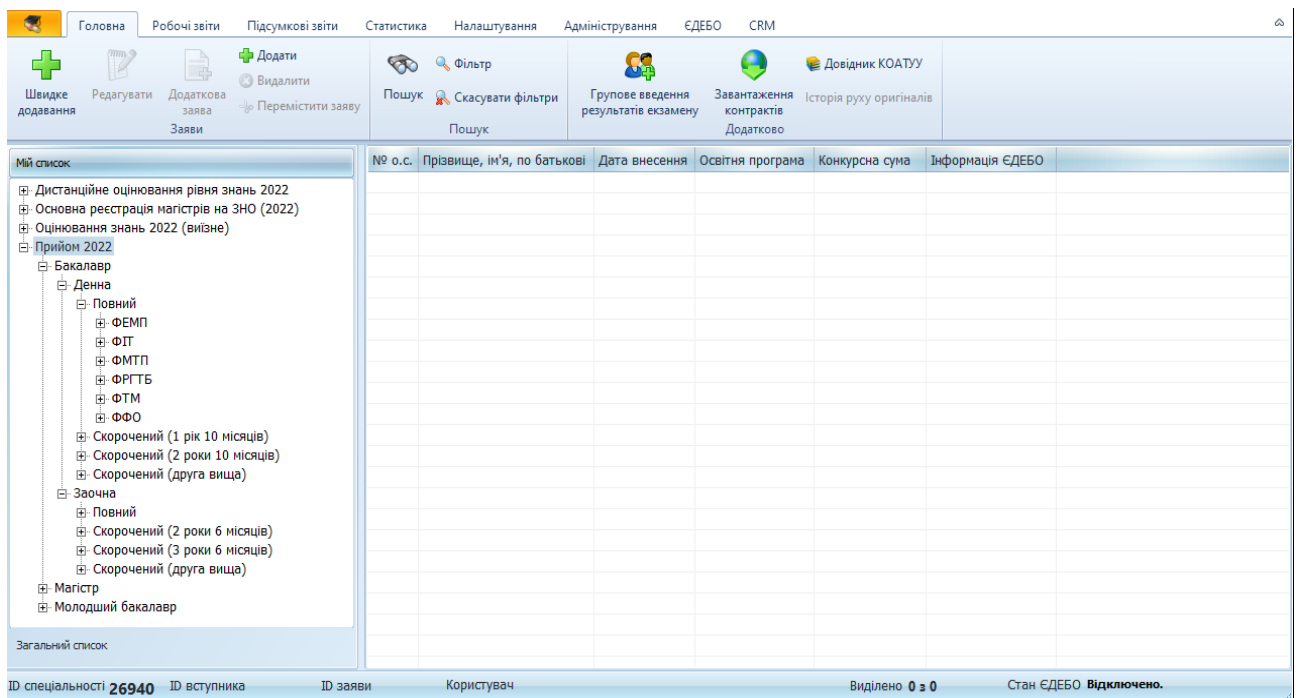


Рис. 3.16 Головне вікно інформаційної системи приймальної комісії

Джерело: побудовано автором (знімок з екрану)

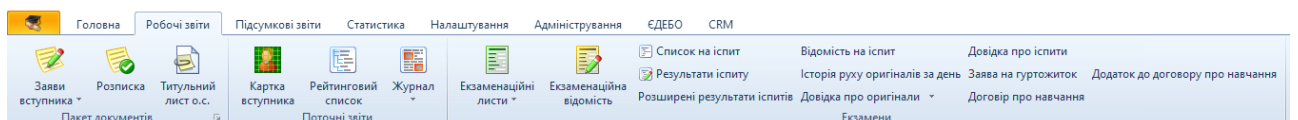


Рис. 3.17 Панель «Робочі звіти»

Джерело: побудовано автором (знімок з екрану)

Головна форма для додавання заяви вступника подана на рис. 3.18.

Рис. 3.18 Форма «Додавання вступника»

Джерело: побудовано автором (знімок з екрану)

Форма призначена для внесення даних, коли вступник звертається до приймальної комісії особисто з паперовою заявою. Працівник приймальної комісії вносить особисті дані вступника, інформацію про документ вступника, що посвідчує особу, документ про здобуту освіту, сертифікат тестування, контактні дані, адресу, інформацію про заяву та особливі умови вступу.

У системі передбачено пошук заяв за різними параметрами: ПІБ вступника; дата подання заяви; номер укладеного контракту; номер документа; ідентифікатор вступника у базі (рис. 3.19). Пошук може бути наскрізним або здійснюватися у межах конкретного елемента дерева спеціальностей. Реалізована можливість нечіткого пошуку за прізвищем вступника дає змогу знайти всі схожі та ідентичні прізвища відповідно до запиту.

Рис. 3.19 Форма для пошуку заяв вступників

Джерело: побудовано автором (знімок з екрану)

Після створення заяви вступника в ІСПК, у разі подання заяви в паперовому вигляді, заява експортується до ЄДЕБО. Приклад програмного коду для реєстрації в ЄДЕБО заяви, створеної в ІС ЗВО, наведено на рис. 3.20.

```

Welcome Page MainUnit
-
-
- procedure TMainForm.actRequestSendExecute (Sender: TObject);
-   var
-     q: TADOStoredProc;
-     aParam: TRESTRequestParameter;
-   begin
-     with TADOStoredProc.Create (nil) do
-       q:=TADOStoredProc.Create (nil);
7220   try
-     q.Connection:=DM.base;
-     q.ProcedureName:='sp_EDBO_PersonRequestAdd';
-     q.Parameters.Refresh;
-     q.Parameters[1].Value:=StrToInt (MainFrame1.ListEntrant.Selected.SubItems[5]);
-     q.Parameters[2].Value:=StrToInt (MainFrame1.ListEntrant.Selected.SubItems[10]);
-     q.Parameters[3].Value:=StrToInt (MainFrame1.ListEntrant.Selected.SubItems[6]);
-     q.Open;
-     RESTForm.RESTClient11.ContentType:='application/json';
-     RESTForm.RESTRequest11.ClearBody;
7230   aParam := RESTForm.RESTRequest11.Params.AddItem ();
-     aParam.Value := q.FieldValues['PersonRequestAdd'];
-     aParam.ContentType:=ctAPPLICATION_JSON;
-     aParam.Kind:=pkREQUESTBODY;
-     RESTForm.RESTRequest11.Execute;
-
-     with TADOStoredProc.Create (nil) do
-       try
-         Connection:=DM.base;
-         ProcedureName:='sp_EDBO_SetRequestID';
7240   Parameters.Refresh;
-         Parameters[1].Value:=StrToInt (MainFrame1.ListEntrant.Selected.SubItems[5]);
-         Parameters[2].Value:= StrToInt (MainFrame1.ListEntrant.Selected.SubItems[10]);
-         Parameters[3].Value:= StrToInt (MainFrame1.ListEntrant.Selected.SubItems[6]);
-         Parameters[4].Value:= StrToInt (RESTForm.ClientDataSet11.Fields[0].AsString);
-         ExecProc;
-         MessageDlg ('Ідентифікатори заяви встановлено', mtInformation, [mbOk], 0);
-       finally
-         Free;
-       end;
7250   finally
-     q.Free;
-   end;
- end;
end;

```

Рис. 3.20 Фрагмент програмного коду для створення (реєстрації) в ЄДЕБО
заяви вступника, поданої в паперовому вигляді

Джерело: побудовано автором (знімок з екрану)

Форма для внесення і редагування документів вступника є адаптивною (рис. 3.21). Залежно від обраного типу документа використовується фрейм для документів про освіту, або фрейм для документів, що посвідчують особу, або фрейм для сертифіката ЗНО, НМТ, або інших документів. Фрейми містять необхідні поля для заповнення відповідно до типу документа.

The figure shows three instances of the 'Інформація про документ' (Information about document) form. Each form has a title bar with a close button (X) and a dropdown menu for 'Тип документа' (Document type).

- Left form:** 'Тип документа' is 'Диплом бакалавра'. Fields include: Серія (Series), Номер (Number), Дата видачі (Issue date), Сер. бал (Average score), Навчальний заклад (Institution), Форма навчання (Form of study), Спеціальність (Specialty), Спеціалізація (Specialization), Відзнака за навчання (Award for study), and checkboxes for 'Некоректний' (Incorrect) and 'Іноземний' (Foreign).
- Middle form:** 'Тип документа' is 'Сертифікат ЗНО (НМТ)'. Fields include: Рік видачі (Issue year), Номер (Number), РІМ-код (RIM code), and a 'Перевірити' (Check) button. Below is a table with columns 'Предмет' (Subject) and 'Бал' (Score). A checkbox 'Не враховувати бали даного серт.' (Do not count scores of this certificate) is at the bottom.
- Right form:** 'Тип документа' is 'Паспорт України з безконтактним нос.' (Ukrainian passport with contactless chip). Fields include: Серія (Series), Номер (Number), Дата видачі (Issue date), Дійсний до (Valid until), Код УНЗР (UNZR code), and Ким виданий (Issued by).

Рис. 3.21 Форма «Інформація про документ»

Джерело: побудовано автором (знімок з екрану)

Редагування інформації про вступника здійснюється за допомогою відповідної форми (рис. 3.22).

The figure shows the 'Редагування інформації вступника' (Editing applicant information) form. It has a title bar with a close button (X) and a menu bar with 'Загальна інформація', 'Заява', 'Іспити', 'Документи', 'Адреси', 'Пільги', and 'Контакти'.

- Top section:** 'Спеціалізація / Професійне спрямування' (Specialization / Professional orientation) dropdown, 'Тип вступу' (Type of admission) dropdown, and 'Вступ на основі документу про освіту:' (Admission based on education document:) dropdown.
- Contract section:** 'Тільки контракт' (Only contract) checked, 'Допуск до занять' (Access to classes) unchecked, 'Англононна програма' (English program) unchecked. Sub-sections include 'Контракт' (Contract) with 'Дата контр.' (Contract date) and 'Міжнародний' (International) checkbox, and 'Статус заяви' (Application status) with 'Хвиля:' (Wave) and 'Статус:' (Status) fields.
- Priority section:** 'Черговість у рейтингу' (Priority in ranking) dropdown, 'Пріоритет заяв:' (Priority of applications) dropdown, and 'Пріоритет право, міжнародне право' (Priority right, international law) dropdown.
- Document section:** 'Оригінали документів' (Original documents) unchecked, 'Електронні оригінали документів' (Electronic original documents) unchecked, 'Дата под/вид оригіналів:' (Date of original submission) dropdown, and 'Довідка про місцезнаходження оригіналів' (Certificate of location of originals) unchecked.
- Agreement section:** 'Договір' (Agreement) unchecked, 'Дата договору:' (Agreement date) dropdown, '№ Договору' (Agreement number) dropdown, and 'Законний представник' (Legal representative) unchecked.
- Other section:** 'Інші заяви вступника' (Other applicant statements) table with columns: Спеціальність (Specialty), Статус (Status), Оригін... (Original...), Контракт (Contract), Забрав... (Retrieved...), and № о.с. (№ o.s.).

Рис. 3.22 Форма «Редагування інформації вступника»

Джерело: побудовано автором (знімок з екрану)

У формі передбачені вкладки «Загальна інформація», «Заява», «Іспити», «Документи», «Адреси», «Пільги», «Контакти».

Для внесення змін до будь-яких даних щодо вступника в системі передбачено декілька перевірок, зокрема користувач може відредагувати чи видалити лише певний запис, видалити декілька параметрів одночасно неможливо. Крім цього, редагувати чи видалити певні категорії даних можуть лише окремі групи користувачів, що мають відповідні права доступу. Приклад однієї з можливих процедур перевірки наведено на рис. 3.23.

```

procedure TEntrantForm.actDocDeleteExecute(Sender: TObject);
var sp: TADOStoredProc;
begin
  if gDocuments.Selected=nil then
  begin
    MessageDlg('Не обрано документ для видалення', mtInformation, [mbOk], 0);
    exit;
  end;
  420 if (gDocuments.Selected.Caption='Паспорт') and (DM.AccessLevel<3) then
  begin
    MessageDlg('У Вас недостатньо прав для видалення даного документу.', mtInformation, [mbOk], 0);
    exit;
  end;
  if MessageDlg('Ви впевнені що хочете видалити даний документ?', mtConfirmation, [mbYes, mbNo], 0)<=mrYes then exit;
  sp:=TADOStoredProc.Create(nil);
  try
    with sp do
    begin
      430 Connection:=EM.base;
      ProcedureName:='sp_DELETE_Document';
      Parameters.Refresh;
      Parameters[1].Value:=StrToInt(gDocuments.Selected.SubItems[3]);
      ExecProc;
    end;
  finally
    LoadDocuments;
    sp.Free;
  end;
  440 end;
end;

```

Рис. 3.23 Фрагмент програмного коду, що містить процедуру перевірки для видалення документа

Джерело: побудовано автором (знімок з екрану)

Для формування рейтингових списків у системі передбачено окрему форму (рис. 3.24).

Рис. 3.24 Форма для побудови рейтингового списку

Джерело: побудовано автором (знімок з екрану)

В ІСПК є можливість сформувати такі типи рейтингових списків: рейтинговий список для оприлюднення, список з результатами вступних випробувань, з контактними даними, з усіма заявами вступника, рейтинговий список для оцінювання рівня знань.

Користувач залежно від своїх цілей може обрати тип списку та потрібні параметри: кореневий елемент дерева спеціальностей та рівень групування списку, початкову та кінцеву дати подання заяв, наявність поданих документів та укладених договорів.

