

Горда Олена Володимирівна

Кандидат технічних наук, доцент кафедри інформаційних технологій,

<https://orcid.org/0000-0001-7380-0533>

Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

Гончаренко Євгеній ОлександровичАспірант кафедри інформаційних технологій, <https://orcid.org/0000-0002-5236-4063>

Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

**ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАСТОСУВАННЯ ОНТОЛОГІЧНОГО ПІДХОДУ
ДО СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБІГУ ЗВО**

***Анотація.** Сучасний освітній процес – це складна система, яка складається з великої кількості різних підсистем, що потребують узгодженого узагальненого формального опису з урахуванням рівня бізнес-функції, виду діяльності та контексту. Система електронного документообігу (СЕД) є складовою частиною процесу управління і прийняття необхідних організаційних та управлінських рішень, від яких залежить оперативність і якість роботи ЗВО, а також є важливою частиною освітнього процесу, особливо в умовах дистанційного навчання. Розроблення та впровадження автоматизованої системи електронного документообігу, що інтегрує бізнес-процеси ЗВО в єдину систему і сприяє підвищенню ефективності роботи, є актуальною та перспективною задачею, яка висувається потребами сьогодення. Значною мірою зв'язки реалізуються шляхом обміну інформацією у вигляді документів різного типу та призначення. Охоплюючи всю сукупність бізнес-процесів, проведено аналіз функцій, що покладаються на сучасні СЕД ЗВО на основі моделі «чорна скринька» бізнес-процесу навчання, та документообігу ЗВО з урахуванням зовнішніх зв'язків, що дає можливість визначити основні класи елементів системи СЕД ЗВО. З урахуванням організаційної структури навчального процесу визначено основні класифікаційні ознаки документу як основної інформаційної одиниці СЕД. Проведений аналіз системи з позиції потенційних користувачів звертає увагу на той факт, що потенційні користувачі єдиної СЕД ЗВО мають різну спеціалізацію і користуються різною термінологією та понятійним апаратом. Аналіз наявних систем СЕД, які на сьогодні використовуються українськими ЗВО, засвідчує, що вони не задовольняють всі необхідні потреби і не представляють єдину інтегровану систему, а методи, покладені в їх основу, не вирішують наявні проблеми в силу складності системи СЕД ЗВО. Для розв'язання наявних проблем і задач для розроблення концептуальної моделі СЕД ЗВО в роботі розглянуто доцільність взяти за основу методика, у фундаменті якої закладено побудову онтології предметної області (ОПр). Онтологічний підхід дає змогу систематизувати знання про предметну область, створюючи базу для розроблення різноманітних інформаційних систем та інтелектуальних додатків. Відмінними рисами онтологічних моделей є: використання універсальних інструментів опису знань; орієнтація на структурування знань. Вони можуть бути застосовані для планування майбутніх станів описаної предметної області на основі теорії можливостей та створювати моделі, які є більш абстрактними та загальними із збереженням необхідної повноти та точності на всіх етапах розроблення програмного забезпечення.*

***Ключові слова:** онтологія; онтологічний підхід; заклад вищої освіти; інформаційні технології; система електронного документообігу*

Постановка проблеми

Сучасні економічні моделі у державі формують нову парадигму вищої освіти як бізнес-процесу, що відрізняється від традиційної класичної моделі. Головною метою бізнес-процесів навчання є накопичення та передавання знань для формування у здобувачів необхідних компетенцій, як

інструментарію для розв'язання нагальних задач та проблем, що висуваються потребами часу. При цьому бізнес-процес має представляти стійку, надійну сукупність взаємопов'язаних процедур, що забезпечує отримання необхідного кінцевого результату для його учасників. Як внутрішній учасник у ЗВО може виступати інший бізнес-процес, підрозділ або особа. Отже, сучасний

освітній процес – це складна система, яка складається з великої кількості різних підсистем, що потребують узгодженого узагальненого формального опису з урахуванням рівня функцій виду діяльності та контексту. Загальна бізнес система – це гармонійне поєднання всіх бізнес-процесів ЗВО, де важливою зв'язувальною ланкою виступають інформаційні потоки у вигляді ділової та звітної документації, змістовно пов'язаної з навчальним процесом. Від якості і професіоналізму системи документообігу ЗВО на нормативно-правовому, юридичному, організаційно-управлінському рівнях залежить ефективність роботи закладу освіти в цілому.

Система документообігу є складовою частиною процесу управління і прийняття необхідних організаційних рішень, від яких залежить оперативність і якість управління, а також є важливою частиною освітнього процесу, особливо в умовах дистанційного навчання. За даними ISO (International Standards Organization), управління системою документообігу є головним фактором конкурентоспроможності підприємств, до яких належать і заклади вищої освіти. Впровадження добре організованої автоматизованої системи електронного документообігу дає можливість зменшити ресурси на зберігання і пошук необхідної інформації, підвищує точність, оперативність роботи та контроль за її виконанням, сприяє усуненню надлишкової інформації, а також підвищує оперативність створення та доступу до документів, розмежує права доступу до інформації, сприяє злагодженій роботі всіх підрозділів і учасників процесу навчання.

