

УДК 655.1:004.89

ОНТОЛОГІЧНА МОДЕЛЬ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДОДРУКАРСЬКОГО ПРОЦЕСУ

В. М. Сеньківський¹, І. В. Піх²

¹ Національний університет «Львівська політехніка»,
вул. Степана Бандери, 12, Львів, 79013, Україна

² Національний університет «Львівська політехніка»,
вул. Степана Бандери, 12, Львів, 79013, Україна

Стаття присвячена розробленню цілісної онтологічної моделі програмного забезпечення додрукарського процесу, орієнтованої на системне та формалізоване представлення знань про структуру, функціонування і взаємодію компонентів додрукарської підготовки у сучасних видавничих системах. Обґрунтовано доцільність застосування онтологічного підходу для уніфікованого опису технологічних операцій, програмних засобів, ресурсів та ролей користувачів, задіяних у додрукарському етапі життєвого циклу видання. Сформовано систему базових онтологічних класів і підкласів та описано ієрархічні зв'язки, властивості й семантичні відношення між ними, що відображають логіку трансформації контенту у межах додрукарського програмно-технологічного середовища. Особливу увагу приділено онтологічній інтерпретації додрукарського процесу як послідовності взаємопов'язаних дій, що реалізуються програмними засобами за участю користувачів різних функціональних ролей. Запропоновано метарівневий підхід до онтологічного опису факторів і показників якості онтологічної моделі, а також механізм формування інтегральної нечіткої оцінки, що створює передумови для формалізованого оцінювання ефективності розробленої онтології. Окреслено перспективи подальших досліджень, пов'язані з удосконаленням моделі та застосуванням методів факторного аналізу й нечіткої логіки для кількісної оцінки якості онтологічного представлення додрукарського процесу.

Ключові слова: онтологічна модель, програмне забезпечення, система базових онтологічних класів, семантичні відношення, оцінка якості, фактори, ефективність.

Постановка проблеми. Додрукарський процес є ключовим етапом видавничо-поліграфічного циклу, у межах якого здійснюється формування, опрацювання, редагування та підготовка контенту до подальшого тиражування. Сучасна цифровізація цієї сфери зумовлює використання широкого спектра програмних засобів, технологічних операцій і форматів представлення даних, що функціонують у різноманітних програмно-інформаційних середовищах. Така різноманітність ускладнює систематизацію знань про додрукарський процес, формалізований опис його структури, функцій та взаємозв'язків між окремими етапами і програмними компонентами.

Відсутність цілісної онтологічної моделі додрукарського процесу призводить до семантичної неузгодженості термінології, фрагментарного подання знань та дублювання функціональних можливостей програмних засобів. Це, своєю чергою, ускладнює інтеграцію редакційних, дизайнерських, верстальних і контрольних підсистем, знижує ефективність автоматизації процесів підготовки видань та обмежує можливості масштабування й розвитку інформаційних систем у поліграфічній галузі.

Застосування онтологічного підходу до моделювання додрукарського процесу забезпечує формалізоване подання технологічних операцій, учасників процесу, використовуваних ресурсів та інформаційних об'єктів, а також логіки їхнього перетворення у межах життєвого циклу підготовки видання. Це створює передумови для побудови інтелектуальних систем підтримки видавничих процесів, інтеграції з системами управління виробництвом та реалізації автоматизованого контролю якості на основі формалізованих знань.

У зв'язку з цим актуальною є проблема розроблення онтологічної моделі додрукарського процесу, яка б забезпечувала формалізоване та семантично узгоджене представлення його структурних компонентів, технологічних операцій, програмних засобів й інформаційних потоків, а також створювала підґрунтя для підвищення ефективності проектування, інтеграції, аналізу та подальшого розвитку програмного забезпечення додрукарської підготовки видань.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Аналіз сучасних наукових публікацій свідчить про активний розвиток онтологічних підходів до формалізованого опису виробничих і інформаційних процесів. У зарубіжних дослідженнях основна увага приділяється побудові онтологій для представлення процесів як упорядкованих послідовностей операцій, ресурсів і ролей з метою забезпечення семантичної інтероперабельності між інформаційними системами [1, 4, 5]. Значна кількість робіт орієнтована на використання шаблонів проектування онтологій та моделей процедурних знань, що підвищує повторне використання та масштабованість онтологічних рішень [2, 3].