Позначка «Відділяти «За квотами»» використовується для уточнення, чи потрібно формувати списки відповідно до квот. Якщо обрано параметр «Англомовна програма», список буде сформовано безпосередньо за заявами вступників, які бажають навчатися на англомовній програмі.

Приклад процедури для формування рейтингового списку наведений на рис. 3.25-3.27.

```

MainUnit  Vcl.ComCtrls
- procedure TMainForm.actExtendedRatingExecute(Sender: TObject);
- begin
-   if MainForm1.CurrentTreeFrame.Tree.Selected=nil then
-     begin
-       MessageDlg('Оберіть спеціальність.', mtInformation, [mbOK], 0);
-       exit;
-     end;
-   ExtendedRatingForm.rRootItem.Text:=MainForm1.CurrentTreeFrame.Tree.Selected.Text;
-   ExtendedRatingForm.RootID:=Speciality(MainForm1.CurrentTreeFrame.Tree.Selected.Data^.ID);
-   if ExtendedRatingForm.ShowModal<mrOK then exit;
-   if (ExtendedRatingForm.rExtended.Checked) or (ExtendedRatingForm.rSimple2.Checked) then
-     begin
-       with Reports.spExtendedRating do
-         begin
-           if Active then Close;
-           Parameters.Refresh;
-           Parameters[1].Value:=ExtendedRatingForm.RootID;
-           Parameters[2].Value:=ComboBoxGetID(ExtendedRatingForm.lGroupLevel);
-           Parameters[3].Value:=-1;
-           if ExtendedRatingForm.cPositive.Checked then
-             Parameters[4].Value:=ExtendedRatingForm.lPositive.ItemIndex+1
-           else
-             Parameters[4].Value:=0;
-           Parameters[5].Value:=ExtendedRatingForm.cOutDivide.Checked;
-           Parameters[6].Value:=ExtendedRatingForm.lOriginContr.ItemIndex;
-           Parameters[7].Value:=ExtendedRatingForm.DateFrom.Date;
-           Parameters[8].Value:=ExtendedRatingForm.DateTo.Date;
-           Parameters[9].Value:=ExtendedRatingForm.cEnglishPrograms.Checked;
-           Parameters[10].Value:=ExtendedRatingForm.lDogovir.ItemIndex;
-           Open;
-         end;
-       if ExtendedRatingForm.rSimple2.Checked then
-         begin
-           Reports.frxSimpleRating3.FindObject('GroupHeader2').Visible:=ExtendedRatingForm.cOutDivide.Checked;
-           Reports.frxSimpleRating3.ShowReport;
-         end
-       else
-         if ExtendedRatingForm.lOriginContr.ItemIndex=4 then Reports.frxDovidkaReport.ShowReport else
-           if (Reports.spExtendedRating.FieldValues['ExamsCount']=2) or
-             (Reports.spExtendedRating.FieldValues['ExamsCount']=4) then
-             begin
-               Reports.frxExtendedRating2.FindObject('GroupHeader2').Visible:=ExtendedRatingForm.cOutDivide.Checked;
-               Reports.frxExtendedRating2.ShowReport
-             end
-           else if Reports.spExtendedRating.FieldValues['ExamsCount']=3 then
-             begin
-               Reports.frxExtendedRating3.FindObject('GroupHeader2').Visible:=ExtendedRatingForm.cOutDivide.Checked;
-               Reports.frxExtendedRating3.ShowReport
-             end
-           else
-             begin
-               Reports.frxExtendedRating.FindObject('GroupHeader2').Visible:=ExtendedRatingForm.cOutDivide.Checked;
-               Reports.frxExtendedRating.ShowReport
-             end
-           end
-         end
-     end
- end
end
  
```

Рис. 3.25 Фрагмент програмного коду, що містить процедуру побудови розгорнутого рейтингового списку та спрощеного списку для оцінювання рівня знань

Джерело: побудовано автором (знімок з екрану)

```

2400 else if ExtendedRaitingForm.rMultiOrder.Checked then
begin
with Reports.spMultiOrderRaiting do
begin
if Active then Close;
Parameters.Refresh;
Parameters[1].Value:=ExtendedRaitingForm.RootID;
Parameters[2].Value:=ComboListGetID(ExtendedRaitingForm.lGroupLevel);
if ExtendedRaitingForm.cPositive.Checked then
Parameters[3].Value:=ExtendedRaitingForm.lPositive.ItemIndex+1
2410 else
Parameters[3].Value:=0;
Parameters[4].Value:=ExtendedRaitingForm.cOutDivide.Checked;
Parameters[5].Value:=ExtendedRaitingForm.lOriginContr.ItemIndex;
Parameters[6].Value:=ExtendedRaitingForm.lDogovir.ItemIndex;
Open;
end;
Reports.frxMultiOrderRaiting.ShowReport;
end
else if ExtendedRaitingForm.rRaitingContacts.Checked then
2420 begin
with Reports.spRaitingContacts do
begin
if Active then Close;
Parameters.Refresh;
Parameters[1].Value:=ExtendedRaitingForm.RootID;
Parameters[2].Value:=ComboListGetID(ExtendedRaitingForm.lGroupLevel);
Parameters[3].Value:=ExtendedRaitingForm.lOriginContr.ItemIndex;
Parameters[4].Value:=ExtendedRaitingForm.lDogovir.ItemIndex;
Parameters[5].Value:=ExtendedRaitingForm.DateFrom.Date;
Parameters[6].Value:=ExtendedRaitingForm.DateTo.Date;
2430 Open;
end;
Reports.frxRaitingContacts.ShowReport;
end else
end

```

Рис. 3.26 Фрагмент програмного коду, що містить процедуру для побудови розширеного рейтингового списку з усіма заявами та рейтингового списку з контактними даними

Джерело: побудовано автором (знімок з екрану)

```

begin
with Reports.spSimpleRaiting do
begin
if Active then Close;
Parameters.Refresh;
2440 Parameters[1].Value:=ExtendedRaitingForm.RootID;
Parameters[2].Value:=ComboListGetID(ExtendedRaitingForm.lGroupLevel);
Parameters[3].Value:=ExtendedRaitingForm.cDocumentValue.Checked;
Parameters[4].Value:=ExtendedRaitingForm.lOriginContr.ItemIndex;
Parameters[5].Value:=ExtendedRaitingForm.cForSite.Checked;
Parameters[6].Value:=ExtendedRaitingForm.cEnglishPrograms.Checked;
Parameters[7].Value:=ExtendedRaitingForm.lDogovir.ItemIndex;
Parameters[8].Value:=ExtendedRaitingForm.DateFrom.Date;
Parameters[9].Value:=ExtendedRaitingForm.DateTo.Date;
Open;
2450 end;
if ComboListGetID(ExtendedRaitingForm.lGroupLevel)=6 then
begin
Reports.frxSimpleRaiting.Variables['GroupType']:='Спеціальність';
Reports.frxSimpleRaiting_Stend.Variables['GroupType']:='Спеціальність';
end
else
begin
Reports.frxSimpleRaiting.Variables['GroupType']:='' + ExtendedRaitingForm.lGroupLevel.Text + '';
Reports.frxSimpleRaiting_Stend.Variables['GroupType']:='' + ExtendedRaitingForm.lGroupLevel.Text + '';
2460 end;
if ExtendedRaitingForm.cForSite.Checked then
Reports.frxSimpleRaiting_Stend.ShowReport
else
Reports.frxSimpleRaiting.ShowReport;
end;
end;
end;

```

Рис. 3.27 Фрагмент програмного коду, що містить процедуру для побудови спрощеного рейтингового списку для оприлюднення та стисненого варіанту

Джерело: побудовано автором (знімок з екрану)

Для генерації звітів та документів використовується бібліотека FastReport VCL. Цей компонент для звітних засобів при всій своїй простоті, зручності та малому розмірі дистрибутивний, здатний забезпечити належний функціонал та швидкість роботи. Приклад проектування шаблонів рейтингового списку представлено на рис. 3.28.

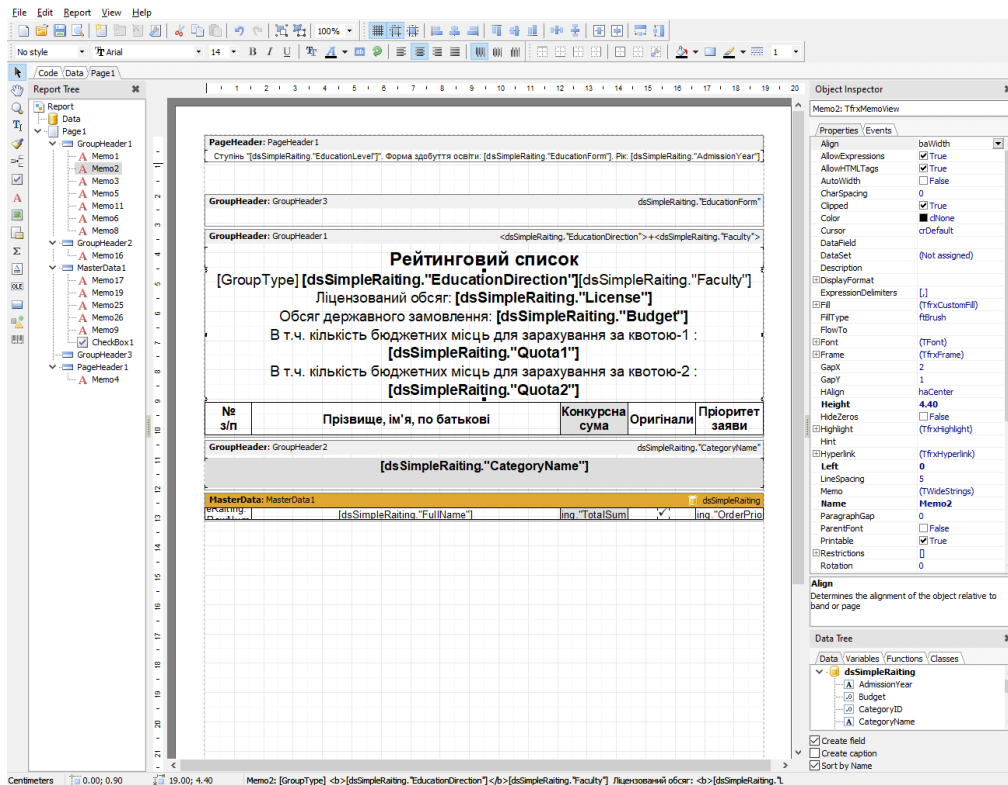


Рис. 3.28 Шаблон спрощеного рейтингового списку для оприлюднення

Джерело: побудовано автором (знімок з екрану)

Сформований рейтинговий список можна переглянути в системі, роздрукувати та за потреби зберегти у форматах RTF, PDF, HTML файлів, здійснити пошук у ньому (рис. 3.29).

№ з/п	Прізвище, ім'я, по батькові	Конкурсна сума	Оригінали	Пріоритет заявки
Зараховані за квотою-2 (за рахунок державного замовлення)				
1	6594-7911212	172.15	✓	1
Зараховані за квотою-1 (за рахунок державного замовлення)				
2	Старовойт Максим Сергійович	158.85	✓	2
Зараховані на контракт				
3	Гулий Арсен Володимирович	182.7	✓	4
4	Любінська Слизавета Геннадівна	172.3	✓	1
5	Шевчукова Анастасія Романівна	163.25	✓	1
6	Тялько Віталій Якович	161.35	✓	0
7	Богатко Софія Олексівна	158.9	✓	1
8	Білоус Карина Миколаївна	153.45	✓	0
9	Полянський Тарас Вікторович	151.35	✓	1
10	Лявара Олександр Олександрович	137.05	✓	3
Рекомендовані на контракт				
11	Дубина Максим Володимирович	192.4		5
12	Комар Марко Володимирович	187.7		2
13	Зайка Ярослав Олександрович	184.9		3

Рис. 3.29 Сформований рейтинговий список вступників

Джерело: побудовано автором (знімок з екрану)

Після видання наказів про зарахування формуються витяги з наказу та повідомлення про зарахування вступника до ЗВО (рис. 3.30).

Формування витягів з наказу та повідомлень

Кореневий елемент списку
Міжнародна економіка

За результатами хвиль зарахування

+ Додати ✖ Видалити

Номер наказу Дата наказу

Повинні з'явитися

Дата	Час	Корпус	Кімната №
..	..:..	A	

Додати інформацію про сесію

Тривалість сесії 30 днів

OK Cancel

Рис. 3.30 Форма «Формування витягів з наказу та повідомлень»

Джерело: побудовано автором (знімок з екрану)

Система інтегрована з сервісом SMS-розсилки. Підключення реалізовано із застосуванням протоколу SOAP (Simple Object Access Protocol). Розсилки здійснюються з метою інформування вступників про статус їхньої заяви, зокрема рекомендації на бюджет/контракт, а також відбувається інформування потенційних вступників про освітні послуги ЗВО.

Аналіз програмного рішення забезпечується тестуванням (requirement based testing), що передбачає перевірку результатів на відповідність поставленим вимогам та завданням. У подальшому якість розробки перевіряється unit-тестами, функціональними тестами (functional test), інтеграційними (integration test) та регресійними тестами (regression testing). Перевірка продуктивності рішення здійснюється за допомогою тестування продуктивності (performance testing). Крім цього, передбачається моніторинг дій користувачів у системі та логування помилок, що виникли під час роботи.