Розроблення і впровадження автоматизованої системи електронного документообігу, що інтегрує бізнес-процеси ЗВО в єдину систему та сприяє підвищенню ефективності роботи, є актуальною і перспективною задачею, що висувається потребами сьогодення.

Огляд літературних джерел

Інтерес до онтологічного підходу в розробці інформаційних систем, зокрема в освіті, постійно зростає. Це пояснюється його здатністю забезпечувати комплексне й уніфіковане моделювання складних систем. У статті А. Г. Гуралюк, Н. В. Вараксіна «Використання комп'ютерних онтологічних систем в науці та освіті України (аналітичний огляд)» наведено приклади застосування онтологій та онтологічного підходу для великого спектру задач. Наприклад, при розробці базових структурно-алгоритмічних принципів та програмних засобів для управління інформаційно-навчальним вебконтентом; створення тестових завдань для платформи MOODLE; для створення та управління мережевими

електронно-освітніми ресурсами [10]. Також були розглянуті й інші роботи, присвячені використанню онтологій та онтологічного підходу, а саме роботи С. В. Козіброди [2], О. В. Палагіна [8], О. Є. Стрижак [11] та Р. Б. Капітан [9].

Мета статті

Метою пропонованої роботи є обґрунтування застосування онтологічного підходу до розроблення системи електронного документообігу закладу вищої освіти.

Виклад основного матеріалу

Система вищої освіти передусім орієнтована на підвищення якості і відповідності сучасним інноваційним потребам, налагодженню адекватного взаємозв'язку між структурою та змістом освіти, з одного боку, і реальними потребами економіки – з іншого [1].

Заклад вищої освіти є відкритою інтегрованою, ресурсною соціально-педагогічною системою, якій притаманні цілісність та структурність, адаптивність, в основі яких покладені інформація й комунікація, призвані реалізовувати освітній процес з головним завданням – надання якісних освітніх послуг, що забезпечують розвиток і самореалізацію особистості, які необхідні для формування конкурентоспроможного людського капіталу [2]. У процесі своєї діяльності, як і будь-яка інша компанія, ЗВО отримує, створює та опрацьовує велику кількість різноманітних документів, які мають складну класифікацію. В умовах інформаційного суспільства ефективно управління організації значною мірою визначається ступенем розвитку інформаційної цифровізації, що передбачає перехід від паперового до електронного документообігу шляхом впровадження автоматизованої системи документообігу (СЕД). Основні вимоги, що висуваються до такої системи – це актуальність інформації, оперативність доступу та захищеність.

На сучасні СЕД покладаються такі функції [3; 4]:

- створення, одноразова реєстрація та зберігання електронних документів, створення картки документа;
- рух документа за заданим маршрутом, можливість його відстеження;
- ведення історії змін документа;
- можливість паралельного виконання різних операцій з метою зменшення часу руху документів та покращення оперативності їх виконання;
- функціонування єдиної бази документованої інформації для централізованого зберігання;
- ефективна організація системи пошуку інформації;

- створення та налаштування повідомлень про проходження документа та його статус;
- ведення журналів, контроль строків виконання, створення звітів;
- аналітичні функції;
- імпорт та експорт документів, зокрема сканування і друк паперових документів.
- забезпечення безпеки і конфіденційності інформації, зокрема контроль та розмежування доступу, використання цифрового підпису тощо.

Щоб досягти хороших результатів у роботі з документами через впровадження СЕД, така система має охоплювати можливість роботи з усією сукупністю необхідної документації, відповідати прийнятій класифікації документів та враховувати особливості закладу, де вона впроваджується.

При проведенні теоретичного аналізу ЗВО з метою визначення вимог та особливостей СЕД обмежимося традиційною точкою зору, що освітня діяльність є переданням та поширенням обсягу знань з метою всебічного та гармонійного розвитку особистості людини, отже, з цієї точки зору розглянемо основні класифікаційні ознаки документів.

Розглянемо заклад вищої освіти як єдину систему з позиції надання освітніх послуг узагальненою концептуальною моделлю з позиції «чорної скриньки» (рис. 1).

ЗВО є відкритою системою, що має тісні двосторонні зв'язки із зовнішнім середовищем, успіх роботи якої залежить від політичного та соціально-економічного стану цього середовища. Значною мірою зв'язки реалізуються шляхом обміну інформацією у вигляді документів різного типу та

призначення. Документація зі сторони державних органів і установ представлена законодавчими та нормативними актами, наказами та розпорядженнями МОН, державними стандартами освіти, ліцензіями. З підприємствами, компаніями та іншими університетами створюються меморандуми, укладаються договори про співпрацю, виконується обмін грантами в межах яких ведеться обмін інформації на основі документів. Своєю чергою заклад освіти надає звітність стосовно своєї діяльності (рис. 2).

