

Кандиба І.О.<https://orcid.org/0000-0002-8589-4028>

Чорноморський національний університет імені Петра Могили

ЗАСТОСУВАННЯ ОНТОЛОГІЙ ДЛЯ ГЕНЕРАЦІЇ СЦЕНАРІЇВ ВСТУПНОЇ КАМПАНІЇ ЗАКЛАДІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

У статті проведено дослідження можливості реалізації процесу генерації сценаріїв вступної кампанії закладу вищої освіти на основі онтологій. Проведено аналіз сучасних досліджень у галузі сценарного аналізу та моделювання вступної кампанії закладів вищої освіти. Наведено опис внутрішньої структури та особливостей обробки онтологій. Розглянуто формати збереження сформованих онтологій. Описано особливості проведення вступної кампанії закладу вищої освіти. Проаналізовано переваги використання сценарного аналізу для організації та прогнозування результатів проведення вступної кампанії. Наведено опис особливостей реалізації процесу сценарного аналізу вступної кампанії закладу вищої освіти. Визначено основні засоби програмної реалізації онтологій з використанням мови програмування Python. Визначено особливості трьох найбільш сучасних бібліотек для роботи з онтологіями. Обрано найбільш доцільний інструмент для реалізації програмного забезпечення генерації сценаріїв вступної кампанії на базі мови Python - Owlready2. На основі опитувань здобувачів визначено фактори, що вплинули на вибір ними закладу вищої освіти, для створення онтологій. Проаналізовано опитування викладачів та визначено профорієнтаційні заходи, що пов'язані з визначеними раніше факторами. Описано особливості створення онтологій засобами Owlready2 та мови програмування Python. Представлено можливість візуалізації структури онтологій у вигляді графової моделі засобами OntoGraf та Protege. Запропоновано структуру онтологій вступної кампанії закладу вищої освіти, що включає фактори впливу на вибір здобувачів та профорієнтаційні заходи. Описано можливість генерації сценаріїв вступної кампанії на основі використання запропонованої онтології із застосуванням додаткового інструментарію Python. Розглянуто можливість використання спеціалізованої мови Semantic Web Rule Language для пошуку неявних зв'язків між елементами онтологій. Запропоновано шляхи вдосконалення розробленої інформаційної системи шляхом підключення засобів ШІ для обробки більшої кількості інформаційних ресурсів.

Ключові слова: онтологія, сценарний аналіз, Python, Owlready2, Semantic Web Rule Language.

Постановка проблеми: планування та прогнозування вступної кампанії закладів вищої освіти (ЗВО) під час воєнного стану є складним процесом. Частина профорієнтаційних заходів неможливо провести через небезпеку для здобувачів та складну ситуацію в енергетичній інфраструктурі України, що змушує адміністрацію ЗВО шукати нові шляхи залучення абітурієнтів та змінювати сценарії проведення вступної кампанії.

Розробка нових сценаріїв вступної кампанії для залучення абітурієнтів потребує врахування багатьох різних факторів: інтереси здобувачів, безпекова ситуація в регіоні, ситуація в енергетиці України тощо. Наприклад, наявність або відсутність сховища у ЗВО значно впливає на вибір абітурієнта.

Врахування нових факторів при розробці сценаріїв та їхніх наслідків є складним процесом, що

вимагає застосування спеціалізованого інструментарію. Перш за все експерти, які займаються формуванням сценаріїв вступної кампанії повинні визначати фактори впливу вибору ЗВО абітурієнтами. Реалізувати цей процес можна, провівши опитування здобувачів перших курсів та безпосередньо абітурієнтів. Окрім того для реалізації збору даних можуть застосовуватись засоби штучного інтелекту (ШІ) [1 с. 209].