Спроектвана за результатами застосування інформаційної технології супроводу вступної кампанії та засобами Embarcadero RAD Studio Delphi, СУБД

Microsoft SQL Server інформаційна система приймальної комісії має такі переваги:

- надає можливість постійного моніторингу за перебігом вступної кампанії;
- виконує контроль за змінами у даних вступників;
- забезпечує захист даних від несанкціонованого доступу;
- синхронізована з ЄДЕБО, що дозволяє експортувати заяви, подані в паперовій формі, та імпортувати заяви, подані в електронній формі через кабінет вступника;
- здійснює супровід оцінювання рівня знань для відбору на навчання, реєстрації на участь у ЄВІ, ЄФВВ;
- формує документи для проведення вступної кампанії;
- надає можливість робити статистичну інформацію, звітність під час прийому вступників, і може бути оперативно адаптована залежно від потреб;
- зберігає локальні пріоритети заяв вступників до магістратури;
- має алгоритм рекомендації до зарахування заяв за квотою 2 та заяв для здобуття ступеня магістра за фіксованими конкурсними пропозиціями;
- надає можливість розсилки електронною поштою чи SMS актуальної інформації про вступ;
- здійснює сповіщення вступників про статус їхньої заяви, інформує про важливі особливості вступу.

Висновки до розділу 3

У розділі на основі Use-case діаграми побудовано модель інформаційної системи приймальної комісії, що використовує інформаційну технологію супроводу вступної кампанії. Це дало змогу окреслити основний функціонал системи у розрізі майбутніх користувачів, спроектувати логіку можливих дій у системі в залежності від користувача у зрозумілій формі.

Побудовано модель інформаційних потоків прийому вступників до ЗВО, яка створена на основі UML-діаграми послідовності, що дозволило показати впорядковані за часом взаємодії об'єктів під час прийому вступників.

Для моделювання послідовності дій, що відбуваються в системі під час обробки заяви вступника, за допомогою UML-діаграми діяльності побудовано модель обробки інформаційних потоків заяв вступника до ЗВО, що показує перехід від однієї дії до іншої. У моделі наявні вузли прийняття рішення та злиття для об'єднання паралельних потоків зміни статусу заяви для експорту оновлених даних в ЄДЕБО.

За допомогою розробленої моделі інформаційної системи приймальної комісії було визначено, які дані обробляються цією системою для потреб приймальної комісії та інших структурних підрозділів ЗВО. Зокрема, система повинна гарантувати цілісність та структурованість інформації, яка стосується вступників. Після формування списків вступників ці дані зберігаються в системі з метою подальшої обробки та подачі інформації відповідним підрозділам.

Набуло подальшого розвитку поняття «інформатизація процесів вступної кампанії в ЗВО», яке містить розроблення, удосконалення та використання інформаційних технологій, мереж, інформаційних систем з метою підвищення ефективності проведення вступної кампанії в ЗВО.

Аналіз поточного стану інформатизації вступної кампанії в ЗВО, зокрема Державного торговельно-економічного університету, дав змогу побудувати модель AS-IS для формалізації наявних інформаційних зв'язків. У процесі цього аналізу були ідентифіковані недоліки та визначені можливі напрями оптимізації

організації інформаційних потоків. На основі цього була розроблена модель ТО-ВЕ, в якій відображені напрями оптимізації інформаційних зв'язків для підвищення ефективності проведення вступної кампанії в ЗВО. За допомогою моделі ТО-ВЕ забезпечено оперативний моніторинг вступної кампанії, що дозволяє відповідальним особам швидко та ефективно приймати рішення. Це у свою чергу спрощує процес роботи приймальної комісії та сприяє підвищенню її ефективності.

Побудовано модель інтеграції Spark SQL (модулю фреймворку Spark) в інформаційну систему роботи приймальної комісії ЗВО для обробки та аналізу структурованих даних. Спроектовано логічну та фізичну моделі бази даних для зберігання та організації великої кількості даних, що використовуються під час супроводу прийому на навчання. Побудовано базу даних за технологією «клієнт-сервер» у СУБД Microsoft SQL Server за допомогою Microsoft SQL Server Management Studio. Розроблена база даних сприяє легкому масштабуванню інформаційної системи, що дає змогу розширювати обсяг даних та кількість користувачів системи без негативного впливу на її продуктивність.

Розроблено інтерфейс ІСПК в середовищі і мовою програмування Embarcadero RAD Studio Delphi. Для дизайну користувацького інтерфейсу було застосовано AlphaControls та DevExpress VCL. Для генерації звітів та документів використовувалася бібліотека FastReport VCL.

У розділі узагальнено переваги спроектованої за результатами застосування інформаційної технології супроводу вступної кампанії інформаційної системи приймальної комісії.

Основні результати розділу висвітлені у науково-дослідній роботі №0121U100278 «Проектування інформаційних технологій освітнього середовища» (довідка № 1004/24 від 23.06.2023).

За результатами розділу опубліковано наукові праці: [2, 4, 8, 12, 14] відповідно до списку опублікованих праць за темою дисертації (додаток Ж).

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі розв'язано науково-прикладну задачу впровадження інформаційних технологій у процес супроводу вступної кампанії в закладах вищої освіти, побудовано моделі, за допомогою засобів CASE-технологій, уніфікованої мови моделювання UML, каузального моделювання.

У межах здійсненого дисертаційного дослідження отримано такі основні результати:

1) інформаційна технологія є сукупністю засобів, методів, прийомів, способів, об'єднаних для створення, отримання, обробки, накопичення, зберігання, відображення, застосування, передавання, поширення, захисту, знищення інформації; що може бути використана в етичних чи неетичних цілях з метою отримання комерційної, фінансової, економічної, репутаційної чи споживчої вигоди. Структура інформаційних технологій ЗВО може бути представлена як поєднання двох компонентів: технологій адміністративного спрямування та інформаційно-комунікаційного середовища співробітників ЗВО;

2) аналіз наявних інформаційних систем управління діяльністю приймальної комісії ЗВО показав, що програмні рішення охоплюють лише певні етапи вступної кампанії, проте багато адміністративних завдань залишаються поза увагою і потребують додаткових затрат часу та ресурсів для їх виконання. Результатом порівняльного аналізу переваг та недоліків готового програмного рішення та розробки власної інформаційної системи стало те, що доцільнішою є розробка власного програмного продукту, оскільки він може ефективно пристосовуватися до змін в процесі вступної кампанії та відповідати специфічним вимогам ЗВО. Інформаційна технологія супроводу вступної кампанії має бути комплексним рішенням, що дозволить інформатизувати не лише прийом вступників, а й супутні адміністративні процеси.

3) концептуальна модель інформаційної технології супроводу вступної кампанії в ЗВО враховує постановку завдання, формування вимог до технологічного рішення, формалізацію завдань супроводу вступної кампанії,

моделювання розв'язання завдань супроводу, алгоритмізацію завдань супроводу, моделювання супроводу вступної кампанії засобами CASE-технологій, моделювання інформаційних потоків супроводу вступної кампанії, програмну реалізацію технології та аналіз рішення;

4) розроблена каузальна модель інформаційних потоків подання заяв вступу до ЗВО розкриває сутність задачі оптимізації для супроводу вступної кампанії. Результати статистичного аналізу чинників, визначених у каузальній моделі, продемонстрували, що є потреба поліпшення рекламних та профорієнтаційних заходів в межах супроводу вступної кампанії.

5) результатом аналізу CASE-технології для проектування інформаційних систем стало виявлення того, що з урахуванням вимог до інформаційної технології та складності процесу супроводу вступної кампанії, використання інструментарію IDEF0 забезпечить найбільш точне відображення процесів, що відбуваються під час супроводу вступної кампанії. Для моделювання функціональних вимог і процесів інформатизації, пов'язаних з проведенням вступної кампанії, можна скористатися UML-діаграмами;

6) структурно-функціональна модель супроводу вступної кампанії в закладах вищої освіти деталізує процеси з точки зору розробника інформаційної технології супроводу вступної кампанії в ЗВО та визначає об'єкти супроводу вступної кампанії та з'ясування зв'язків між ними. Супровід вступної кампанії охоплює аналіз вступної кампанії попереднього року, підготовку до прийому на навчання до закладу вищої освіти, проведення вступної кампанії, завершення вступної кампанії;

7) спроектована інформаційна система приймальної комісії ЗВО є результатом застосування інформаційної технології супроводу вступної кампанії в ЗВО. Модель інформаційної системи приймальної комісії ЗВО, модель інформаційних потоків прийому вступників до ЗВО та модель обробки інформаційних потоків заяв вступника до ЗВО формалізують вимоги до інформаційної системи приймальної комісії, що використовує інформаційну технологію супроводу вступної кампанії. Відповідно до моделі інформаційних

потоків інформаційної системи приймальної комісії, система має забезпечувати цілісність та структурованість інформації про вступників. Після формування контингенту здобувачів ці дані повинні зберігатися в системі з метою подальшої обробки та передачі інформації до відповідних структурних підрозділів ЗВО;

8) аналіз поточного стану архітектури інформаційних зв'язків супроводу вступної кампанії показав, що процедура обміну інформацією з ЄДЕБО є складною, потребує оптимізації контроль за змінами, існує ризик виникнення дублікатів інформації. Модель ТО-ВЕ відображає запропоновані напрями оптимізації організації інформаційних зв'язків супроводу вступної кампанії в ЗВО. А саме, поліпшення контролю за змінами через зміну шляху взаємодії користувачів з ЄДЕБО, спрощення механізмів обміну інформацією з ЄДЕБО за допомогою створення РНР застосунку та інтеграції вебсерверу Apache;

9) програмна реалізація інформаційної технології супроводу вступної кампанії враховує вимоги, завдання та моделі, що були сформовані за результатами досліджень. Побудована на основі логічної та фізичної моделей база даних, що реалізована за технологією «клієнт-сервер» у СУБД Microsoft SQL Server за допомогою Microsoft SQL Server Management Studio, використовується в системі для зберігання та обробки даних вступників та їх заяв, забезпечення безпеки даних і контролю доступу до персональних даних вступників, створення звітів щодо вступної кампанії. Інтеграція Spark SQL (модулю фреймворку Spark) в інформаційну систему дає змогу здійснювати обробку та аналіз структурованих даних. Розроблений користувацький інтерфейс ІСПК в середовищі і мовою програмування Embarcadero RAD Studio Delphi із застосуванням AlphaControls та DevExpress VCL є зручним у користуванні, що сприяє поліпшенню продуктивності та ефективності роботи працівників приймальної комісії. Використана для генерації звітів та документів бібліотека FastReport VCL, швидко генерує документи навіть для великих обсягів даних. Спроектвана за результатами застосування інформаційної технології супроводу вступної кампанії інформаційна система приймальної комісії, має низку переваг у порівнянні з наявними програмними рішеннями.

Результати, отримані у дисертаційній роботі, можуть бути використані закладами вищої освіти для підвищення ефективності функціонування приймальної комісії і загалом ЗВО, науковцями, що займаються проблематикою інформатизації проведення вступної кампанії.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гриценко В. Г. Організаційно-педагогічні засади створення і впровадження web-орієнтованої інформаційно-аналітичної системи управління університетом: Монографія / Науковий редактор д. пед. н., проф. Ю. В. Триус. Черкаси : ЧНУ ім. Б. Хмельницького, 2016. 362 с.

2. Криворучко О. В., Костюк М. А. Сучасні тенденції інформатизації освітнього процесу. *Science and Educationa New Dimension. Natural and Technical Sciences*. 2018. VI(20), Issue: 172. URL: https://seanewdim.com/wp-content/uploads/2021/04/nat_vi_172.pdf (дата звернення – 21.05.2023).

3. Про схвалення Стратегії розвитку вищої освіти в Україні на 2022-2032 роки : Розпорядження Кабінету Міністрів України від 23 лютого 2022 р. № 286-р. *Офіційний вісник України*. 2022 р. № 33. с. 280. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/286-2022-%D1%80#Text> (дата звернення – 21.05.2023).

4. Хомишин І. Ю. Принцип інформатизації освіти в умовах глобалізації суспільства [Електронний ресурс]. *Вісник Національного університету «Львівська політехніка»*. Серія: Юридичні науки. 2016. № 850. С. 123-128. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/vnulpurn_2016_850_21 (дата звернення – 21.05.2023).

5. Harold J. Leavit, & Thomas L. Whisler. Management in the 1980's. From the Magazine (November 1958). *Harvard Business Review*. URL: <https://hbr.org/1958/11/management-in-the-1980s>. (дата звернення – 21.05.2023).

6. Kukhareva P. V., Weir C., Del Fiol G., Aarons G. A., Taft T. Y., Schlechter C. R., Reese T. J., Curran R. L., Nanjo C., Borbolla D., Staes C. J., Morgan K. L., Kramer H. S., Stipelman C. H., Shakib J. H., Flynn M. C., & Kawamoto K. Evaluation in Life Cycle of Information Technology (ELICIT) framework: Supporting the innovation life cycle from business case assessment to summative evaluation. *Journal of Biomedical Informatics*. 2022. V. 127. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jbi.2022.104014>.

7. Nkoumou Ngoa, G. B., & Song, J. S. Female participation in African labor markets: The role of information and communication technologies. *Telecommunications Policy*. 2021. V. 45(9). DOI: <https://doi.org/10.1016/j.telpol.2021.102174>.

8. Золотухіна О. А. Структура інформаційної технології контролю витрат ресурсів. Телекомунікаційні та інформаційні технології. 2018. №1. С. 96-104.