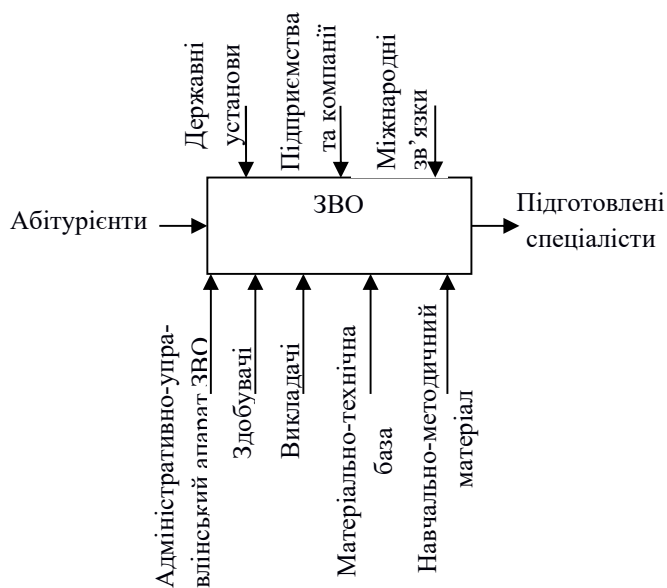


Рисунок 1 – Модель «чорна скринька» ЗВО



Рисунок 2 – Модель документообігу ЗВО

Отже, в загальному випадку документацію можна поділити на зовнішню (надходить ззовні або створюється в ЗВО для надання зовнішнім організаціям) та внутрішню (створюється та функціонує безпосередньо в закладі).

У процесі функціонування ЗВО можна виокремити основні види діяльності:

- управлінська;
- навчальна;
- наукова;
- забезпечувальна;
- партнерська.

Ці види діяльності з точки зору сучасної парадигми можна розглядати як бізнес-процеси, що регламентуються, управляються та взаємодіють між собою на основі інформаційних потоків у вигляді документообігу. Кожний тип діяльності породжує відповідну сукупність документації, отже, в основу класифікаційної ознаки документації за змістом можна покласти тип діяльності. Проте необхідно зазначити, що є комплексні типи документів (це особливо стосується звітів), які формуються на основі даних, з інформаційних джерел за різними видами діяльності.

Наступною важливою класифікаційною ознакою документів є найменування. Наприклад, за найменуванням розрізняють такі типові документи: положення, накази, розпорядження, інструкції, звіти, акти, протоколи, листи, плани, заяви, форми, баланси та ін. Особливістю ЗВО є те, що в переліку найменувань значне місце належить документам, що безпосередньо забезпечують навчальний процес. До них належать документи, що регламентують процес навчання:

- освітні програми;
- навчальні плани;
- робочі програми;
- силабуси та ін.,

а також документи, які безпосередньо його забезпечують:

- підручники, посібники;
- конспекти лекцій;
- методичні вказівки;
- презентації та інша інформація, що сприяє розумінню і засвоєнню навчального матеріалу.

Загальний перелік документів є доволі значним і, як правило, представлений в інструкції з діловодства у закладі вищої освіти, де кожному документу визначається його призначення, шаблони та інструкції щодо його створення.

Одним із критичних факторів є інтенсифікація обміну інформацією всередині закладу вищої освіти, враховуючи можливість участі одного підрозділу в різних бізнес-процесах. Це завдання стає все більш актуальним зі збільшенням обсягів інформації і потребою в їх раціональному опрацюванні [5]. При класифікації документації необхідно брати до уваги той факт, що діяльність закладів вищої освіти підпорядковується багаторівневій організаційній структурі, яка складається з підрозділів, від якості взаємодії яких залежить успіх роботи системи в цілому (рис. 3).

Основними функціями організаційно-технічної структури освітнього закладу є:

- забезпечення освітнього закладу;
- адміністрування освітнього закладу;
- координація всередині системи освітнього закладу;
- зовнішнє узгодження та звітність освітнього закладу.

У процесі діяльності створюється велика кількість документів, що мають однакову родову назву, але породжуються на різних рівнях структурної ієрархії і мають доступ та чинність також для певних рівнів структурних підрозділів, що відповідає класифікаційній ознаці за ступенем гласності та за юридичною силою.