Окрему групу становлять дослідження, присвячені формалізації видавничих робочих процесів, у яких наголошується на доцільності онтологічного представлення стадій підготовки, оброблення та публікації контенту [6]. Водночас більшість таких моделей мають загальний характер і не враховують специфіки додрукарського процесу як самостійного об'єкта моделювання.

Українські наукові праці зосереджені переважно на питаннях термінологічної узгодженості, інформаційної підтримки видавничих процесів та застосування онтологічних підходів у суміжних галузях [7–9]. Вони підтверджують актуальність формалізації знань у видавничо-поліграфічній сфері, проте не пропонують цілісної онтологічної моделі додрукарського процесу. Сучасні публікації з редакційно-видавничих технологій акцентують увагу на структуризації етапів додрукарської підготовки, що створює передумови для подальшого онтологічного моделювання цієї предметної області [10], підтримують розроблення та використання онтологій програмного забезпечення на етапах післядрукарського опрацювання книжкових видань [11].

Узагальнюючи, можна зробити висновок, що наявні дослідження формують теоретичне та методологічне підґрунтя для розроблення онтологічної моделі додрукарського процесу, однак проблема її цілісного, формалізованого та семантично узгодженого подання залишається недостатньо опрацьованою.

Мета статті. полягає у розробленні онтологічної моделі додрукарського процесу, яка забезпечує формалізований і семантично узгоджений опис основних понять, структурних компонентів, технологічних операцій та взаємозв'язків між етапами додрукарської підготовки видань і програмними засобами їх реалізації в єдиному інформаційному просторі.

Виклад основного матеріалу дослідження. Онтологія програмного забезпечення додрукарського опрацювання видань доцільно будувати як багаторівневу модель, у якій кожен рівень відображає окремий ступінь абстракції знань і забезпечує їх узгоджене представлення в єдиному семантичному просторі.

1. *Верхній (метаонтологічний) рівень.* На цьому рівні задаються універсальні поняття та відношення, що не залежать від предметної області, зокрема процес, дія, об'єкт, роль, ресурс, стан. Вони слугують концептуальною основою для узгодження термінів і зв'язків між різними доменними онтологіями та забезпечують інтероперабельність моделей [12, 13].

2. *Доменний рівень додрукарського процесу.* Даний рівень описує специфіку додрукарської підготовки видань і містить поняття, пов'язані з редакційним опрацюванням, коректурою, художнім оформленням, верстанням, підготовкою ілюстрацій та контролем якості. Тут фіксуються типові етапи додрукарського процесу, їх послідовність і логічні зв'язки [14, 15].

3. *Рівень програмних засобів.* На цьому рівні формалізуються класи програмного забезпечення, що використовуються на етапах додрукарського опрацювання (текстові процесори, графічні редактори, верстальні системи, засоби допечатної перевірки), а також їх функціональні можливості, формати вхідних і вихідних даних та взаємодія між програмними компонентами [14].

4. *Рівень операцій і робочих процесів.* Рівень відображає конкретні технологічні та програмні операції, що реалізуються за допомогою відповідного ПЗ, їх параметри, умови виконання та результати. Він забезпечує формалізований опис робочих потоків додрукарського опрацювання й підтримує автоматизований аналіз і оптимізацію процесів [15, 16].

5. *Рівень користувачьких ролей і контексту використання.* На цьому рівні задаються ролі учасників додрукарського процесу (редактор, дизайнер, верстальник, коректор), їхні функції, права доступу та взаємодія з програмними засобами. Це дозволяє врахувати контекст використання ПЗ та підвищити практичну придатність онтологічної моделі [13, 16].