Підключення засобів ШІ потребує формалізованого представлення даних отриманих під час опитування абітурієнтів та інших джерел для подальшого використання при генерації сценаріїв. Моделі, що використовуються в сучасних дослідженнях, призначені для прогнозування за допомогою лише одного методу [2 с. 90] і підтримують можливість зберігання даних лише з одного дже-



рела. Проте використання онтології дозволяє усунути ці недоліки та формалізувати представлення даних, зібраних з різних джерел, що забезпечує їх використання різними програмними засобами.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Профорієнтаційна діяльність ЗВО досліджується в багатьох роботах. Стаття Мокіної В. Б., Бурдейна О. В., Коваль К. О. «Метод проектування когнітивної карти для оптимізації профорієнтаційної діяльності ЗВО» [2] присвячена опису можливості оптимізації процесу проведення профорієнтаційних заходів ЗВО за допомогою використання аналізу його когнітивної моделі. У цій роботі представлено когнітивну карту, що описує взаємозв'язок чинників, які впливають на вибір абітурієнтом певного ЗВО, а також на інші чинники. Хоча авторами запропоновано модель, що описує взаємозв'язок чинників, які впливають на вибір абітурієнта, питання інтеграції нових даних та можливості використання наявної моделі для сценарного аналізу потребує подальшого дослідження.

У роботі Кандиби І. О., Фісуна М. Т., Горбаня Г. В., Антіпової К. О. «Генерація сценаріїв вступної кампанії закладу вищої освіти на основі когнітивної карти та предметно-орієнтованої мови програмування» [3 с. 100] досліджено можливість використання інформаційної системи для реалізації сценарного аналізу вступної кампанії ЗВО на основі даних, зібраних під час опитування абітурієнтів та здобувачів молодших курсів. Авторами запропоновано використання графової бази даних (БД) для збереження когнітивної карти та генерації сценаріїв. Проте питання експорту даних опитування та їх подальшого аналізу спеціалізованими інструментами потребує подальшого дослідження.

Окремим важливим напрямом досліджень є аналіз впливу мережі Інтернет на вибір ЗВО абітурієнтами. У роботі Гаріної С. М., Тверезовської Н. Т. «Дослідження зв'язку між частотою пошукових запитів цільової аудиторії та кількістю абітурієнтів закладів вищої освіти» [4, с. 32] виявлено та досліджено взаємозв'язок між частотою пошукових запитів щодо інформації про ЗВО та кількістю абітурієнтів, що подали заявки на вступ до цього ЗВО. Це дослідження допомагає визначити основні напрями роботи з інформаційними ресурсами для проведення профорієнтаційної діяльності, а саме роботу зі сторінкою університету в мережі Інтернет.

Виконаний аналіз демонструє, що сценарний аналіз активно використовується для аналізу та

прогнозування вступної кампанії закладу вищої освіти. Проте питання використання моделей зберігання даних для генерації сценаріїв потребує подальшого дослідження.

Постановка завдання. Метою дослідження є розробка інформаційної системи для генерації сценаріїв вступної кампанії ЗВО на основі онтології. Використання онтології спрощує процес підключення додаткового інструментарію аналізу даних та дозволяє генерувати знання на їх основі.

Основні завдання, які вирішуються для досягнення заявленої мети:

- 1) провести дослідження особливостей створення онтологій та реалізації сценарного аналізу;
- 2) проаналізувати інструментарій мови програмування Python для роботи з онтологіями;
- 3) реалізувати можливість генерації сценаріїв вступної кампанії на основі онтології;
- 4) продемонструвати можливість використання інструментарію аналізу онтології.

Виклад основного матеріалу. Створити формалізоване представлення процесу вступної кампанії закладу вищої освіти у вигляді чіткої структури сутностей, факторів і зв'язків між ними можна за допомогою онтології. Онтологія являє собою формалізований опис предметної галузі, що описує сутності цієї галузі, їхні властивості та зв'язки між ними у вигляді структурованої моделі знань.

Структура онтологій визначається стандартом ISO 21127:2023. Її основу становлять класи (Classes) – абстрактні поняття або категорії, що організовані в ієрархію через відношення наслідування. Далі йдуть властивості (Properties), що описують зв'язки між класами або між класами та значеннями; при цьому для кожної властивості визначається, до якого класу належить об'єкт, від якого виходить зв'язок (domain), і якого типу сутність або значення може бути його результатом (range), що дозволяє чітко задати допустиму структуру відношень в онтології. Також важливими є індивіди (Instances) – конкретні об'єкти або події реального світу, які належать до певних класів.