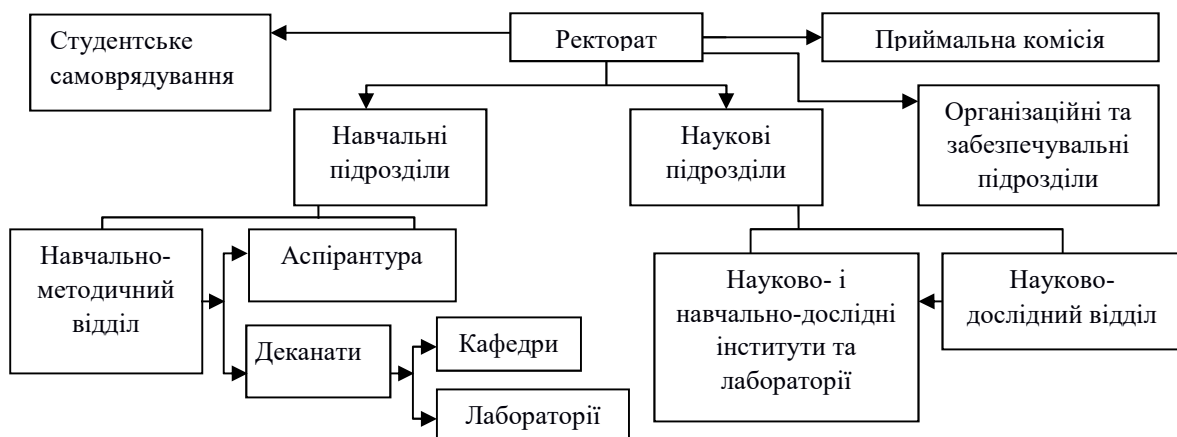


Рисунок 3 – Організаційна структура ЗВО

На основі структурної класифікації та з врахуванням безпосередніх учасників процесу навчання (здобувачів і викладачів) можна виокремити класи користувачів системи документообігу та побудувати їхню ієрархію. Серед здобувачів за ступенем підготовки можна виокремити такі підкласи: бакалаври, магістри, аспіранти та докторанти. Освітній процес здобувачів протягом життєвого циклу від абітурієнтів до підготовлених спеціалістів також супроводжується значним переліком документів, що включають персональні дані, дані про успішність, особисті здобутки та ін. При формуванні інформаційних масивів здобувачів необхідно враховувати рівень підготовки, який впливає на їх вміст. Порядок проведення навчального процесу та принципи роботи зі студентами передбачають наявність у загальній СЕД ЗВО таких функцій [6]:

- формування електронного архіву з можливістю формулювання розумних запитів щодо вибору роботи студента та ідентифікації його запису, термінів здачі роботи та її перевірки за критеріями доброчесності;

- формування запитів на створення завдань до виконання за допомогою документів і файлів великих документів, сутностей за прізвищами та іншими метаданими виконавців;

- формування процедури злиття аналітичних звітів для створення консолідованого звіту за визначеними критеріями.

Основними класифікаційними ознаками викладачів є викладацька та наукова класифікації. До основних масивів даних викладачів належать персональні дані, інформація про педагогічну, методичну та наукову діяльність, яка має складну структуру, особисті здобутки (відзнаки, грамоти, винагороди, почесні звання).

Необхідно зазначити, що інформація стосовно здобувачів та викладачів накопичується, отже, з часом може потребувати внесення змін та корегування.

З точки зору користувачів документи можна поділити за походженням на службові або офіційні та особисті.

У наявних класифікаційних системах документів важливою ознакою є класифікація за призначенням, де виокремлюють документи:

- стосовно особового складу (заява, автобіографія, резюме, наказ);

- довідкові (довідка, службова записка, протокол, лист, телеграма, факс);

- облікові (акт, доручення, розписка, список, таблиця);

- розпорядчі (постанова, ухвала, розпорядження, вказівка);

- організаційні (статут, положення, інструкція);

- господарсько-договірні (договір, контракт, трудова угода).

Важливим фактором у реалізації задач управління, прийняття рішень, збереження інформації та звітності є часові характеристики документа. Часові характеристики можуть стосуватися безпосередньо самого документа (терміни зберігання) та термінів виконання щодо його змісту. За терміном виконання – звичайні, безтермінові, термінові, дуже термінові. Врахування таких характеристик дає змогу виконувати оперативний контроль за виконанням наказів і розпоряджень для забезпечення належного виконання, що сприяє підвищенню ефективності діяльності ЗВО.

Для впровадження СЕД у ЗВО є декілька шляхів:

- придбати готову систему;

- інтегрувати в наявну систему нові функції та підсистеми;

- розробити і впровадити власну систему.

На сьогодні на ІТ-ринку України пропонується широкий вибір вітчизняних і закордонних систем, користуються також власними системами. З українських виробників можна навести такі: Атлас ДОК, Megapolis, Документообіг, ДОК ПРОФ, АСКОД, УкрДок, СЕД Адміністрації Президента України, FossDoc. Функції, пропоновані СЕД своїм користувачам, доволі різноманітні. У першому наближенні їх можна поділити на такі категорії: зберігання і пошук документів, підтримка канцелярії, маршрутизація і контроль виконання документів, аналітичні звіти, інформаційна безпека, додаткові функції [7].

Найбільш вдалимими вважаються такі розробки:

- АСУ «ЗВО» (використовує значна кількість українських ЗВО), яка дає змогу автоматизувати управлінську діяльність загалом та документообіг – зокрема. Система надає такі можливості: електронна реєстрація, обробка даних та здійснення електронного документообігу в єдиній інформаційній системі для структурних підрозділів ЗВО окремо та ЗВО загалом; здійснення планування, контролю та аналізу навчальної діяльності; отримання оперативного доступу до інформації навчального процесу; формування єдиної системи звітів – і внутрішніх, і зовнішніх (сформованих згідно вимог МОН України); забезпечення безпеки даних із врахуванням вимог законодавства.

- Megapolis (КПІ ім. І. Сікорського, Східно-український національний університет ім. В. Даля) – система, яка надає такі можливості: створення, узгодження та реєстрація документів; моніторинг

і контроль виконання завдань; використання конструктора звітів; створення й робота із електронними архівами; використання можливостей зручного й гнучкого пошуку документації, а також інші функції. Має централізоване сховище документів.