Онтологічна модель додрукарського процесу ґрунтується на узгодженому представленні базових універсальних понять, що забезпечують формалізований опис предметної області та підтримують семантичну інтероперабельність між різними інформаційними системами видавничо-поліграфічного циклу. У межах такої моделі додрукарський етап інтерпретується як цілісний процес, що структурно

організований у вигляді послідовності та сукупності взаємопов'язаних дій, які виконуються відповідними учасниками з використанням спеціалізованих ресурсів над інформаційними та матеріальними об'єктами, що перебувають у визначених станах та переходять між ними в ході технологічного перетворення.

Розглянемо більш детально доменний рівень додрукарського процесу, як спеціалізований процес, що охоплює сукупність операцій з підготовки контенту до друку або цифрової публікації. Включає підпроцеси: підготовка контенту; верстка та компоновання; редакторська та коректорська обробка; графічна підготовка; технічна перевірка та контроль якості; формування фінального виробничого файлу. Так, підготовка контенту спрямована на приведення текстових і графічних матеріалів до стандартизованого вигляду, верстка та компоновання забезпечує формування структури сторінок і розміщення елементів, редакторська та коректорська обробка спрямована на змістову та мовну якість, графічна підготовка забезпечує технічну придатність ілюстрацій, технічна перевірка та контроль якості обумовлює формалізований контроль відповідності стандартам.

Кожний з цих підпроцесів стосовно **Процесу** додрукарського реалізується через множину **Дій** (Action), що виконуються відповідними **Ролями** (Role), з використанням **Ресурсів** (Resource), над **Об'єктами** (Object), які послідовно переходять між **Станами** (State). Наведемо більш детальні їх характеристики [17].

Клас «**Процес**» у межах онтології виконує системоутворювальну роль, оскільки він задає загальну рамку інтерпретації додрукарського етапу як цілеспрямованої сукупності технологічних, інформаційних та організаційних перетворень. Процес репрезентує інтегральну модель додрукарської підготовки, у межах якої формалізуються такі аспекти, як логічна послідовність операцій, часові залежності, взаємозв'язки між підпроцесами та узгодження результатів окремих дій у єдиному виробничому циклі. Завдяки цьому клас «**Процес**» забезпечує можливість системного аналізу додрукарського етапу та його формалізованого подання у вигляді онтологічної структури.

Клас «**Дія**» відображає операційний рівень моделі та слугує засобом деталізації процесу через конкретні технологічні та інформаційні операції, такі як редагування, коректура, верстання, кольорокорекція, підготовка файлів до друку та інші елементи додрукарської підготовки. У межах онтології дії репрезентують атомарні або складені операції, які мають чітко визначені вхідні та вихідні об'єкти, умови виконання та очікувані результати. Формалізація дій у вигляді окремого класу дозволяє моделювати логіку перетворення об'єктів, а також аналізувати ефективність, послідовність і взаємозалежність окремих операцій у додрукарському процесі.

Клас «**Об'єкт**» відображає ті інформаційні та матеріальні сутності, над якими виконуються дії у додрукарському процесі. До таких об'єктів належать рукописи, електронні макети, зображення, шрифтові файли, коректурні відбитки, версткові файли та інші артефакти, що є носіями змісту та структури майбутнього видання. У межах онтології об'єкти слугують центральними елементами перетворення, оскільки саме вони зазнають змін у результаті виконання дій та переходять від початкових до фінальних форм, придатних для друкарського відтворення.

Клас **«Роль»** забезпечує семантичне відображення людських та організаційних аспектів додрукарського етапу, зокрема участі фахівців різного профілю у виконанні відповідних дій. У межах онтології роль не ототожнюється з конкретною особою, а інтерпретується як абстрактна функціональна позиція, що визначає набір відповідальностей, компетенцій та повноважень у процесі виконання додрукарських операцій. Такий підхід дозволяє відокремити логіку процесу від конкретних виконавців і забезпечити гнучкість моделі при зміні організаційної структури, автоматизації окремих операцій або інтеграції нових ролей у виробничий цикл.