9. Про Національну програму інформатизації : Закон України від 01.12.2022 № 2807-IX. *Офіційний вісник України*. 2023 р. № 2. С. 132. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2807-20#Text> (дата звернення – 21.05.2023).

10. ДСТУ 5034:2008. Науково-інформаційна діяльність. Терміни та визначення понять. [Чинний від 2009-01-01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2009. 41 с.

11. Guide to Measuring Information and Communication Technologies (ICT) in Education. *UNESCO Institute for Statistics*. URL: http://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/guide-to-measuring-information-and-communication-technologies-ict-in-education-en_0.pdf (дата звернення – 21.05.2023).

12. ДСТУ 2226-93. Автоматизовані системи. Терміни та визначення. [Чинний від 01.07.94]. ІПММС НАНУ. URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=61937 (дата звернення – 21.05.2023).

13. ДСТУ 2481-94. Системи оброблення інформації. Інтелектуальні інформаційні технології. Терміни та визначення. [Чинний від 01.01.95]. Інститут кібернетики ім. В. Глушкова. URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=79130 (дата звернення – 21.05.2023).

14. ДСТУ 7448:2013. Бібліотечно-інформаційна діяльність. Терміни та визначення понять. [Чинний від 01.07.2014]. Мініекономрозвитку України. URL: <https://lib.nure.ua/storage/app/media/nmbk/doc/dstu.pdf> (дата звернення – 21.05.2023).

15. Пишнограєв І. О. Короткий термінологічний словник «Суспільство, засноване на знаннях». Київ, 2016. 26 с. URL: https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/25050/1/Slovnuk_k_society.pdf (дата звернення – 21.05.2023).

16. Словник законодавчої та стандартизованої термінології / НАПН України ; Держ. наук.-пед. б-ка України ім. В. О. Сухомлинського ; [уклад.: П. І. Рогова, Я. О. Чепуренко, С. М. Зозуля, І. Г. Лобановська]. К. : Нілан-ЛТД, 2012. 283 с. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/7909/1/СЛОВНИК%2010-12-12.pdf> (дата звернення – 21.05.2023).

17. Погорелов С. М. Особливості застосування інформаційних технологій в менеджменті та економіці. *Вісник НТУ «ХПИ»*. 2018. №19(1295). С. 151-155.

18. Макоєдова В. Аналіз принципів побудови та підходів до визначення поняття «інформаційна технологія». *Електронне фахове наукове видання «Кібербезпека: освіта, наука, техніка»*. 2022. № 2(18), С. 138-149. DOI: <https://doi.org/10.28925/2663-4023.2022.18.138149>.

19. Гриценко В. Г. Аналіз сучасного стану використання інформаційно-комунікаційних технологій в управлінні вищим навчальним закладом. *Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету ім. Івана Огієнка. Серія : Педагогічна*. 2014. Вип. 20. С. 256-259. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/znpkr_ped_2014_20_88 (дата звернення – 21.05.2023).

20. Мулеса О. Ю. Інформаційні системи та реляційні бази даних : навч. посібник / Ужгор. нац. ун-т. Ужгород, 2018. 118 с. URL: https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/bitstream/lib/19776/1/%D0%9C%D1%83%D0%B%D0%B5%D1%81%D0%B0_%D0%91%D0%94.pdf (дата звернення – 21.05.2023).

21. Інформаційні технології в бізнесі. Частина 1: навч. посіб. / [Шевчук І.Б., Старух А.І., Васьків О.М. та ін.]; за заг. ред. І.Б. Шевчук. Львів: Видавництво ННБК «АТБ», 2020. 455 с. URL: https://financial.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/11/Posibnyk_IT-v-biznesi_2.pdf (дата звернення – 21.05.2023).

22. Соколов В. Інформаційні системи і технології : навч. посіб. Київ : ДУІКТ, 2010. 138 с. URL: <http://kist.ntu.edu.ua/textPhD/ist2.pdf> (дата звернення – 21.05.2023).

23. Шевчук А. В. Інформаційні технології в забезпеченні соціально-економічного розвитку регіону : монографія / Інститут регіональних досліджень НАН України. Львів, 2007. 138 с. (Сер. Проблеми регіонального розвитку). URL: <http://ird.gov.ua/irdp/p20070302f.pdf> (дата звернення – 21.05.2023).

24. Співаковський О. В. Побудова ІКТ інфраструктури ВНЗ: проблеми та шляхи вирішення. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2014. №1 (39). С. 99-116. DOI: <https://doi.org/10.33407/itlt.v39i1.996>.

25. Можаровський В. М., Литвиненко П. Л., Сегол Р. І., Орлюк М. В., Коперсак В. М., Залевська О. В., Фіногенов О. Д., Мураховський С. А., Мороз А. А. Інформаційні потоки закладів вищої освіти. *Вступна кампанія до закладів вищої освіти України: проблеми та перспективи*: збірник матеріалів II Всеукраїнської науково-практичної конференції, м. Київ, 13 травня 2019 року. Київ, 2019. С. 26-29. URL: https://pk.kpi.ua/wp-content/uploads/2019/05/Zbirnyk_2.pdf (дата звернення – 21.05.2023).

26. Про ЄДЕБО. Єдина державна електронна база з питань освіти : вебсайт. URL: <https://info.edbo.gov.ua/about/> (дата звернення – 21.05.2023).

27. Реєстри та сервіси ЄДЕБО : вебсайт. URL: <https://mon.gov.ua/ua/reystri-ta-servisi-yedebo> (дата звернення – 21.05.2023).

28. Семенець В. В., Єрохін А. Л., Зубкова Т. О., Снурнікова А. В., Коваленко О. В. Актуальні питання вдосконалення роботи приймальної комісії. *Вступна кампанія до закладів вищої освіти України: проблеми та перспективи* : збірник матеріалів II Всеукраїнської науково-практичної конференції, м. Київ, 13 травня 2019 року. Київ, 2019. С. 15-16. URL: https://pk.kpi.ua/wp-content/uploads/2019/05/Zbirnyk_2.pdf (дата звернення – 21.05.2023).

29. Uniteh+ Автоматизована система управління вищим навчальним закладом III - IV рівня акредитації : вебсайт. URL:

<http://www.unitex.com.ua/products/commercial-software/automated-system-for-higher-education-institution> (дата звернення – 21.05.2023).

30. Політек-софт : вебсайт. URL: <http://www.politek-soft.kiev.ua/index.php?do=products&product=ps-entrant> (дата звернення – 21.05.2023).

31. Карплюк С. О., Вакалюк Т. А. Огляд функціональних можливостей програмного забезпечення для управління освітнім процесом закладу вищої освіти. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2018. Том 65. №3. С. 262-276.

32. Науково-дослідний інститут прикладних інформаційних технологій. АС «Приймальна комісія»: вебсайт. URL: <http://ndipit.com.ua/ua/rozrobky/as-pryjmalna-komisiya> (дата звернення – 21.05.2023).

33. Smart IT. Цифровий університет : вебсайт. URL:<https://sisoftware.biz/portfolio/digital-university> (дата звернення – 21.05.2023).

34. Документне забезпечення управлінської діяльності організацій : навч.-метод. посіб. / уклад. О. В. Попчук ; Рівнен. держ. гуманітар. ун-т. Рівне, 2012. 116 с.

35. Кукарін О. Б. Електронний документообіг та захист інформації: навч. посіб. / за заг. ред. д. держ.упр., професора Н. В. Грицяк. Київ : НАДУ, 2015. 84 с.

36. Макоєдова В. О. Інформаційні технології автоматизації документообігу приймальної комісії закладу вищої освіти. *Eurasian scientific congress* :Abstracts of the 3rd International scientific and practical conference (Barcelona, Spain, March 22-24, 2020). Barcelona, Spain: Barca Academy Publishing, 2020. Р. 151-154. URL: https://sci-conf.com.ua/wp-content/uploads/2020/03/EURASIAN-SCIENTIFIC-CONGRESS_22-24.03.20.pdf (дата звернення – 21.05.2023).

37. Бем М. В., Городиський І. М., Саттон Г., Родіоненко О. М. Захист персональних даних: правове регулювання та практичні аспекти: науково-практичний посібник . К.: К.І.С., 2015. 220 с.

38. Яременко Н. В. Захист персональних даних інформаційно-освітнього простору. *Медична інформатика та інженерія*. 2015. №2. С. 59-63.

39. Єсімов С. Персональні дані як предмет захисту права на недоторканність приватного життя. *Вісник Національного університету «Львівська політехніка»*. Серія: Юридичні науки. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2017. № 884. С. 120-126.

40. Пашорін В., Макоєдова В. Захист персональних даних вступників під час прийому на навчання до закладів вищої освіти. *Безпека ресурсів інформаційних систем* : збірник тез I Міжнародної науково-практичної конференції, м. Чернігів, 16-17 квітня 2020 р. Чернігів : НУЧП, 2020. С. 122-126.

41. МОН: електронні кабінети вступників мають найвищий рівень захисту персональних даних, але під час реєстрації це може частково уповільнювати роботу системи : вебсайт. URL:<https://mon.gov.ua/ua/news/mon-elektronni-kabineti-vstupnikiv-mayut-najvishij-riven-zahistu-personalnih-danih-ale-pid-chas-reyestraciyi-ce-mozhe-chastkovo-upovilnyuvati-robotu-sistemi> (дата звернення – 21.05.2023).

42. Щодо дотримання вимог Закону України «Про захист персональних даних» під час вступної кампанії МОН України : лист МОН України від 08.07.2014 № 1/9-350. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v-350729-14#Text> (дата звернення – 21.05.2023).

43. Струзік В. А., Харкянен О. В., Грибков С. В. Аналіз засобів забезпечення додаткового захисту корпоративних баз даних. *Вісник Національного університету «Львівська політехніка»*. Серія : Автоматика, вимірювання та керування. 2017. № 880. С. 60-67.

44. Гронь О. В., Погореленко А. К. Проблеми захисту персональних даних у контексті сучасної комунікації. *Науковий вісник Ужгородського національного університету*. Серія : Міжнародні економічні відносини та світове господарство. 2018. Вип. 19(1). С. 102-108

45. Рзаєва С. Л., Рзаєв Д. О. Особливості розробки моделі системи захисту. *Моніторинг, моделювання та менеджмент-емерджентної економіки* : збірник матеріалів V Міжнародної науково-практичної конференції, м. Черкаси, 26.04.16–28.04.16. Черкаси: Брама-Україна, 2016. С. 167–168.

46. Чубасєвський В. І., Макоєдова В. О. Застосування багаторівневого підходу як засіб протидії кіберзагрозам. *Проблеми кібербезпеки інформаційно-телекомунікаційних систем* : збірник матеріалів доповідей та тез IV Міжнародної науково-практичної конференції, м. Київ, 15-16 квітня 2021 року. Київ: ВПЦ «Київський університет», 2021. С. 18-19.

47. Філоненко С. Ф., Швець В. А., Мужик І. М. Захист інформації в системах обробки персональних даних. *Захист інформації*. 2013. Т. 15, № 4. С. 307-315.

48. Задорожна Н. Т., Лавріщева К. М. Менеджмент документообігу в інформаційних системах галузі освіти (для ВНЗ і ППО) : навч.-метод. посіб. Київ, 2007. 220 с.

49. Марченко А. В. Проектування інформаційних систем. Київ, 2016. 89 с.
URL: http://kist.ntu.edu.ua/textPhD/PIS_Marchenko.pdf

50. Makoiedova V. Information Technologies in Decision Support Systems. *Вісник Київського національного торговельно-економічного університету*. 2020. № 5. С. 18-26.

51. Саєнсує М. А., Карнаухова Г. С. Прийняття управлінських рішень: використання інформаційних технологій. *Науковий вісник Херсонського державного університету. Сер. : Економічні науки*. 2017. Вип. 23(3). С. 173-177.
URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvkhdu_en_2017_23\(3\)_43](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvkhdu_en_2017_23(3)_43) (дата звернення – 21.05.2023).

52. Галушка І. М., Зінченко Г. Є., Краскевич В. Є., Щербак С. С. Технології розробки адаптивних систем підтримки прийняття рішень. *Вісник Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського*. 2016. В. 1. С. 36-42.

53. Краузе О., Піняк І., Шпилик С. CRM як джерело інформації для розробки маркетингових проєктів та стратегічного управління конкурентоспроможністю. *Галицький економічний вісник*. Т.: ТНТУ, 2022. Том 77. № 4. С. 94-102. URL:

https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/40399/2/GEB_2022v77n4_Krause_O-CRM_as_a_source_of_information_94-102.pdf (дата звернення – 21.05.2023).

54. Марцінковська О., Легкий О. Організаційні аспекти впровадження CRM-систем у діяльність підприємства. Регіональні аспекти розвитку продуктивних сил України. 2018. Вип. 23. С. 81-85. URL: <http://dspace.wunu.edu.ua/bitstream/316497/33745/1/Марцінковська.pdf> (дата звернення – 21.05.2023).

55. Савран Н. В. CRM-система: етапи розвитку та класифікація видів. *Економічний простір*. 2021. В.168. С. 72-77. DOI: <https://doi.org/10.32782/2224-6282/168-12>.

56. Ліщинська Л. Б. Основні аспекти автоматизації роботи з клієнтами засобами CRM-систем. *Вісник Хмельницького національного університету. Економічні науки*. 2015. № 5(1). С. 206-209. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vchnu_ekon_2015_5%281%29_44 (дата звернення – 21.05.2023).