– СЕД «АСКОД» (Київський університет ім. Бориса Грінченка, Харківський національний університет ім. В. Н. Каразіна) – система також має широкі можливості, але інтеграція з іншим програмним забезпеченням реалізується лише частково, відсутнє централізоване сховище документів та користувацькі нагадування.

Успіх від впровадження СЕД залежить від ступеня покриття всіх бізнес-процесів установи. Особливістю повноцінної сучасної СЕД ЗВО є те, що вона має включати підсистему LMS (Learning Management System) або СУН (систему управління навчанням) – це програмне забезпечення, яке уможливорює створювати освітні продукти в електронному вигляді й організувати онлайн-навчання. LMS-системи допомагають спростити процес навчання як для студентів, так і для викладачів. Можливості їх використання включають:

- створення та розміщення освітнього контенту в найбільш зручних форматах;
- централізоване та частково автоматизоване управління навчальним процесом;
- ведення єдиної бази здобувачів;
- формування основи знань;
- аналіз успішності здобувачів, відстеження прогресу;
- тестування здобувачів.

Не всі відомі на сьогодні системи електронного документообігу дають змогу повноцінно реалізувати або інтегрувати зазначені функції. Це обумовлює необхідність розроблення спеціалізованої СЕД ЗВО, яка допоможе розв'язувати такі задачі:

- створення єдиного інформаційного середовища;
- стандартизація роботи з документами;
- скорочення паперового документообігу;
- забезпечення безпеки інформації;
- документальний супровід **всіх** бізнес-процесів;
- відстеження взаємовідносин із контрагентами та між всіма бізнес-процесами.

Отже, розроблення цілісної, агрегованої та уніфікованої системи документообігу ЗВО, що покриває всю множину бізнес-процесів та пов'язаних з ними документів, є актуальною задачею. При агрегуванні документації бізнес-процесів необхідно брати до уваги рівень бізнес-процесу, вид діяльності та контекстний рівень.

Охоплюючи всю сукупність бізнес-процесів, необхідно звернути увагу на той факт, що потенційними користувачами єдиної СЕД ЗВО будуть користувачі, що мають різну спеціалізацію і користуються різною термінологією та понятійним апаратом.

Для розв'язання наявних проблем і задач щодо розроблення концептуальної моделі СЕД ЗВО доцільно взяти за основу методику, у фундаменті якої закладено побудову онтології предметної області (ОПр). Нині онтології предметної області успішно застосовуються до побудови пошукових систем, систем представлення знань та при розв'язанні задач семантичної інтеграції інформаційних ресурсів.

Під онтологією розуміється «формальна специфікація концептуалізації, що має місце у певному контексті предметної області» [8]. Своєю чергою, концептуалізація – уявлення предметної області через опис множини понять (концептів) предметної області та зв'язків (відношень) між ними. Концептуальна модель на основі єдиного понятійного апарату являє собою узагальнене представлення різних користувачів про дані.

Онтології є моделями даних, що мають дві специфічні особливості:

- 1) онтології будуються на основі спільного розуміння предметної області в рамках її користувачів;
- 2) онтології використовують спосіб представлення, який може подаватися за допомогою формальних мов, а отже, мати програмну реалізацію.

Модель онтології – це система понять і логічних співвідношень, кожне з яких має зміст, а вся система є явним представленням знань предметної області. Модель ОПр є основою багаторівневої програмної системи, що уможливорює оперативно здійснювати інтеграцію, вибірку та управління знаннями в конкретній предметній області.

Опис ОПр включає сукупність термінів і відносин, семантично значущих конкретної предметної області, і навіть правил, за якими можна будувати твердження про елементи ПрО. Модель онтології предметної області на основі глосарію представляється кортежем:

$$O = \langle C, A, R \rangle,$$

де $C = \{c_i\}_{i=1,n}$, $n = |C|$ – множина понять (концептів), що утворюють онтологію O ;

$$A = \{A_i\}_{i=1,n}, \quad - \text{множина атрибутів, де}$$

$$A_i = \{aj\}_{j=1,k} \quad - \text{множина } i\text{-го концепту;}$$

$$R \subseteq C \times C \quad - \text{відношення наслідування.}$$

Відношення зручно задавати бінарною матрицею розмірності $n \times n$, елемент якої $r_{i,j} = 1$, якщо концепт c_j , безпосередньо наслідуює концепт c_i і $r_{i,j} = 0$ в протилежному випадку.

Дочірні поняття наслідують атрибути батьківських, розширюючи їх власними атрибутами:

$$\exists(c_i, c_j) \in R \rightarrow A_i \subset A_j,$$

причому онтологія підтримує множинне наслідування.

Онтологія забезпечує несуперечливе накопичення будь-якої кількості інформації у стандартній структурі класифікації. Такий підхід гарантує однозначну ідентифікацію ресурсів незалежно від різних трактувань їх найменувань різними виробниками. Онтологічний підхід допомагає систематизувати знання про предметну область, створюючи базу для розробки різноманітних інформаційних систем та інтелектуальних додатків [9; 10].