Клас **«Ресурс»** репрезентує сукупність матеріальних, програмних, інформаційних та технічних засобів, що залучаються до виконання дій у межах додрукарського процесу. У межах онтології ресурси інтерпретуються як необхідні умови реалізації дій і включають, зокрема, програмне забезпечення для верстання та обробки зображень, апаратні засоби, шаблони, шрифти, довідкові матеріали, технічну документацію та інші допоміжні елементи. Формалізація ресурсів у вигляді окремого класу забезпечує можливість аналізу їхнього впливу на якість і тривалість виконання додрукарських операцій, а також підтримує задачі оптимізації використання технічних та інформаційних засобів.

Клас **«Стан»** забезпечує формалізований опис поточного етапу готовності об'єкта у додрукарському процесі. Стан відображає рівень завершеності, перевіреності та відповідності об'єкта встановленим вимогам. Переходи між станами є наслідком виконання відповідних дій та відображають логіку технологічного просування об'єкта від початкової версії до фінального, затвердженого до друку варіанту. Таким чином, клас **«Стан»** дозволяє моделювати життєвий цикл об'єкта у межах додрукарського етапу та забезпечує можливість контролю якості та відстеження прогресу виконання робіт.

У сукупності розглянуті онтологічні класи формують узгоджену концептуальну основу для формалізованого опису додрукарського процесу. Їх інтеграція в єдину онтологічну структуру забезпечує системне подання технологічних, організаційних та інформаційних аспектів додрукарської підготовки друкованої продукції.

Наведемо таблицю 1, яка містить множину онтологічних зв'язків верхнього рівня, що формують метамодель додрукарського процесу. Зв'язки відображають функціональні, керуючі та оціночні відношення між класами (**Процес, Дія/Операція, Об'єкт, Роль, Ресурс, Стан**) та інтеграційними підкласами оцінювання якості (**Фактор якості, Показник якості, Інтегральна нечітка оцінка якості**).

Підкласи **«Фактор якості»**, **«Показник якості»** та **«Інтегральна нечітка оцінка якості»** належать до метарівня онтології та призначені для формалізованого оцінювання якості онтологічної моделі додрукарського процесу, а не безпосередньо для оцінювання якості технологічних операцій додрукарської підготовки. Ці поняття є типовими елементами для **метамоделі оцінювання**:

Фактор якості – критерій або вимірювальний аспект, за яким оцінюється *модель* (наприклад, структурна повнота, семантична узгодженість, формалізованість тощо).

Таблиця 1

Онтологічні зв'язки моделі додрукарського процесу

Клас-джерело	Тип зв'язку	Клас-ціль
Процес	реалізується через	Дія / Операція
Дія / Операція	є частиною	Процес
Процес	обробляє	Об'єкт
Дія / Операція	виконується над	Об'єкт
Дія / Операція	змінює стан на	Стан
Об'єкт	перебуває у	Стан
Роль	виконує	Дія / Операція
Роль	ініціює	Дія / Операція
Роль	контролює	Дія / Операція
Дія / Операція	використовує	Ресурс
Процес	підтримується	Ресурс
Процес	підтримується	Фактор якості
Дія / Операція	впливає на	Показник якості
Ресурс	впливає на	Фактор якості
Роль	впливає на	Фактор якості
Фактор якості	формалізується через	Показник якості
Показник якості	агрегується у	Інтегральна нечітка оцінка якості

Показник якості – кількісна або лінгвістична змінна, що відображає стан фактора якості.

Інтегральна нечітка оцінка якості – агрегований результат нечіткого виведення, який характеризує загальну якість моделі.