Онтології дедалі частіше використовуються разом із засобами ІІІ та машинного навчання як засіб структуризації знань і підвищення якості обробки даних. Завдяки формалізованому опису сутностей і зв'язків онтології забезпечують переносимість даних між різними системами, що особливо важливо для побудови складних інформаційних систем із можливістю підключення зовнішніх підсистем і модулів, що працюють зі знаннями. Онтології використовуються для представлення даних у спеціалізованих форматах

(RDF, RDFS, OWL тощо), що мають стандартизовану структуру, а їх обробка підтримується більшістю мов програмування.

Структуровані знання особливо важливі в задачах експертного оцінювання та сценарного аналізу. Сценарний аналіз представляє собою метод генерації та дослідження ймовірних варіантів розвитку подій у майбутньому шляхом побудови альтернативних сценаріїв з урахуванням різних факторів. Цей метод широко використовується в різних галузях: економіці, управлінні, кораблебудуванні та інших галузях промисловості [5 с. 19].

Однією з важливих переваг сценарного аналізу над іншими методами прогнозування є системний підхід. На відміну від методів прогнозування, заснованих на методах аналізу числових рядів, він не ізолює окремі змінні, а дозволяє аналізувати різні варіанти розвитку всієї системи. Це дає ряд переваг: можливість враховувати комплексний вплив факторів, краще розуміти ризики та наслідки рішень, передбачати наслідки впливу факторів, які неможливо визначити шляхом аналізу минулих подій [6 с. 9], підвищувати гнучкість планування і приймати більш обґрунтовані рішення в умовах невизначеності.

Актуальність сценарного аналізу у сучасному світі обумовлена швидкими темпами технологічних змін, геополітичною нестабільністю, війнами тощо. Найчастіше цей метод використовують для визначення найкращих шляхів розвитку виробництва, стратегічного планування, державного управління тощо.

Як вже було зазначено вище для реалізації цього методу прогнозування необхідно використання експертних груп та представлення їм актуальної інформації про предметну галузь. Для вирішення цієї задачі доцільним є застосування онтологій, що дозволяють представити вже структуровані дані про предметну галузь. Проте використання онтологій потребує застосування спеціалізованого інструментарію: мови програмування та відповідних бібліотек. При реалізації сценарного аналізу часто застосовується мова Python [3 с.100], що має широкий набір різноманітного інструментарію для роботи з ШІ, БД різного типу, засобів аналізу даних тощо.

Мова програмування Python підтримує широкий набір бібліотек для створення та обробки онтологій у форматах: RDF, RDFS, OWL. Серед цих бібліотек найбільш поширеними є: SPARQLWrapper, RDFlib та Owlready2.

SPARQLWrapper призначений для підключення та виконання запитів мовою SPARQL до

віддалених баз знань побудованих на онтологічній моделі, таких як DBpedia чи Wikidata за допомогою HTTP та HTTPS запитів. Варто зазначити, що SPARQL є спеціалізованою мовою запитів призначеною для роботи з даними, представленими у форматі RDF. Вона дозволяє отримувати, фільтрувати та об'єднувати інформацію з баз знань на основі онтологій.

Проте SPARQLWrapper не підтримує можливість створення та редагування онтологій або баз знань, побудованих на них, що унеможливує використання цього інструменту для реалізації сценарного аналізу на основі онтологій вступної кампанії.

RDFlib також призначена для роботи з онтологіями у форматі RDF та підтримує можливість, але лише локально без підтримки HTTP та HTTPS. Недоліками цього засобу є використання спеціалізованої структури даних для роботи з онтологіями в коді Python та відсутність можливості генерації нових знань. Генерація нових знань, наприклад виявлення нових зв'язків між сутностями є основною перевагою використання онтологій для сценарного аналізу, а отже застосовувати RDFlib є недоцільно для вирішення поставлених завдань.

Owlready2 використовує формат OWL для роботи з онтологіями та реалізує взаємодію з ними за допомогою використання класів Python, аналогічно об'єктно-реляційному представленню в реляційних БД.