Відмінними рисами онтологічних моделей є: використання універсальних інструментів опису знань; орієнтація на структурування знань та їх зберігання; вони можуть бути застосовані для планування майбутніх станів описаної предметної області на основі теорії можливостей.

Онтологічний підхід уможливує створювати моделі, які є більш абстрактними та загальними, але при цьому зберігають точність і повноту, що дає змогу підтримувати високий рівень абстракції та зручність управління моделями на всіх етапах розроблення програмного забезпечення [11].

Онтологічний підхід у розробці програмного забезпечення базується на створенні уніфікованої та стандартизованої моделі області діяльності організації.

Використання онтологічного підходу для побудови, як складних систем в цілому, так і систем електронного документообігу має такі переваги:

– *Структуроване представлення знань.* Онтології дають змогу структурувати знання відповідно до їхніх концепцій та відношень між ними, що робить їх зрозумілими і легко інтерпретованими.

– *Інтеграція різних джерел даних.* Онтології сприяють інтеграції різноманітних джерел даних, незалежно від їхнього формату чи структури, що полегшує доступ до інформації та співпрацю між різними системами.

– *Модульність та масштабованість.* Онтології можуть бути побудовані у вигляді модулів, які можна легко розширювати та масштабувати залежно від потреб системи.

– *Формалізоване розуміння домену.* Онтології надають формалізоване представлення домену або проблеми, що допомагає точно визначати та аналізувати його характеристики та властивості.

– *Підтримка автоматизації та інтелектуального аналізу.* Онтології можуть бути використані для підтримки автоматизованого аналізу та висновків, що уможливує здійснювати інтелектуальні операції та приймати обґрунтовані рішення.

– *Спрощення комунікації.* Використання онтологій дає змогу стандартизувати і узгоджувати термінологію та уявлення про домен серед різних учасників системи, що спрощує комунікацію та співпрацю.

Відомо багато робіт, присвячених застосуванню онтологічного підходу до різних задач ЗВО.

У статті А. Г. Гуралюк, Н. В. Вараксіна «Використання комп'ютерних онтологічних систем в науці та освіті України (аналітичний огляд)» наведено приклади застосування онтологій та онтологічного підходу для великого спектру задач. Наприклад, у статті йдеться, що дисертаційна робота С. Титенка присвячена розробленню базових структурно-алгоритмічних принципів та програмних засобів для управління інформаційно-навчальним вебконтентом. У дослідженні було показано, що ефективним засобом моделювання знань у таких вебсистемах є онтологічно-орієнтована модель контенту, що включає компоненти, такі як інформаційне наповнення, онтологія предметної галузі та дидактична функція. О. Мазурець, В. Кліменко і Т. Скрипник розглядали можливість створення тестів за допомогою онтологічного підходу. В рамках своїх наукових досліджень вони зосередились на автоматизованому формуванні тестових завдань для платформи MOODLE на основі онтології навчального матеріалу. О. Стрижак у своїй роботі «Онтологічні електронно-освітні ресурси – інформаційний базис підтримки розвитку обдарованості» докладно досліджує різні аспекти використання онтологій як інструментів для створення та управління мережевими електронно-освітніми ресурсами. Він наголошує, що використання онтологічного підходу забезпечує ефективне проектування компонентів будь-якої орієнтованої на знання інформаційної системи, пропонуючи структуроване управління термінами та поняттями в межах предметних дисциплін [12].

Наведені дослідження є ще одним аргументом у застосуванні онтологічного підходу до розв'язання такої складної задачі, як розроблення єдиної СЕД ЗВО.

Висновки

У рамках запропонованої роботи проведено теоретичний аналіз закладу вищої освіти з позиції надання освітніх послуг. Визначено основні класифікаційні ознаки документа, як інформаційної одиниці документообігу, такі як: тип документації, найменування, призначення, часові характеристики тощо. В умовах інформаційного суспільства ефективно управління організації значною мірою визначається ступенем розвитку інформаційної цифровізації, що передбачає перехід від паперового до електронного документообігу шляхом впровадження автоматизованої системи документообігу.

Розглянуто приклади СЕД, які використовуються закладами вищої освіти України, такі як АСУ «ЗВО», Megapolis та «АСКОД». Виявлено, що не всі відомі на сьогодні системи електронного документообігу дають змогу повноцінно реалізувати або інтегрувати зазначені функції, що обумовлює необхідність розроблення спеціалізованої СЕД ЗВО. Отже, розроблення цілісної, інтегрованої та уніфікованої системи документообігу для ЗВО, яка охоплює всю множину бізнес-процесів та пов'язаних з ними документів, є актуальною задачею.

У зв'язку з тим, що потенційними користувачами єдиної СЕД ЗВО будуть працівники, що мають різну спеціалізацію і користуються різною термінологією та понятійним апаратом, для розв'язання наявних проблем та задач щодо розроблення концептуальної моделі СЕД ЗВО доцільно взяти за основу методіку, у фундаменті якої закладено побудову онтології предметної області. Онтологія забезпечує несуперечливе накопичення будь-якої кількості інформації у стандартній структурі класифікації. Такий підхід гарантує однозначну ідентифікацію ресурсів незалежно від різних трактувань їх найменувань різними виробниками. Онтологічний підхід дає змогу систематизувати знання про предметну область, створюючи базу для розроблення різноманітних інформаційних систем та інтелектуальних додатків.