57. Мозгова Г. В., Морозов А. О., Фомін О. Д. Використання CRM-систем на українському ринку: особливості та перспективи. *Проблеми системного підходу в економіці*. 2017. Вип. 2. С. 89-94. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/PSPE_print_2017_2_17 (дата звернення – 21.05.2023).

58. Варіс І. О., Кравчук О. І., Завгородня С. А. Цифрова трансформація бізнесу: вибір, впровадження та вдосконалення CRM-систем. *Маркетинг і цифрові технології* : наук. журн. / Держ. ун-т «Одес. політехніка» ; [редкол.: М. А. Окландер (голов. ред.) та ін.]. Одеса, 2021. Т. 5, № 2. С. 48-66. URL: <https://ir.kneu.edu.ua/bitstream/handle/2010/36590/139-1-349.pdf> (дата звернення – 21.05.2023).

59. Рзаєва С. Л., Рзаєв Д. О., Краскевич В. Є., Роскладка А. А., Гамалій В. Ф. Особливості розробки інформаційної системи Automatic Sales Funnel. *Технічні науки та технології*. 2020. Вип. 2(20). С. 186-196, URL: <http://tst.stu.cn.ua/article/view/215806> (дата звернення – 21.05.2023).

60. Савицька Н., Чміль Г. Трансформація взаємодії суб'єктів ринку в умовах диджиталізації маркетингу. *Цифрова економіка та економічна безпека*. 2022. В. 1(01). С. 112-117. DOI: <https://doi.org/10.32782/dees.1-18>.

61. Гафіяк А. М., Кононец Н. В. CRM-системи як засіб оцінювання рівня підготовки фахівців з інформаційно-комунікаційних технологій. *Комп'ютер у школі та сім'ї*. 2020. № 1(157). С. 10-18. URL: <http://dSPACE.puet.edu.ua/handle/123456789/10010> (дата звернення – 21.05.2023).

62. Барвінок М. В. CRM-рішення як ключовий фактор підвищення конкурентоспроможності закладів вищої освіти. *Науковий журнал «Економічні горизонти»*. 2018. № 1(4). С. 107-112. URL: https://dSPACE.udpu.edu.ua/bitstream/6789/8739/1/barvinok_oh_CRM.pdf (дата звернення – 21.05.2023).

63. Папенко Л. М., Нищенко О. В. CRM-технології як інструмент управління ВНЗ. *Вісник Київського національного університету технологій та дизайну. Тематичний випуск: Ефективність організаційно-економічного механізму інноваційного розвитку вищої освіти України* : матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції, м. Київ, 3 жовтня 2014 року. Київ: КНУТД, 2014. С. 247-252. URL: <https://er.knutd.edu.ua/handle/123456789/23350> (дата звернення – 21.05.2023).

64. Юрчук Н. П. CRM-системи: особливості функціонування та аналіз українського ринку. *Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія : Міжнародні економічні відносини та світове господарство*. 2019. Вип. 23(2). С. 141-147. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvuumevcg_2019_23%282%29_29 (дата звернення – 21.05.2023).

65. Янко А. С., Шахно В. О. Аспект інформаційної безпеки в сучасних CRM-системах в епоху диджиталізації економіки та бізнесу. *Таврійський науковий вісник. Серія : Технічні науки*. 2022. В. 4. С. 28-33. DOI: <https://doi.org/10.32851/tnv-tech.2022.4.4>.

66. Григоренко Т. М., Кочубей Д. В. Використання CRM-систем у діяльності франчайзингових роздрібних торговельних мереж. *Бізнес Інформ*. 2017. № 11. С. 424-429. URL: https://www.business-inform.net/export_pdf/business-inform-2017-11_0-pages-424_429.pdf (дата звернення– 21.05.2023).

67. Дідковський Р. М., Пантелєєва Н. М. Сучасні технології обробки даних і знань для реального сектору економіки: технологічний, економічний та соціальні аспекти. *Вчені записки Таврійського національного університету імені В. І. Вернадського. Серія : Економіка і управління*. 2020. Т. 31(70), № 4(2). С. 145-150. URL: https://www.econ.vernadskyjournals.in.ua/journals/2020/31_70_4/31_70_4_2/25.pdf (дата звернення– 21.05.2023).

68. Верес О. М. Аспекти прояву невизначеності в процесах розроблення систем підтримки прийняття рішень. *Вісник Національного університету «Львівська політехніка». Інформаційні системи та мережі*. 2015. № 829. С. 58-75.

69. Kabanda G. Trends in information technology management. Munich: *GRIN Verlag*, 2019. URL: https://www.researchgate.net/publication/334672466_Trends_in_Information_Technology_Management (дата звернення – 21.05.2023).

70. Maad M. Mijwe. Artificial Neural Networks Advantages and Disadvantages. URL: https://www.researchgate.net/publication/323665827_Artificial_Neural_Networks_Advantages_and_Disadvantages (дата звернення – 21.05.2023).

71. Головень О. В. Оцінка впливу факторів зовнішнього середовища на операційну діяльність підприємства на підґрунті нейронних мереж. *Нейронечіткі технології моделювання в економіці*. 2012. №1. С. 119-141.

72. Іванченко Г. Ф., Стецька О. П. Сучасні перспективи хмарних СППР у банківському секторі. *Інфраструктура ринку*. 2016. Випуск 2. С. 361-364.

73. Trends in Information Technology for 2019. URL: <http://web.archive.org/web/20201028002850/https://www.vistacollege.edu/blog/careers/it/trends-in-information-technology-for-2019/> (дата звернення – 21.05.2023).

74. Чуруброва С. М. Сучасні технологічні аспекти систем підтримки прийняття рішень. *Проблеми програмування*. 2015. № 3. С. 86-92.

75. Ajah I. A, Nweke H. F. Big Data and Business Analytics: Trends, Platforms, Success Factors and Applications. *Big Data and Cognitive Computing*. 2019. V.3(32). URL: <https://fardapaper.ir/mohavaha/uploads/2020/03/Fardapaper-Big-Data-and-Business-Analytics-Trends-Platforms-Success-Factors-and-Applications.pdf> (дата звернення – 21.05.2023).

76. Verma J. P. and Agrawal S. Big Data Analytics: Challenges and Applications for Text, Audio, Video, and Social Media Data. *International Journal on Soft Computing, Artificial Intelligence and Applications*. 2016. V.5. P. 41-51. URL: <https://aircconline.com/ijscai/V5N1/5116ijscai05.pdf> (дата звернення – 21.05.2023).

77. Балабанов О. С. Аналітика великих даних: принципи, напрямки і задачі (огляд). *Проблеми програмування*. 2019. № 2. С. 47-68. URL: <http://dspace.nbu.gov.ua/xmlui/bitstream/handle/123456789/161487/05-Balabanov.pdf;jsessionid=D60607206FD710CE8DBEAE17F2658C87?sequence=1> (дата звернення – 21.05.2023).

78. Балабанов О. С. Відкриття знань у даних та каузальні моделі в аналітичних інформаційних технологіях. *Проблеми програмування*. 2017. № 3. С. 96-112. URL: <http://dspace.nbu.gov.ua/handle/123456789/144497> (дата звернення – 21.05.2023).

79. Югас Е. Ф., Туряниця К. С. Каузальна індукція в аналізі та моделюванні економічних процесів. *Науковий вісник Ужгородського університету : Серія: Економіка*. 2013. Вип. 4 (41). С. 103-107. URL: <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/handle/lib/1185> (дата звернення – 21.05.2023).

80. Vinh Vo T., Wei P., Bergsma W., Yun Leong T. Causal Modeling with Stochastic Confounders : *Proceedings of The 24th International Conference on Artificial Intelligence and Statistics. Proceedings of Machine Learning Research*.

2021. V. 130. P. 3025-3033. URL: <https://proceedings.mlr.press/v130/vinh-vo21a.html> (дата звернення – 21.05.2023).

81. Maya L. Petersen and Mark J. van der Laan. Causal Models and Learning from Data. Integrating Causal Modeling and Statistical Estimation. *Epidemiology*. 2014. V. 25(3). P.418-426. DOI: 10.1097/EDE.0000000000000078.

82. Балабанов О. С. Відтворення каузальних моделей з даних. Проблеми адекватності структур з прихованими причинами. *Проблеми програмування*. 2020. № 2-3. С. 392-406. URL: <http://dspace.nbu.gov.ua/handle/123456789/180486> (дата звернення – 21.05.2023).

83. Вступна кампанія 2022. Статистика : вебсайт. URL: <https://vstup2022.edbo.gov.ua/statistics/requests-by-university> (дата звернення – 21.05.2023).

84. Про затвердження Порядку прийому на навчання для здобуття вищої освіти в 2022 році : наказ Міністерства освіти і науки від 27.04.2022 р. № 392. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0487-22#Text> (дата звернення – 21.05.2023).

85. Ogólnopolski Dzień Otwarty Dla Dziewczyn. URL: <http://www.dziewczynynapolitechniki.pl/english> (дата звернення – 21.05.2023).

86. Kozyr S. V., Molokanova V. M. Project portfolio modeling for the regional dual education development. *Applied Aspects of Information Technology*. 2023; Vol. 6. №. 1. P. 28-42. DOI: <https://doi.org/10.15276/aait.06.2023.2>

87. Бахрушин В. Є. Математичні основи моделювання систем : навчальний посібник для студентів. Запоріжжя: Класичний приватний університет, 2009. 224 с.

88. Коненко В. В. Методологія організації та проектування бізнес-процесів. *Ефективна економіка*. 2020. № 11. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/efek_2020_11_31 (дата звернення – 21.05.2023).

89. Крижановський Є. М., Яцолт А. Р., Жуков С. О., Козачко О. М. Моделювання бізнес-процесів та управління ІТ-проектами : навчальний посібник. Вінниця : ВНТУ, 2018. 91 с.

90. Godlevskiy M. D., Orlovskiy D. L., Kopp A. M. Structural analysis and optimization of IDEF0 functional business process models. *Radio Electronics, Computer Science, Control*. 2018. № 3. С. 48-56. URL: <http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/42973> (дата звернення – 21.05.2023).

91. Карпенко М. Ю., Манакова Н. О., Гавриленко І. О. Технології створення програмних продуктів та інформаційних систем: навч. посібник; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. 93 с.

92. Новицький О. В. Розширення UML специфікації для моделювання семантичних об'єктів. *Проблеми програмування*. 2016. № 2-3. С. 211-219. URL: <http://dspace.nbuiv.gov.ua/handle/123456789/126408> (дата звернення – 21.05.2023).

93. Bergström G., Hujainah F., Ho-Quang T., Jolak R., Rukmono S. A., Nurwidyanoro A., Chaudron M. R. V. Evaluating the layout quality of UML class diagrams using machine learning. *Journal of Systems Software*. 2022. V. 192 : 111413. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jss.2022.111413>

94. Гудзовата О. О., Костирко В. І., Артищук І. В. Використання уніфікованої мови візуального моделювання UML (Unified Modelling Language) як інструменту підтримки проектування інформаційних систем. *Підприємництво і торгівля*. 2019. № 24. С. 108-114. DOI: <https://doi.org/10.36477/2522-1256-2019-24-16>

95. Karampure R., Wang C. Y., Vashi Y. UML sequence diagram to axiomatic design matrix conversion: a method for concept improvement for software in integrated systems. *Procedia CIRP*. 2021. Vol. 100. P. 457-462. URL: <https://doi.org/10.1016/j.procir.2021.05.104>

96. Петрик М. Р., Петрик О. Ю. Моделювання програмного забезпечення : науково-методичний посібник. Тернопіль : Вид-во ТНТУ імені Івана Пулюя, 2015. 200 с.

97. IBM Documentation. URL: <https://www.ibm.com/docs/en/rational-soft-arch/9.7.0?topic=diagrams-composite-structure> (дата звернення – 21.05.2023).

98. Січко Т. В. Автоматизація проектування інформаційної системи вищого навчального закладу. *Форум молодих економістів-кібернетиків «Моделювання економіки: проблеми, тенденції, досвід»* : Матеріали VI Міжнар. наук.-метод. конф. Вінниця : ВНАУ, 2015. С. 159-163.

99. Програмний комплекс ЄДЕБО. Керівництво користувача. Розділ 3. Київ, 2021. URL: https://www.inforesurs.gov.ua/wp-content/uploads/2020/07/kerkor-r.3.1-vstup.-konk.propoz._pk_pp_derzhzamovlennia-05.05.2021.pdf (дата звернення – 21.05.2023).

100. Положення про проведення оцінювання рівня знань для відбору на навчання у Державному торговельно-економічному університеті в 2022 році. URL: <https://knute.edu.ua/file/MTk=/7fa94102a85c337294cc92d717bc5be4.pdf> (дата звернення – 21.05.2023).

101. Макоєдова В. О. Проектування інформаційної системи приймальної комісії на основі UML-діаграм. *Наука і техніка сьогодні (Серія «Техніка»)*. 2023. № 9 (23). С. 634-642. DOI: [https://doi.org/10.52058/2786-6025-2023-9\(23\)-634-642](https://doi.org/10.52058/2786-6025-2023-9(23)-634-642).

102. Макоєдова В. Моделювання функціональних вимог до інформаційної системи приймальної комісії за допомогою UML-діаграми прецедентів. *Інформаційне суспільство: технологічні, економічні та технічні аспекти становлення (випуск 75)* : збірник тез Міжнародної наукової інтернет-конференції (м. Тернопіль, Україна; м. Переворськ, Польща, 6-7 березня 2023 р.). Тернопіль, 2023. С. 35-38. URL: http://www.konferenciaonline.org.ua/data/downloads/file_1680895112.pdf (дата звернення – 21.05.2023).