На основі опитування здобувачів першого курсу були визначені фактори, що впливають на вибір ЗВО та будуть включені до онтології:

- репутація спеціальності, що зацікавила абітурієнта (ProgramReputation)
- відгуки друзів та знайомих, що навчалися у ЗВО (PeerInfluence);
- співпраця ЗВО з роботодавцями та залученість до процесу працевлаштування (EmploymentProspects);
- престиж університету (UniversityPrestige);
- навчальні дисципліни, що включені до освітньої програми (CurriculumContent);
- місце розташування ЗВО (Location);
- вплив родини (FamilyInfluence);
- якість освіти університету (UniversityQuality);
- матеріальна база (Infrastructure);
- взаємовідносини між здобувачами (SocialEnvironment);
- інформаційна обізнаність про ЗВО та навчальні програми (AwarenessLevel);
- попередній досвід: відвідування спеціалізованих курсів або гуртків (PriorExperience).

– наявність сховища та можливість проведення там занять (BombShelter);

– наявність генератора, що дозволить продовжувати навчання навіть при відключенні світла (ElectricGenerator).

Для кращої структуризації факторів використано наступні класи:

а) академічні фактори (AcademicFactor) – фактори, що пов’язані з якістю освіти в ЗВО,

б) соціальні фактори (SocialFactor) – цей клас включає рекомендації щодо вибору спеціальності та ЗВО від рідних, друзів і знайомих;

в) економічні фактори (EconomicFactor) – категорія факторів, що включає в себе вартість навчання, очікувану заробітну плату фахівців у обраній предметній галузі та всі інші аспекти, пов’язані з фінансами;

г) інфраструктурні фактори (InfrastructureFactor) – цей клас об’єднує аспекти матеріально-технічного забезпечення ЗВО та питання транспорту й проживання здобувачів під час навчання;

д) безпекові фактори (SecurityFactor) – фактори, що з’явилися під час воєнного стану та включають в себе наявність сховища і пов’язані з ним питання та можливість продовження навчання при проблемах з електропостачанням.

Перераховані фактори впливу є лише частиною онтології для генерації сценаріїв проведення вступної кампанії ЗВО. Деякі з факторів пов’язані з профорієнтаційною діяльністю викладачів. При створенні онтології вступної кампанії необхідно врахувати вплив профорієнтаційної діяльності. Для визначення типів цих робіт та їх впливу було проведено опитування серед викладачів, які безпосередньо залучені до вступної кампанії та профорієнтаційної діяльності. На основі проведеного опитування визначено та додано до онтології наступні види діяльності:

1) розміщення реклами на телебаченні (AdvertisingCampaignTV);

2) роздача друкованої рекламної продукції (AdvertisingCampaignPrint);

3) актуалізація навчальних компонентів освітньої програми (NewCourseIntroduction);

4) проведення днів відкритих дверей (OpenDayEvent);

5) розміщення рекламного матеріалу у соціальних мережах (SocialMediaPromotion);

6) проведення підготовчих курсів (ExamPreparationCourses);

7) відвідування шкіл (SchoolVisitEvent);

8) відвідування коледжів (CollegeVisitEvent);

9) залучення абітурієнтів до розважальних заходів ЗВО (StudentActivitiesEvent);

10) залучення представників ІТ компаній до профорієнтаційних робіт (ITSpecialistTeachingInvolvement);

11) проведення онлайн зустрічей з абітурієнтами (OnlineMeetingEvent);

12) участь викладачів ЗВО у шкільних олімпіадах та інших наукових заходах (ParticipationInScienceEvents);

13) покращення умов навчання (InfrastructureUpgrade);

14) участь у вступній кампанії гуртів творчої самореалізації (CreativeClubsParticipation);

15) екскурсії учнів шкіл до ЗВО (CampusTourEvent).

Для структуризації та спрощення масштабування онтології перераховані події розділено на наступні класи:

– події рекламного характеру (MarketingEvent) – клас, що включає події, пов’язані з розповсюдженням рекламних матеріалів;

– профорієнтаційні події (CareerGuidanceEvent) – клас, що включає в себе консультування абітурієнтів: проведення зустрічей з абітурієнтами, відвідування шкіл та коледжів, організація відеоконференцій для абітурієнтів та їх батьків;

– події, пов’язані з поліпшенням інфраструктури (InfrastructureEvent) – клас подій, пов’язаних з покращенням матеріально технічної бази;

– події соціального характеру (SocialEvent) – клас подій, що висвітлюють можливість творчої самореалізації здобувачів ЗВО.