Онтологічний підхід уможливує створення моделей, які, будучи більш абстрактними та загальними, зберігають точність і повноту. Це забезпечує високий рівень абстракції та зручність управління моделями на всіх етапах розроблення програмного забезпечення.

Список літератури

1. Сірий Є. В. Інноваційний розвиток освіти в Україні: розгортання проблеми та засадничкі орієнтири: зб. наук. пр. Київського нац. ун-ту ім. Т. Шевченка «Актуальні проблеми соціології, психології, педагогіки». Спецвипуск «Менеджмент у вищій школі України: адаптація до Європейського контексту». Вип. 11. Київ, 2010. С. 65–77.
2. Козіброда, С. В. Використання системи комп'ютерних онтологій як засобу формування проєктувальних компетентностей майбутніх інженерів-педагогів: дис... канд. пед. наук. Тернопіль, 2018. 292 с.
3. Системи електронного документообігу: функції, види, критерії вибору, етапи впровадження. URL: <https://inbase.com.ua/systemy-elektronnoho-dokumentobigu-funkcziji-vydy-kryteriyi-vyboru-etapy-vprovadzhennya/>
4. Застрожнікова, І. В. (2020). Зарубіжний досвід електронного урядування сфери освіти в Україні *Науковий вісник: Державне управління*, 2 (2 (4)). С. 160–168. DOI: [https://doi.org/10.32689/2618-0065-2020-2\(4\)-160-167](https://doi.org/10.32689/2618-0065-2020-2(4)-160-167)
5. Козир С. В., Слесарев В. В., Ус С. А., Хом'як Т. В. Моделювання та реінжиніринг бізнес-процесів: підручн.; М-во освіти і науки України; Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». Дніпро: НТУ «ДП», 2022. 163 с.
6. Дяков Д. В., Коваленко О. О. Задачі розпізнавання образів в системах документообігу навчальних закладів. Інтерактивний освітній простір ЗВО: матеріали всеукраїнського науково-практичного вебінару (м. Вінниця, 27 квітня 2020 р.) Вінниця : ВТЕІ КНТЕУ, 2020. С. 21–22.
7. Горовой О. Вибір системи електронного документообігу. ФОСС-Онлайн, аналітик комп'ютерних систем. URL: <https://fosdoc.com/vybor-sed>
8. Комп'ютерні онтології та їх використання у навчальному процесі. Теорія і практика: монографія / С. О. Довгий та ін. Київ : Інститут обдарованої дитини 2013. 310 с.
9. Капітан Р. Б. Розробка онтологічних моделей визначення технічного стану виробничого обладнання поліграфічному підприємстві. *Вісник Черкаського державного технологічного університету. Серія: Технічні науки*, м. Черкаси, 2017. С. 79–85.
10. Артемов, В. Ю. Особливості побудови онтології предметної галузі і професійного середовища в системі вищої професійної освіти. *Біоресурси і природокористування*. 2014. Т. 6, Вип. 1–2 С. 155–161.
11. Довгий С. О., Величко В. Ю., Глоба Л. С., Стрижак О. Є. Комп'ютерні онтології та їх використання у навчальному процесі. Теорія і практика: монографія; Нац. акад. пед. наук України, Ін-т обдарован. дитини. Київ : Інститут обдарованої дитини, 2013. 310 с.
12. Гуралюк А. Г., Варахсіна Н. В. Використання комп'ютерних онтологічних систем в науці та освіті України (аналітичний огляд). Національна академія педагогічних наук України державна науково-педагогічна бібліотека України імені В. О. Сухомлинського. *Аналітичний вісник у сфері освіти й науки. Довідковий бюлетень*. Вип. XII, 2020. С. 3 – 30.

Стаття надійшла до редакції 14.05.2024

Gorda Olena

PhD (Eng.), Assistant professor of Information Technology,

<https://orcid.org/0000-0001-7380-0533>

Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv

Honcharenko Yevhenii

Postgraduate student of the Department of Information Technologies,

<https://orcid.org/0000-0002-5236-4063>

Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv

JUSTIFICATION OF THE APPLICATION OF THE ONTOLOGICAL APPROACH TO THE ELECTRONIC DOCUMENT MANAGEMENT SYSTEM OF THE HIGHER EDUCATION INSTITUTION