103. Зуб Х. В., Жежнич П. І. Аналіз ефективності вступної кампанії закладів вищої освіти України та способів її підвищення шляхом впровадження інформаційних технологій. *Вісник Вінницького політехнічного інституту*. 2022. Т. 162. № 3. С. 52-59. DOI: <https://doi.org/10.31649/1997-9266-2022-162-3-52-59/>

104. Morozov A. V., Vakaliuk T. A. An electronic environment of higher education institution (on the example of Zhytomyr Polytechnic State University).

Journal of Physics : Conference Series. 2021. Vol. 1840. №. 1 : 012061. DOI: <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1840/1/012061>.

105. Козел В. М. Місце та роль системи інформаційної взаємодії в системі управління вищим навчальним закладом. *Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія : Технічні науки*. 2019. Т. 30. № 6. С. 71-76. DOI: <https://doi.org/10.32838/2663-5941/2019.6-1/13>.

106. Карашецький В. П., Яркун В. І. Автоматизована система моніторингу вступної кампанії закладу вищої освіти. *Information technology and computer engineering*. 2021. Т. 51. № 2. С. 12-16. DOI: <https://doi.org/10.31649/1999-9941-2021-51-2-12-16>.

107. Макєдова В. Інформатизація процесів вступної кампанії в закладах вищої освіти. *Технічні науки та технології*. Чернігів : НУ «Чернігівська політехніка», 2023. №1(31). С. 90-97. DOI: 10.25140/2411-5363-2023-1(31)-90-97

108. Доступ до ЄДЕБО: вартість послуг та формування проєктів документів. URL: <https://www.inforesurs.gov.ua/edebo/documents> (дата звернення – 21.05.2023).

109. Зотова І. Г., Берестов Д. С., Кульчицький О. С., Грицюк В. В. Підсистема захисту інформації від несанкціонованого доступу в ERP-системі. *Збірник наукових праць Центру воєнно-стратегічних досліджень Національного університету оборони України імені Івана Черняхівського*. 2015. № 2. С. 38-42. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Znrcvsd_2015_2_8 (дата звернення – 21.05.2023).

110. Ковтунець В. В., Нестеренко О. В., Савенков О. І. Безпека систем підтримки прийняття рішень : навч. посіб. Київ : Нац. акад. упр., 2016. 189 с.

111. Big data options on the Microsoft SQL Server platform. URL: <https://learn.microsoft.com/uk-ua/sql/big-data-cluster/big-data-options?view=sql-server-ver15> (дата звернення – 21.05.2023).

112. Пашорін В., Макєдова В. Big Data у підтримці прийняття рішень. *Проблеми інформатики та комп'ютерної техніки* : збірник тез ІХ Міжнародної науково-практичної конференції (м. Чернівці, 28-31 жовтня 2020 р.). Чернівці : Чернівецький національний університет, 2020. С. 112-114 URL:

https://drive.google.com/file/d/11_aVVDUINy5efh72uUdciaqgp2GGU11J/view?usp=sharing (дата звернення – 21.05.2023).

ДОДАТКИ

Додаток А



* компонент, визначений автором

Джерело: узагальнено та доповнено автором на основі [20-22]

Microsoft-форма для опитування про чинники впливу на подання заяви до
закладу вищої освіти та на спеціальність

Опитування про чинники впливу на подання заяви до ЗВО та на спеціальність

* Обов'язково

Чинники, які вплинули на вибір закладу вищої освіти (ЗВО) для подання
заяви на вступ 📄

Оцініть, як вплинув чи не вплинув певний чинник на прийняття рішення щодо подання
заяви до певного ЗВО за шкалою від 1 до 10, де 1 – зовсім не вплинув, 10 – мав значний
вплив

1. Як вплинуло **розташування** закладу вищої освіти на Ваш вибір? * 📄

Чинник враховує як регіональне розміщення ЗВО, так і розташування та наявність зручних транспортних
комунікацій у населеному пункті, де знаходиться заклад

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

зовсім не вплинуло мало значний вплив

2. Як вплинув **стан матеріально-технічного забезпечення** ЗВО на Ваш вибір? * 📄

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

зовсім не вплинув мав значний вплив

3. Як вплинув **рівень наукової діяльності** ЗВО на Ваш вибір? * 📄

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

зовсім не вплинув мав значний вплив

4. Як вплинула **якість викладацького складу/наукових співробітників** ЗВО на Ваш вибір? *
📄

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

зовсім не вплинула мала значний вплив

Рис. Б.1 Фрагмент форми для опитування

Джерело: розроблено автором

5. Як вплинула **вартість навчання за кошти фізичних осіб** у ЗВО на Ваш вибір? *

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

зовсім не вплинула мала значний вплив

6. Як вплинула **репутація** ЗВО на Ваш вибір? *

Чинник враховує місце ЗВО в рейтингах, популярність ЗВО і т.д.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

зовсім не вплинула мала значний вплив

7. Як вплинули **випускники** ЗВО на Ваш вибір? *

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

зовсім не вплинули мали значний вплив

8. Як вплинула **рекламна діяльність, здійснена** ЗВО для популяризації закладу, на Ваш вибір? *

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

зовсім не вплинула мала значний вплив

9. Як вплинули **умови вступу на навчання** до ЗВО на Ваш вибір? *

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

зовсім не вплинули мали значний вплив

10. Чи були інші чинники, що мали значний вплив на прийняття рішення щодо подання заяви до ЗВО?
Якщо були, вкажіть їх.

Введіть свою відповідь

Рис. Б.2 Фрагмент форми для опитування

Джерело: розроблено автором

☰ ...

Опитування про чинники впливу на подання заяви до ЗВО та на спеціальність

* Обов'язково

Чинники, які вплинули на вибір спеціальності для подання заяви на вступ ☰

Оцініть, як вплинув чи не вплинув певний чинник на прийняття рішення щодо подання заяви на певну спеціальність за шкалою від 1 до 10, де 1 – зовсім не вплинув, 10 – мав значний вплив

11. Як вплинули **попит спеціальності на ринку праці та пропозиції від роботодавців** на Ваш вибір? * ☰

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

зовсім не вплинули
мали значний вплив

12. Як вплинула **конкуренція на спеціальності** на Ваш вибір? * ☰

Чинник враховує оцінку ймовірності успішного зарахування за результатами минулих вступних кампаній та кількості заяв чи конкурсних балів інших вступників поточної вступної кампанії.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

зовсім не вплинула
мала значний вплив

13. Як вплинув **мінімальний бал допуску до конкурсу на спеціальність** на Ваш вибір? * ☰

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

зовсім не вплинув
мав значний вплив

14. Як вплинув **обсяг державного замовлення на спеціальність** на Ваш вибір? * ☰

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

зовсім не вплинув
мав значний вплив

15. Як вплинув **ліцензований обсяг на спеціальність** на Ваш вибір? * ☰

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

зовсім не вплинув
мав значний вплив

Рис. Б.3 Фрагмент форми для опитування

Джерело: розроблено автором

16. Як вплинула **наявність англomовної програми** на Ваш вибір спеціальності? *

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

зовсім не вплинула мала значний вплив

17. Як вплинула **наявність бажаної форми здобуття освіти** на Ваш вибір спеціальності? *

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

зовсім не вплинула мала значний вплив

18. Як вплинула **наявність акредитації освітньої програми** на Ваш вибір спеціальності? *

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

зовсім не вплинула мала значний вплив

19. Як вплинула **наявність особливої підтримки спеціальності від держави** на Ваш вибір спеціальності? *

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

зовсім не вплинула мала значний вплив

20. Чи були інші чинники, що мали значний вплив на прийняття рішення щодо подання заяви на спеціальність?
Якщо були, вкажіть їх.

Введіть свою відповідь

НазадНадіслати

Рис. Б.4 Фрагмент форми для опитування


Джерело: розроблено автором

Розраховані показники для підтвердження адекватності розробленої каузальної моделі інформаційних потоків подання заяв для вступу до ЗВО

Причини	Показники						
	Середнє арифметичне випадкової величини	Дисперсія	Середньоквадратичне відхилення випадкової величини	Коефіцієнт варіації ряду	Коефіцієнт асиметрії ряду	Мода	Медіана
1	2	3	4	5	6	7	8
Розташування ЗВО	7,025478	6,371142	2,524112	0,359280	0,002492	10	7
Стан матеріально-технічного забезпечення ЗВО	7,426752	4,015434	2,003855	0,269816	0,003139	8	8
Рівень наукової діяльності ЗВО	6,987261	4,410093	2,100022	0,300550	0,002995	7	7
Якість викладацького складу / наукових співробітників	7,636943	3,425037	1,850685	0,242333	0,003398	8	8
Вартість навчання за кошти фіз./юр. осіб	5,859873	8,531520	2,920877	0,498454	0,002153	6	6
Репутація ЗВО	8,242038	2,620529	1,618805	0,196408	0,003885	10	8
Випускники ЗВО	5,770701	8,100931	2,846213	0,493218	0,002210	5	6
Рекламна діяльність ЗВО	5,496815	7,366977	2,714218	0,493780	0,002317	5	5
Умови вступу на навчання до ЗВО	7,101911	5,476727	2,340241	0,329523	0,002687	7	7
Попит спеціальності на ринку праці та пропозиції від роботодавців	7,700637	5,108525	2,260205	0,293509	0,002783	10	8
Конкуренція на спеціальності	6,216561	6,786134	2,605021	0,419045	0,002414	6	6
Мінімальний бал допуску до конкурсу на спеціальність	5,815287	9,010534	3,001755	0,516184	0,002095	7	7
Обсяг державного замовлення на спеціальність	6,579618	7,552915	2,748257	0,417692	0,002288	10	7
Ліцензований обсяг на спеціальність	5,910828	8,017638	2,831543	0,479043	0,002221	7	7
Англомовна програма	5,076433	8,301813	2,881287	0,567581	0,002183	5	5
Наявність бажаної форми здобуття освіти	7,242038	7,582068	2,753555	0,380218	0,002284	10	8
Акредитація освітньої програми	6,687898	8,216071	2,866369	0,428590	0,002194	10	7
Особлива підтримка спеціальності від держави	5,407643	7,781480	2,789530	0,515850	0,002255	4	5

Джерело: розраховано автором за результатами опитування (дод. В)

Джерела інформації про Державний торговельно-економічний університет

1. Звідки ви дізналися про Державний торговельно-економічний університет? 


Із сайту університету

Із соціальних мереж

Від родичів, друзів, знайомих

Через засоби масової інформації

Інше

2. Звідки Ви отримали інформацію про обрану Вами спеціальність, освітню програму? 

Із сайту університету

Із соціальних мереж

Від родичів, друзів, знайомих

Через засоби масової інформації

День відкритих дверей

Інше

Рис. Г.1 Microsoft-формао питування вступників щодо джерел інформації про ЗВО та про обрану спеціальність

Джерело: розроблено автором

Деталізація параметрів полів таблиць з даними про спеціальності та інші
параметри прийому

Назва таблиці	Назва поля	Тип даних	Опис поля
1	2	3	4
Speciality	SpecialityID	int	Ідентифікатор елемента дерева спеціальностей
	ParentID	int	Ідентифікатор батьківського елемента дерева спеціальностей
	SpecialityTypeID	int	Ідентифікатор типу елемента дерева
	SpecialityCode	varchar (255)	Код спеціальності
	SpecialityName	varchar (255)	Назва елемента дерева
	Exams	bit	Відмітка про вступ за іспитами
	Deleted	bit	Відмітка про видалення елемента дерева
	AllowAdd	bit	Відмітка про дозвіл додавання заяв до даного елемента дерева
	EDBO	bit	Відмітка про необхідність синхронізації з ЄДЕБО заяв, що додаються до даного елемента дерева
	OldEDBO	bit	Тимчасова відмітка про необхідність синхронізації з ЄДЕБО
	EDBOType	int	Тип синхронізації з ЄДЕБО
	SDSpecialityID	int	Ідентифікатор відповідного запису в довіднику спеціальностей
SpecialityType	SpecialityTypeID	int	Ідентифікатор типу спеціальності
	SpecialityTypeName	varchar (255)	Назва типу елемента дерева спеціальностей
	SpecialityAblative	varchar (50)	Назва типу елемента дерева спеціальностей у родовому відмінку
SpecialityOption	SpecialityOptionID	int	Ідентифікатор запису в таблиці параметрів спеціальностей
	SpecialityID	int	Ідентифікатор спеціальності
	OptionID	int	Ідентифікатор параметра спеціальності
	SpecialityOptionValue	varchar (1000)	Значення параметра спеціальності