Побудувати представлену онтологію можна, використовуючи досліджену раніше бібліотеку Owlready2. Ця бібліотека дозволяє описати структуру онтології за допомогою об’єктно-орієнтованої моделі, де класи самої онтології оголошуються як звичайні класи Python, що успадковуються від Thing, а ієрархія задається через спадкування.

Важливою особливістю є використання конструкції «with onto», яка визначає контекст онтології: усі класи, відношення та властивості, що також є класами Python, створені всередині цього блоку, автоматично додаються до неї. Відношення поділяються на ObjectProperty (зв’язки між об’єктами) та DataProperty (зв’язки з даними).

Зберегти отриману онтологію у форматі, що дозволяє її перенесення можливо використавши метод `onto.save(file=>admission_factors.owl, format=>rdxml)`, де `admission_factors.owl` – назва файлу, у якому буде збережено онтологію, а `rdxml` – формат збереження.

Після створення онтології для верифікації її структури можна використати графічне представлення. Це представлення полегшує проектування, аналіз онтологій, а також допомагає виявляти помилки або надлишкові зв’язки.

Одним із інструментів для реалізації згаданої візуалізації є OntoGraf – плагін у середовищі

Protégé [7 с. 25], що дозволяє відображати онтологію у вигляді графа. Він показує класи, їх ієрархію, об'єктні властивості та зв'язки між ними, а також дає змогу фільтрувати елементи. (рис. 1).

Найпростішим варіантом генерації сценаріїв є реалізація послідовного перебору та комбінування подій та факторів впливу вступної кампанії ЗВО. Для цього необхідно створити спеціалізований параметр використовуючи DataProperty та вказати кількість здобувачів, що обрали ЗВО спираючись на певний фактор або поді. Комбінування всіх можливих подій реалізується методом `itertools.combinations` з модуля `itertools` (рис. 2). Такий підхід дозволяє отримати велику кількість сценаріїв, але можлива наявність сценаріїв з взаємовиключними подіями.

Інструментарій `Owlready2` підтримує можливість використання правил `Semantic Web Rule`

Language (SWRL) [8]. SWRL являє собою мову опису правил для онтологій у форматі «якщо-то».

У контексті вступної кампанії цей механізм можна застосувати для виявлення прихованих зв'язків та відбору індивідів з параметрами «місце розташування – Миколаїв» і «фахівці, залучені до викладання»:

```
rule = Imp()
rule.set_as_rule(«»)
University(?u),
has_location(?u, ?loc),
swrlb:equal(?loc, «Миколаїв»),
has_university_factor(?u, ?f),
has_engagement(?f, ?s),
swrlb:equal(?s, «Залучені до викладання»)
-> SuitableUniversity(?u)
«»)-
```

В майбутньому планується інтегрувати модуль роботи з великими мовними моделями для аналізу