Abstract. *The modern educational process is a complex system that consists of a large number of different subsystems that require an agreed generalized formal description taking into account the level of business functions, type of activity and context. The electronic document management system (EDM) is an integral part of the management process and the adoption of the necessary organizational and management decisions, which depend on the efficiency and quality of work of higher education institutions, and is also an important part of the educational process, especially in the conditions of distance learning. The development and implementation of an automated electronic document management system that integrates the business processes of higher education institutions into a single system and contributes to increasing the efficiency of work is an urgent and promising task, which is set forth by the needs of today. To a large extent, communications are implemented through the exchange of information in the form of documents of various types and purposes. Encompassing the entire set of business processes, an analysis of the functions relying on modern EDs of higher educational institutions based on the "black box" business model of the learning process and the document flow of higher education institutions taking into account external relations was carried out, which makes it possible to determine the main classes of elements of the ED system of higher educational institutions. Taking into account the organizational structure of the educational process, the main classification features of the document as the main information unit of the SED are defined. The conducted analysis of the system from the perspective of potential users draws attention to the fact that potential users of a single SED of higher education institutions have different specializations and use different terminology and conceptual apparatus. The analysis of the existing SED systems used today by Ukrainian higher education institutions shows that they do not satisfy all the necessary needs and do not represent a single integrated system, and the methods based on them do not solve existing problems due to the complexity of the SED system of higher education institutions. In order to solve the existing problems and tasks for the development of the conceptual model of the SED of higher educational institutions, the paper considers the expediency of taking as a basis the methodology, the foundation of which is the construction of the ontology of the subject area (OPr). The ontological approach allows you to systematize knowledge about the subject area, creating a basis for the development of various information systems and intelligent applications. Distinctive features of ontological models are: use of universal knowledge description tools; focus on knowledge structuring; they can be applied to plan future states of the described subject area based on the theory of possibilities and create models that are more abstract and general while maintaining the necessary completeness and accuracy at all stages of software development.*

Keywords: *ontology; ontological approach; institution of higher education; Information Technology; system of electronic document circulation*

References

1. Siry, E. V., (2010). Innovative development of education in Ukraine: development of the problem and fundamental guidelines: coll. of science Kyiv national avenue Univ. named after T. Shevchenko "Current problems of sociology, psychology, pedagogy." Special issue "Management in higher education of Ukraine: adaptation to the European context", 11, 65–77.
2. Kozibroda, S. V., (2018). Using the system of computer ontologies as a means of forming the design competencies of future engineer-pedagogues: PhD thesis: Ternopil, 292.
3. Electronic document management systems: functions, types, selection criteria, stages of implementation. URL: <https://inbase.com.ua/systemy-elektronnogo-dokumentooobigu-funkcziji-vydy-kryteriyi-vyboru-etapy-vprovadzhennya/>
4. Zastrozhnikova, I. V., (2020). Foreign experience of e-governance in the sphere of education. *Ukraine Scientific Bulletin: State Administration*, 2 (2 (4)), 160–168. DOI: [https://doi.org/10.32689/2618-0065-2020-2\(4\)-160-167](https://doi.org/10.32689/2618-0065-2020-2(4)-160-167).
5. Kozyr, S. V., Slesarev, V. V., Us, S. A., Khomyak, T. V., (2022). Modeling and reengineering of business processes: textbook. Ministry of Education and Science of Ukraine; National technical "Dniprovska Polytechnic" University. Dnipro: NTU "DP", 163.
6. Dyakov, D. V., Kovalenko, O. O., (2020). Problems of pattern recognition in document management systems of educational institutions. Interactive educational space of higher education institutions: materials of the All-Ukrainian scientific and practical webinar (Vinnytsia, April 27, 2020). Vinnytsia: VTEI KNTEU. P. 21–22.

7. Horovoy, O. The choice of an electronic document management system. FOSS-Online, computer systems analyst. URL: <https://fossdoc.com/vybor-sed>
8. Dovgiy, S. O., et al. (2013). Computer ontologies and their use in the educational process. Theory and practice: monograph. Institute of the Gifted Child: Kyiv, 310.
9. Captain, R. B., (2017). Development of ontological models for determining the technical condition of production equipment at a printing enterprise. *Bulletin of the Cherkasy State Technological University. Series: Technical Sciences*, 79–85.
10. Artemov, V. Yu., (2014). Peculiarities of the construction of the ontology of the subject field and professional environment in the system of higher professional education. *Bioresources and nature management*, 6, 1–2, 155–161.
11. Dovgiy, S. O., Velichko, V. Yu., Globa, L. S., Stryzhak, O. E., (2013). Computer ontologies and their use in the educational process. Theory and practice: monograph; National Acad. ped. of Sciences of Ukraine, Endowed Institute. child Kyiv: Institute of the Gifted Child, 310.
12. Guralyuk, A. G., Varaksina, N. V., (2020). Use of computer ontological systems in science and education of Ukraine (analytical review). National Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine State Scientific and Pedagogical Library of Ukraine named after V. O. Sukhomlynskyi. *Analytical bulletin in the field of education and science. Reference bulletin*, XII, 3–30.

Посилання на публікацію

- APA Gorda, Olena, & Honcharenko, Yevhenii, (2024). Justification of the application of the ontological approach to the electronic document management system of the Higher Education Institution. *Management of Development of Complex Systems*, 58, 119–128, [dx.doi.org\10.32347/2412-9933.2024.58.119-128](https://doi.org/10.32347/2412-9933.2024.58.119-128).
- ДСТУ Горда О. В., Гончаренко Є. О. Обґрунтування застосування онтологічного підходу до системи електронного документообігу ЗВО. *Управління розвитком складних систем*. Київ, 2024. № 58. С. 119 – 128, [dx.doi.org\10.32347/2412-9933.2024.58.119-128](https://doi.org/10.32347/2412-9933.2024.58.119-128).