Назва таблиці	Назва поля	Тип даних	Опис поля
1	2	3	4
Option	OptionID	int	Ідентифікатор типу параметра спеціальності
	OptionName	varchar (200)	Назва типу параметра
	OptionGroupID	int	Ідентифікатор групи типів параметрів спеціальностей
OptionGroup	OptionGroupID	int	Ідентифікатор групи типів параметрів спеціальностей
	OptionGroupName	varchar (200)	Назва групи типів параметрів спеціальностей
Wave	WaveID	int	Ідентифікатор хвилі зарахування
	WaveName	varchar (200)	Назва хвилі зарахування
	WaveDateBegin	datetime	Дата початку хвилі зарахування
	WaveDateEnd	datetime	Дата закінчення хвилі зарахування
	Deleted	bit	Ознака видалення хвилі зарахування
Scenario	ScenarioID	int	Ідентифікатор сценарію зарахування
	ScenarioName	varchar (50)	Назва сценарію зарахування
	Deleted	bit	Відмітка про видалення сценарію
ScenarioWave	ScenarioWaveID	int	Ідентифікатор запису таблиці зв'язку сценаріїв і хвиль зарахування
	ScenarioID	int	Ідентифікатор сценарію зарахування
	WaveID	int	Ідентифікатор хвилі зарахування
SpecialityScenario	SpecialityScenarioID	int	Ідентифікатор запису в таблиці сценаріїв спеціальностей
	SpecialityID	int	Ідентифікатор спеціальності
	ScenarioID	int	Ідентифікатор сценарію зарахування
SDSpeciality	SpecialityID	int	Ідентифікатор запису в довіднику спеціальностей
	IndustryID	int	Ідентифікатор галузі знань
	SpecialityName	varchar (200)	Назва спеціальності
	SpecialityLevel	int	Код освітнього рівня
	SpecialityCode	varchar (20)	Код спеціальності
	Institution	bit	Відмітка про набір на спеціальність у ЗВО
SDIndustry	IndustryID	int	Ідентифікатор галузі знань
	IndustryName	varchar (200)	Назва галузі знань
	IndustryCode	varchar (10)	Код галузі знань

Назва таблиці	Назва поля	Тип даних	Опис поля
1	2	3	4
CrossEntrance	CrossEntranceID	int	Ідентифікатор запису про спорідненість спеціальностей
	OurSpecialityID	int	Ідентифікатор спеціальності, на яку подав заяву вступник
	RelatedSpecialityID	int	Ідентифікатор базової спеціальності вступника
SpecialityExam	SpecialityExamID	int	Ідентифікатор запису таблиці конкурсних предметів
	SpecialityID	int	Ідентифікатор спеціальності
	SpecialityExamNumber	int	Порядковий номер іспиту
	SubjectID	int	Ідентифікатор предмета
	SpecialityExamProfile	bit	Відмітка профільності предмета
	Koef	decimal (12, 5)	Коефіцієнт конкурсного предмета
	MinVal	decimal (12, 5)	Мінімальний результат іспиту
Additional	bit	Відмітка додаткового конкурсного предмета при вступі зі спорідненої спеціальності	

Джерело: розроблено автором

Довідки та акти про впровадження



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

вул. Кіото, 19, м. Київ, 02156, тел. +380 (44) 531 47 41, e-mail: knute@knute.edu.ua, код ЄДРПОУ 44470624

23.06.2023 № 1004/24

На № _____

ДОВІДКА

Видана Макоєдовій Валентині Олександрівні, аспіранту кафедри інженерії програмного забезпечення та кібербезпеки Державного торговельно-економічного університету, про те, що вона дійсно з I кв. 2021 р. бере участь у виконанні науково-дослідної роботи «Проектування інформаційних технологій освітнього середовища» (термін виконання теми: I кв. 2021 р. – IV кв. 2023 р.).

Державний торговельно-економічний університет є правонаступником Київського національного торговельно-економічного університету.

Номер державної реєстрації НДР 0121U100278.

Особистий внесок Макоєдової Валентини Олександрівни:

- розроблено концептуальну модель побудови інформаційної технології супроводу вступної кампанії;
- побудовано структурно-функціональну модель супроводу вступної кампанії в закладах вищої освіти для деталізації процесів з погляду розробника інформаційної системи приймальної комісії;
- побудовано AS-IS модель для формалізації наявної архітектури інформаційних зв'язків вступної кампанії у ДТЕУ;
- запропоновано TO-BE модель архітектури інформаційних зв'язків вступної кампанії у ДТЕУ;
- побудовано модель інформаційної системи приймальної комісії ЗВО, модель прийому вступників, модель обробки заяви вступника;
- спроектовано логічну та фізичну моделі бази даних інформаційної системи приймальної комісії;
- спроектовано інформаційну систему приймальної комісії ЗВО.

**Перший проректор
з науково-педагогічної роботи**

Наталія ПРИТУЛЬСЬКА

Фокіна Марина (044) 531 49 73





МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

вул. Кіото, 19, м. Київ, 02156, тел. +380 (44) 531 47 41, e-mail: knute@knute.edu.ua, код ЄДРПОУ 44470624

27.06.2023 № 1028/22

На № _____

ДОВІДКА

Видана Макоєдовій Валентині Олександрівні, аспіранту кафедри інженерії програмного забезпечення та кібербезпеки Державного торговельно-економічного університету, про те, що окремі положення, висновки та пропозиції, що містяться в дисертаційному дослідженні на тему «Інформаційна технологія супроводу вступної кампанії в закладах вищої освіти», застосовуються в освітньому процесі ДТЕУ під час викладання дисциплін, що закріплені за кафедрою інженерії програмного забезпечення та кібербезпеки.

Макоєдовою Валентиною Олександрівною розроблено (у співавторстві) та впроваджено в освітній процес:

1. Програму «Безпека телекомунікаційних мереж», затверджену 20.01.2022, для здобувачів вищої освіти за спеціальністю 125 «Кібербезпека», ОС «бакалавр».

2. Програму «Методи і засоби захисту інформації в комп'ютерних системах», затверджену 20.01.2022, для здобувачів вищої освіти за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки», ОС «бакалавр».

3. Опорний конспект лекцій «Архітектура та проектування програмного забезпечення», 2022, для здобувачів вищої освіти за спеціальностями 121 «Інженерія програмного забезпечення» та 125 «Кібербезпека», ОС «бакалавр».

Довідку видано для подання до спеціалізованої вченої ради.

**Перший проректор
з науково-педагогічної роботи**

Наталія ПРИТУЛЬСЬКА

Тетяна Божко (044) 531 77 33





МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

вул. Кіото, 19, м. Київ, 02156, тел. +380 (44) 531 47 41, e-mail: knute@knute.edu.ua, код ЄДРПОУ 44470624

27.06.2023 № 1029/14

На № _____

АКТ

про впровадження результатів дисертаційного дослідження
Макоєдової Валентини Олександрівни
на тему «Інформаційна технологія супроводу вступної кампанії
в закладах вищої освіти»

Цей акт підтверджує, що основні положення та результати дисертаційного дослідження Макоєдової В.О. впроваджено в роботу Державного торговельно-економічного університету. Зокрема:

– застосування структурно-функціональної моделі супроводу вступної кампанії в ЗВО зумовило розширення спектра методів інформування потенційних вступників про освітні послуги, що сприяло поліпшенню комунікації між університетом і вступниками;

– удосконалення структури інформаційних зв'язків між приймальною комісією ДТЕУ та ЄДЕБО на основі ТО-ВЕ моделі архітектури інформаційних зв'язків вступної кампанії в ДТЕУ пришвидшило і спростило роботу працівників приймальної комісії із заявами вступників, сприяло оперативному моніторингу вступної кампанії для прийняття рішень відповідальними особами;

– модель інформаційних потоків інформаційної системи приймальної комісії допомогла оптимізувати систему координації та співпраці між підрозділами університету під час проведення вступної кампанії. Застосування даної моделі зумовило підвищення ефективності та організованості роботи, що, в свою чергу, зменшило час на обмін інформацією;

– врахування факторів, визначених у каузальній моделі подання вступником заяви на вступ до ЗВО та каузальній моделі подання вступником заяви на вступ на окрему спеціальність, зумовило збільшення кількості поданих заяв з одночасним зростанням частки зарахованих вступників;

– інформаційна система приймальної комісії використовується для супроводу на всіх етапах вступної кампанії ДТЕУ. Крім оптимізації роботи та взаємодії працівників приймальної комісії, використання системи поліпшило процес інформування вступників про актуальну інформацію щодо вступу. В інформаційну систему приймальної комісії було додано програмні процедури рекомендації до зарахування заяв за квотою 2 та заяв для здобуття ступеня магістра за фіксованими конкурсними пропозиціями. Оптимізовано моніторинг за ходом вступної кампанії.

Впровадження результатів дисертаційного дослідження Макоєдової В. О. зумовило підвищення ефективності функціонування приймальної комісії Державного торговельно-економічного університету.

**Перший проректор
з науково-педагогічної роботи**



Наталія ПРИТУЛЬСЬКА

ЗАТВЕРДЖУЮ

Перший проректор
Львівського державного університету
внутрішніх справ
кандидат юридичних наук, доцент
полковник поліції



Тарас СОЗАНСЬКИЙ

2023

АКТ

16.06 2023

Львів

№ 63

**Про впровадження результатів дисертації
Макоєдової Валентини Олександрівни на
тему «Інформаційна технологія супроводу
вступної кампанії в закладах вищої освіти»
в освітній процес ЛьвДУВС**

Уклала експертна комісія з виявлення, узагальнення та впровадження позитивного досвіду роботи у складі:

- начальника відділу організації наукової роботи кандидата юридичних наук майора поліції Людмили ПАВЛИК;
- начальника відділу забезпечення якості освіти та методичної роботи кандидата юридичних наук, доцента Руслана СТРОЦЬКОГО;
- декана факультету № 2 ІПФПНП кандидата юридичних наук полковника поліції Ігора СИДОРУКА;
- завідувача кафедри інформаційного та аналітичного забезпечення діяльності правоохоронних органів факультету № 2 ІПФПНП кандидата технічних наук, доцента Володимира СЕНИКА;
- директора загальної бібліотеки Ірини КРАВЕЦЬ.

Комісія відповідно до наказу ЛьвДУВС від 24 березня 2021 року № 100 розглянула і узагальнила результати дисертації, поданої на здобуття ступеня доктора філософії зі спеціальності 122 – Комп'ютерні науки, аспіранта кафедри інженерії програмного забезпечення та кібербезпеки Державного торговельно-економічного університету Макоєдової Валентини Олександрівни на тему «Інформаційна технологія супроводу вступної кампанії в закладах вищої освіти».

Проаналізовано основні результати дисертації Макоєдової В. О., зокрема наукові праці, в яких опубліковані теоретичні положення дисертації:

1. Makoiedova V. Information Technologies in Decision Support Systems. *Вісник Київського національного торговельно-економічного університету*. 2020. № 5 (133). С. 18-26.

2. Макоєдова В. О. Аналіз принципів побудови та підходів до визначення поняття «інформаційна технологія». *Електронне фахове наукове видання «Кібербезпека: освіта, наука, техніка»*. 2022. № 2 (18). С. 138-149.
3. Макоєдова В. О. Інформатизація процесів вступної кампанії в закладах вищої освіти. *Технічні науки та технології*. 2023. № 1 (31). С. 90-97.
4. Макоєдова В. О. Інформаційні технології автоматизації документообігу приймальної комісії закладу вищої освіти. *Eurasian scientific congress. Abstracts of the 3rd International scientific and practical conference* (Barcelona, Spain, March 22-24, 2020). Barcelona, Spain: Barca Academy Publishing, 2020. P. 151-154.
5. Пашорін В. І., Макоєдова В. О. Захист персональних даних вступників під час прийому на навчання до закладів вищої освіти. *Безпека ресурсів інформаційних систем: збірник тез I Міжнародної науково-практичної конференції* (м. Чернігів, 16-17 квітня 2020 р.). Чернігів: НУЧП, 2020. С. 122-126.
6. Пашорін В. І., Макоєдова В. О. Big Data у підтримці прийняття рішень. *Проблеми інформатики та комп'ютерної техніки: збірник тез IX Міжнародної науково-практичної конференції* (м. Чернівці, 28-31 жовтня 2020 р.). Чернівці: Чернівецький національний університет, 2020. С. 112-114.
7. Pashorin V., Makoiedova V., Cybersecurity Technologies in Decision Support Systems. *Кібергігієна. Кібербезпека. Безпека держави: матеріали наукових семінарів* (м. Київ, 27 листопада 2020 р.). Київ: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2020. С. 14-15.
8. Чубаєвський В. І., Макоєдова В. О. Застосування багаторівневого підходу як засіб протидії кіберзагрозам. *Проблеми кібербезпеки інформаційно-телекомунікаційних систем: збірник матеріалів доповідей та тез IV Міжнародної науково-практичної конференції* (м. Київ, 15-16 квітня 2021 року). Київ: ВПЦ «Київський університет», 2021. С. 18-19.
9. Макоєдова В. О. Автоматизація обробки даних під час супроводу вступної кампанії в закладах вищої освіти. *Нові інформаційні технології управління бізнесом: збірник тез V Всеукраїнської науково-практичної конференції* (м. Київ, 16 лютого 2022 р.). Київ: Спілка автоматизаторів бізнесу, 2022. С. 180-183.
10. Макоєдова В. О. Моделювання функціональних вимог до інформаційної системи приймальної комісії за допомогою UML-діаграми прецедентів. *Інформаційне суспільство: технологічні, економічні та технічні аспекти становлення (випуск 75): збірник тез Міжнародної наукової інтернет-конференції* (м. Тернопіль, Україна – м. Переворськ, Польща, 6-7 березня 2023 р.). Тернопіль: ФОП Шпак В. Б, 2023. С. 35-38.
11. Макоєдова В. О. Каузальна модель подання заяви на вступ до закладу вищої освіти. *Комплексне забезпечення якості технологічних процесів та систем (КЗЯТПС –2023): матеріали тез доповідей XIII Міжнародної науково-практичної конференції* (м. Чернігів, 25–26 травня 2023 р.). Чернігів: НУ «Чернігівська політехніка», 2023. Т. 2., С.318-319.