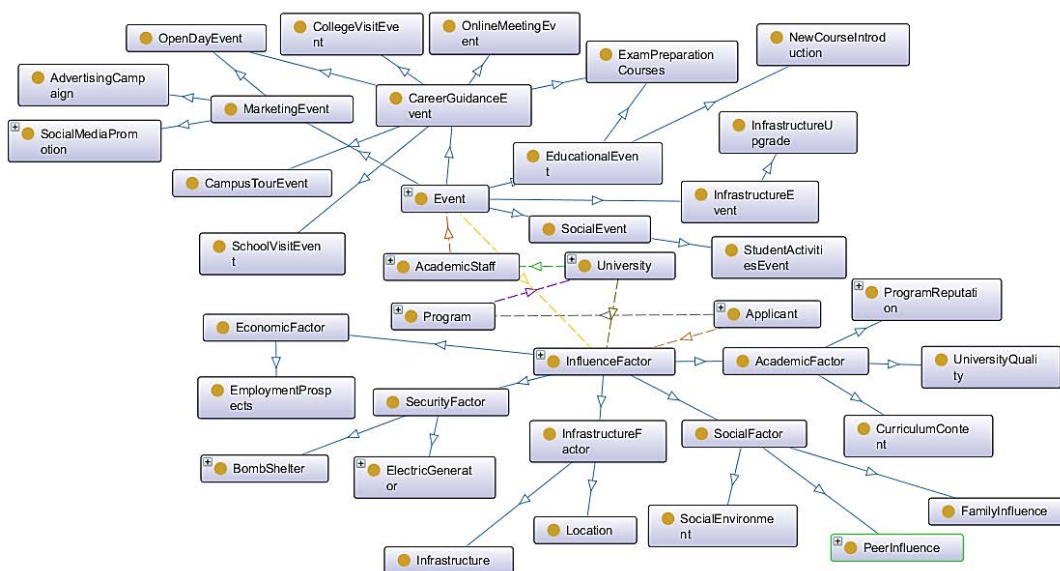


Рис. 1. Графічне представлення онтології вступної кампанії ЗВО

```
====Згенеровані сценарії====
{'Події': (), 'Абітурієнтів зацікавлено': 0}
{'Події': ('День відкритих дверей 2026',), 'Абітурієнтів зацікавлено': 3}
{'Події': ('Реклама в місцевих каналах Telegram',), 'Абітурієнтів зацікавлено': 4}
{'Події': ('Впровадження дисципліни: Розробка ігрових застосунків',), 'Абітурієнтів зацікавлено': 2}
{'Події': ('Проведення кількох наборів на курси підготовки до НМТ',), 'Абітурієнтів зацікавлено': 3}
{'Події': ('День відкритих дверей 2026', 'Реклама в місцевих каналах Telegram',), 'Абітурієнтів зацікавлено': 7}
{'Події': ('День відкритих дверей 2026', 'Впровадження дисципліни: Розробка ігрових застосунків',), 'Абітурієнтів зацікавлено': 5}
{'Події': ('День відкритих дверей 2026', 'Проведення кількох наборів на курси підготовки до НМТ',), 'Абітурієнтів зацікавлено': 6}
{'Події': ('Реклама в місцевих каналах Telegram', 'Впровадження дисципліни: Розробка ігрових застосунків',), 'Абітурієнтів зацікавлено': 6}
{'Події': ('Реклама в місцевих каналах Telegram', 'Проведення кількох наборів на курси підготовки до НМТ',), 'Абітурієнтів зацікавлено': 7}
{'Події': ('Впровадження дисципліни: Розробка ігрових застосунків', 'Проведення кількох наборів на курси підготовки до НМТ',), 'Абітурієнтів зацікавлено': 5}
{'Події': ('День відкритих дверей 2026', 'Реклама в місцевих каналах Telegram', 'Впровадження дисципліни: Розробка ігрових застосунків',), 'Абітурієнтів зацікавлено': 9}
{'Події': ('День відкритих дверей 2026', 'Реклама в місцевих каналах Telegram', 'Проведення кількох наборів на курси підготовки до НМТ',), 'Абітурієнтів зацікавлено': 10}
{'Події': ('День відкритих дверей 2026', 'Впровадження дисципліни: Розробка ігрових застосунків', 'Проведення кількох наборів на курси підготовки до НМТ',), 'Абітурієнтів зацікавлено': 8}
{'Події': ('Реклама в місцевих каналах Telegram', 'Впровадження дисципліни: Розробка ігрових застосунків', 'Проведення кількох наборів на курси підготовки до НМТ',), 'Абітурієнтів зацікавлено': 9}
{'Події': ('День відкритих дверей 2026', 'Реклама в місцевих каналах Telegram', 'Впровадження дисципліни: Розробка ігрових застосунків', 'Проведення кількох наборів на курси підготовки до НМТ',), 'Абітурієнтів зацікавлено': 12}
```

Рис. 2. Вивід частини згенерованих сценаріїв на основі онтології

відгуків користувачів, пошукових запитів на інформаційних ресурсах ЗВО, освітніх новини тощо.

Висновки

1) Проведено дослідження створення онтології. Описано стандартну структуру цієї моделі відповідно до стандарту ISO 21127:2023. Описано формати, що використовуються для збереження даних цієї моделі.

2) Проаналізовано інструментарій мови програмування Python, що підтримують можли-

вість роботи з онтологіями. Визначено найбільш доцільний інструмент для реалізації функціоналу генерації сценаріїв.

3) Реалізовано можливість використання онтологій у якості основи для генерації сценаріїв з використанням сутностей різних класів.