На основі проведеного аналізу комісія зробила висновок, що наукові праці Макоєдової В. О. містять науково обґрунтовані теоретичні положення і практичні рекомендації, що дає підстави запровадити їх для використання в освітньому процесі Львівського державного університету внутрішніх справ, зокрема при викладанні навчальних дисциплін «Інформаційні системи та технології», «Комп'ютерні аналітичні системи та кібербезпека», «Інформаційне забезпечення професійної діяльності», «Моделювання систем та системний аналіз», «Бази даних», «Управління ІТ-проєктами», «Сучасні технології об'єктно-орієнтованого аналізу та проектування інформаційних систем», «Проектування правоохоронних інформаційних систем», а також рекомендувати їх до вивчення під час самостійної роботи здобувачів освітнього ступеня «бакалавр» та «магістр».

Члени комісії:



Людмила ПАВЛИК
Руслан СТРОЦЬКИЙ
Ігор СИДОРУК
Володимир СЕНИК
Ірина КРАВЕЦЬ

АКТ

про впровадження результатів дисертаційної роботи на тему:
«Інформаційна технологія супроводу вступної кампанії
в закладах вищої освіти»

Макоєдової Валентини Олександрівни

Цей акт підтверджує успішне впровадження наукових результатів дисертаційної роботи Макоєдової Валентини Олександрівни на тему: «Інформаційна технологія супроводу вступної кампанії в закладах вищої освіти» в Інституті підготовки наукових кадрів Міжрегіональної Академії управління персоналом.

Каузальна модель подання вступником заяви на окрему спеціальність, розроблена в рамках дисертаційної роботи, містить практичну цінність для нашого закладу.

Оскільки каузальна модель визначає фактори, що впливають на кількість заяв поданих до ЗВО та на окремі спеціальності, модель було використано для визначення аспектів, що потребують оптимізації. Застосування моделі дозволило збільшити кількість заяв вступників, зацікавлених у навчанні в аспірантурі Інституту підготовки наукових кадрів Міжрегіональної Академії управління персоналом.

Директор Інституту підготовки
наукових кадрів Міжрегіональної Академії
управління персоналом,
доктор юридичних наук, доцент



К.В.Муравйов



**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ УКРАЇНИ
ЧЕРНІВЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ЮРІЯ ФЕДЬКОВИЧА**

вул. М. Коцюбинського, 2, м. Чернівці, 58002, тел. (0372) 584811, факс (0372) 552914,

E-mail: rector@chnu.edu.ua, код ЄДРПО 02071240

Від 21.06.2023 № 15/17-1078 На № _____ від _____

**Довідка про використання у навчальному процесі
результатів дисертаційного дослідження
«Інформаційна технологія супроводу вступної кампанії в закладах вищої освіти»
Макосдової Валентини Олександрівни**

Даним актом підтверджується, що структурно-функціональну модель супроводу вступної кампанії в закладах вищої освіти та модель інформаційних потоків інформаційної системи приймальної комісії, розроблені під час виконання дисертаційного дослідження «Інформаційна технологія супроводу вступної кампанії в закладах вищої освіти» Макосдової Валентини Олександрівни було впроваджено у Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича при викладанні таких дисциплін як «Вступ в спеціальність», «Методологія наукових досліджень».

Застосування моделі супроводу вступної кампанії в ЗВО також допомогло покращити процес проведення вступної кампанії, зокрема, організувати більш ефективну взаємодію працівників приймальної комісії під час проведення різних етапів прийому на навчання. Диверсифікація методів інформування потенційних вступників про освітні послуги покращила комунікацію Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича із вступниками.

Впровадження моделі інформаційних потоків інформаційної системи приймальної комісії дало змогу оптимізувати систему координації та співпраці між різними відділами та підрозділами закладу в процесі проведення вступної кампанії, покращити обмін інформацією між приймальною комісією та структурними підрозділами закладу. Використання моделі забезпечило більш ефективну та організовану роботу, призвело до зменшення затримок при обміні інформацією та можливих помилок.

**Гарант освітньо-професійної програми
«Управління персоналом та економіка праці»
спеціальності 051 Економіка першого
(бакалаврського) рівня вищої освіти
кандидат економічних наук, доцент**

ЛЮБОВ ВОДЯНКА

**Проректор з наукової роботи
Чернівецького національного університету
імені Юрія Федьковича
доктор технічних наук, професор**

АНДРІЙ САМІЛА





ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор ВСП «Коломийський економіко-правовий фаховий коледж ДТЕУ»

Роман ГАРАТ

«14» червня 2023 р.

АКТ

про впровадження результатів дисертаційного дослідження
 Макоєдової Валентини Олександрівни
 на тему: «Інформаційна технологія супроводу вступної кампанії
 в закладах вищої освіти»
 на здобуття наукового ступеня доктора філософії
 за спеціальністю 122- Комп'ютерні науки

Цей акт складено про те, що результати дисертаційної роботи Макоєдової Валентини Олександрівни впроваджено у Відокремленому структурному підрозділі «Коломийський економіко-правовий фаховий коледж Державного торговельно-економічного університету» в процесі організації та інформаційного супроводу вступної кампанії.

Зокрема, використання TO-BE моделі архітектури інформаційних зв'язків вступної кампанії спростило процес роботи із заявами вступників та сприяло оперативному моніторингу вступної кампанії, що дало змогу відповідальним особам швидко та ефективно приймати рішення.

Отримані в дисертаційній роботі результати представляють практичну цінність при розробленні програмних засобів управління діяльністю приймальної комісії у закладах вищої освіти.

**Заступник директора
 з навчальної роботи**

Інженер-програміст

Микола БОДНАРСЬКИЙ

Назарій ЯВОРСЬКИЙ

Список опублікованих праць за темою дисертації***Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації:***

1. Макоедова В. О. Аналіз принципів побудови та підходів до визначення поняття «інформаційна технологія». *Електронне фахове наукове видання «Кібербезпека: освіта, наука, техніка*. 2022. № 2 (18). С. 138-149. URL: <https://doi.org/10.28925/2663-4023.2022.18.138149> (0,7 друк. арк.; наукове фахове видання України, категорія «Б» в т.ч. за спеціальністю – 122 Комп’ютерні науки).
2. Макоедова В. О. Інформатизація процесів вступної кампанії в закладах вищої освіти. *Технічні науки та технології*. 2023. № 1 (31). С. 90-97. URL: [https://doi.org/10.25140/2411-5363-2023-1\(31\)-90-97](https://doi.org/10.25140/2411-5363-2023-1(31)-90-97) (0,5 друк. арк.; наукове фахове видання України, категорія «Б» в т.ч. за спеціальністю – 122 Комп’ютерні науки).
3. Макоедова В. О. Моделювання супроводу вступної кампанії закладу вищої освіти. *Інформаційні технології та суспільство*. 2023 № 1 (7). С. 44-49. URL: <https://doi.org/10.32689/maur.it.2023.1.6> (0,58 друк. арк.; наукове фахове видання України, категорія «Б» в т.ч. за спеціальністю – 122 Комп’ютерні науки).
4. Макоедова В. О. Проектування інформаційної системи приймальної комісії на основі UML-діаграм. *Наука і техніка сьогодні (Серія «Техніка»)*. 2023. № 9 (23). С. 634-642. URL: [https://doi.org/10.52058/2786-6025-2023-9\(23\)-634-642](https://doi.org/10.52058/2786-6025-2023-9(23)-634-642) (0,54 друк. арк.; наукове фахове видання України, категорія «Б» в т.ч. за спеціальністю – 122 Комп’ютерні науки).
5. Makoiedova V. Information Technologies in Decision Support Systems. *Вісник Київського національного торговельно-економічного університету*. 2020. № 5 (133). С. 18-26. URL: [https://doi.org/10.31617/visnik.knute.2020\(133\)02](https://doi.org/10.31617/visnik.knute.2020(133)02) (0,62 друк. арк.; наукове фахове видання України, категорія «Б» з економічних наук).

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

6. Макоєдова В. О. Інформаційні технології автоматизації документообігу приймальної комісії закладу вищої освіти. *Eurasian scientific congress* : Abstracts of the 3rd International scientific and practical conference (Barcelona, Spain, March 22-24, 2020). Barcelona, Spain: Barca Academy Publishing, 2020. Р. 151-154. URL: https://sci-conf.com.ua/wp-content/uploads/2020/03/EURASIAN-SCIENTIFIC-CONGRESS_22-24.03.20.pdf (0,16 друк. арк.).

7. Пашорін В. І., Макоєдова В. О. Захист персональних даних вступників під час прийому на навчання до закладів вищої освіти. *Безпека ресурсів інформаційних систем* : збірник тез I Міжнародної науково-практичної конференції (м. Чернігів, 16-17 квітня 2020 р.). Чернігів: НУЧП, 2020. С. 122-126. URL: http://bit.nau.edu.ua/wp-content/uploads/2020/10/Tezy-I-International_A5.pdf (0,2 друк. арк.; особистий внесок автора: проаналізовано методи захисту персональних даних вступників, які мають застосовувати заклади вищої освіти у власних електронних системах – 0,15 друк. арк.).

8. Пашорін В. І., Макоєдова В. О. Big Data у підтримці прийняття рішень. *Проблеми інформатики та комп'ютерної техніки* : збірник тез IX Міжнародної науково-практичної конференції (м. Чернівці, 28-31 жовтня 2020 р.). Чернівці: Чернівецький національний університет, 2020. С. 112-114. URL: https://drive.google.com/file/d/11_aVVDUINy5efh72uUdciaqgp2GGU11J/view?usp=sharing (0,19 друк. арк.; особистий внесок автора: визначено вплив збільшення масивів аналітичних даних на поточний стан технологій із підтримки прийняття рішень – 0,15 друк. арк.).

9. Pashorin V., Makoiedova V. Cybersecurity Technologies in Decision Support Systems. *Кібергігієна. Кібербезпека. Безпека держави* : матеріали наукових семінарів (м. Київ, 27 листопада 2020 р.). Київ: Київський національний торговельно-економічний університет, 2020. С. 14-15. URL: <https://knute.edu.ua/file/MjExMzA=/d8e24930571c0d91476be247343bb902.pdf>

(0,17 друк. арк.; особистий внесок автора: проаналізовано технології кіберзахисту в інформаційних системах – 0,15 друк. арк.).

10. Чубаєвський В. І., Макоєдова В. О. Застосування багаторівневого підходу як засіб протидії кіберзагрозам. *Проблеми кібербезпеки інформаційно-телекомунікаційних систем* : збірник матеріалів доповідей та тез IV Міжнародної науково-практичної конференції (м. Київ, 15-16 квітня 2021 року). Київ: ВПЦ «Київський університет», 2021. С. 18-19. URL: <http://fit.univ.kiev.ua/wp-content/uploads/2021/04/Збірник-2021-фінальна-версія.pdf> (0,22 друк. арк.; особистий внесок автора: визначено особливості протидії кіберзагрозам на кожному з рівнів багаторівневого підходу – 0,12 друк. арк.).

11. Макоєдова В. О. Автоматизація обробки даних під час супроводу вступної кампанії в закладах вищої освіти. *Нові інформаційні технології управління бізнесом* : збірник тез V Всеукр. науково-практ. конф. (м. Київ, 16 лютого 2022 року). С. 180–183. URL: <https://drive.google.com/file/d/1mGly43QFfAE1dsW04hSMDGig3ShccnNA/view?usp=sharing> (0,12 друк. арк.).

12. Макоєдова В. О. Моделювання функціональних вимог до інформаційної системи приймальної комісії за допомогою UML-діаграми прецедентів. *Інформаційне суспільство: технологічні, економічні та технічні аспекти становлення* : збірник тез Міжнародної наукової інтернет-конференції (м. Тернопіль, Україна – м. Переворськ, Польща, 6-7 березня 2023 р.). 2023. В. 75. С. 35-38. URL: http://www.konferenciaonline.org.ua/data/downloads/file_1680895112.pdf (0,17 друк. арк.).

13. Макоєдова В. О. Каузальна модель подання заяви на вступ до закладу вищої освіти. *Комплексне забезпечення якості технологічних процесів та систем (КЗЯТПС –2023)* : матеріали тез доповідей XIII Міжнародної науково-практичної конференції (м. Чернігів, 25–26 травня 2023 р.). 2023. С. 318-319. URL: <http://ir.stu.cn.ua/handle/123456789/28275> (0,1 друк. арк.).

14. Макоєдова В. Вимоги до інформаційної системи приймальної комісії щодо обміну інформацією зі структурними підрозділами ЗВО. *Science and Innovation of Modern World : Proceedings of X International Scientific and Practical Conference* (London, United Kingdom, June 15-17, 2023), Cognum Publishing House, London, United Kingdom. 2023. P. 237-240. URL: <https://sci-conf.com.ua/wp-content/uploads/2023/06/SCIENCE-AND-INNOVATION-OF-MODERN-WORLD-15-17.06.23.pdf> (0,15 друк. арк.).

15. Макоєдова В. Аналіз поданих заяв для вступу до Державного торговельно-економічного університету для здобуття освітнього ступеня «бакалавр». *Вступна кампанія до закладів вищої освіти України: проблеми та перспективи* : збірник матеріалів VI Всеукраїнської науково-практичної конференції (м. Київ, 14 червня 2023 року). 2023. С. 80-83. URL: https://pk.kpi.ua/wp-content/uploads/official-documents/zbirnyk_2023.pdf (0,24 друк. арк.).