4) Продемонстровано можливість використання спеціалізованих методів пошуку прихованих зв'язків на основі методології вступної кампанії.

Список літератури:

1. Мануїлова К., Піроженко Н., Нелюб О. Штучний інтелект у стратегічному прогнозуванні потреб кадрів публічної служби. *Теоретичні та прикладні питання державотворення*. Том. 1, Випуск 34. С. 209-217. DOI: <https://doi.org/10.35432/tisb342025353084>

2. Мокін В. Б., Бурдейна О. В., Коваль К. О. Метод проектування когнітивної карти для оптимізації профорієнтаційної діяльності ЗВО. *Вісник Вінницького політехнічного інституту*. Вип. 3. 2018. С. 89-99.

3. Кандиба І. О., Фісун М. Т., Горбань Г. В., Антіпова К. О. Генерація сценаріїв вступної кампанії закладу вищої освіти на основі когнітивної карти та предметно-орієнтованої мови програмування. *Вчені записки Таврійського національного університету імені В.І. Вернадського. Серія: Технічні науки*. Том. 3, Випуск 32. С. 96-104. DOI: <https://doi.org/10.32838/2663-5941/2021.3/16>

4. Гаріна С. М., Тверезовська Н. Т. Дослідження зв'язку між частотою пошукових запитів цільової аудиторії та кількістю абітурієнтів закладів вищої освіти. *Фізико-математична освіта*. 2018. №. 4. С. 31-36. DOI: <http://dx.doi.org/10.31110/2413-1571-2018-018-4-005>

5. Коваленко, І. І., Швед, А. В., Антіпова, К. О. Моделі подання та виведення знань у системах ситуаційного управління. *Ліон*. 2018. 92 с.

6. Згуровський М. З. Сценарний аналіз як системна методологія передбачення. *Систем. дослідж. та інформ. технології*. Том 1. С. 7-38.

7. Zeebaree A., Adel A. Z., Jacksi K. Designing an ontology of E-learning system for duhok polytechnic university using Protege OWL tool. *J Adv Res Dyn Control Syst Vol*. Vol. 11, 2019. P. 24-37.

8. Zhang L., Lobov A. Semantic web rule language-based approach for implementing knowledge-based engineering systems. *Advanced Engineering Informatics*. Vol. 62, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.aei.2024.102587>

Kandyba I.O. SCENARIO GENERATION FOR UNIVERSITY ADMISSION CAMPAIGNS USING ONTOLOGIES

The paper investigates the feasibility of implementing a process for generating admission campaign scenarios for higher education institutions based on ontologies. An analysis of current research in the field of scenario analysis and modeling of admission campaigns in higher education institutions is conducted. The internal structure of ontologies and the specific features of their processing are described. The formats for storing developed ontologies are examined. The specific characteristics of admission campaigns in higher education institutions are outlined. The advantages of using scenario analysis for organizing and forecasting the outcomes of admission campaigns are analyzed. The paper also describes the specific features of implementing the scenario analysis process for admission campaigns. The main tools for ontology software implementation using the Python programming language are identified. The characteristics of three of the most modern libraries for working with ontologies are analyzed, and the most appropriate tool for developing software for admission campaign scenario generation in Python Owlready2 is selected. Based on surveys of applicants, the factors influencing their choice of a higher education institution are identified and used to construct the ontology. Surveys of academic staff are also analyzed to determine career guidance activities related to the identified factors. The features of ontology development using Owlready2 and Python are described. The possibility of visualizing the ontology structure as a graph model using OntoGraf and Protege is presented. An ontology structure for the admission campaign of a higher education institution is proposed, incorporating factors influencing applicants' choices and career guidance activities. The possibility of generating admission campaign scenarios based on the proposed ontology using additional Python tools is described. The use of the Semantic Web Rule Language for identifying implicit relationships between ontology elements is considered. Finally, directions for improving the developed information system through the integration of artificial intelligence tools for processing larger volumes of information resources are proposed.

Keywords: ontology, scenario analysis, Python, Owlready2, Semantic Web Rule Language.

Дата першого надходження статті до видання: 27.03.2026

Дата прийняття статті до друку після рецензування: 23.04.2026

Дата публікації (оприлюднення) статті: 19.05.2026