Запропоноване табличне подання сприяє підвищенню наочності та формальної строгості опису предметної області, забезпечує однозначність тлумачення ключових понять і термінів, а також зменшує ймовірність виникнення семантичних суперечностей під час подальшого розширення моделі [18]. Крім того, воно створює необхідні передумови для формування узгодженої онтологічної моделі, яка може бути використана як концептуальна основа для моделювання, аналізу та інтеграції програмних засобів у додрукарських процесах [19, 20].

У моделі чітко простежуються два різні рівні – предметний, в якому класи описують власне додрукарський процес, та метарівень, що формує показник інтегральної нечіткої оцінки якості онтологічної моделі.

На завершення слід зазначити, що сформована з використанням запропонованого підходу онтологічна модель забезпечує цілісне та формалізоване подання знань про додрукарський процес у видавничо-поліграфічній діяльності. Вона інтегрує ключові поняття, ролі, ресурси, дії, стани та фактори якості в єдиному

семантичному просторі, що підвищує узгодженість опису предметної області та створює підґрунтя для автоматизованого аналізу, оцінювання якості та подальшого розширення моделі. Отримані результати підтверджують доцільність використання онтологічного підходу як інструменту систематизації та підтримки прийняття рішень у процесах проєктування та управління додрукарськими технологіями.

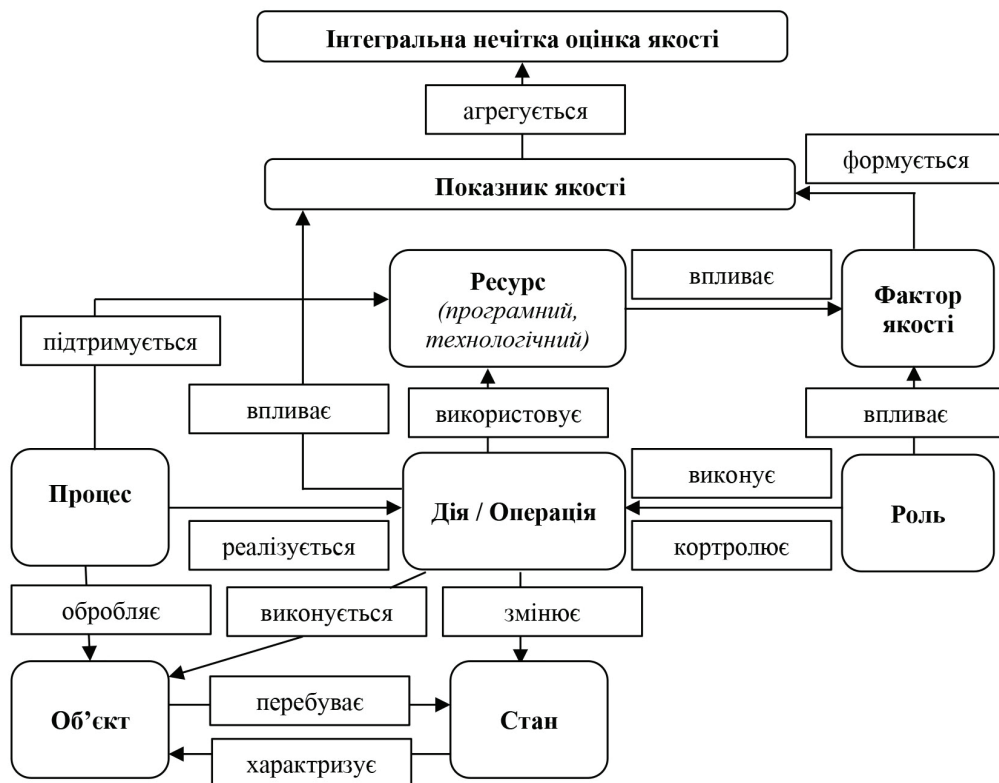


Рис. 1. Онтологічна модель програмного забезпечення додрукарського процесу

Висновки. У результаті дослідження досягнуто поставленої мети шляхом розроблення спеціалізованої онтологічної моделі програмного забезпечення додрукарського процесу, орієнтованої на формалізований опис етапів додрукарської підготовки, їх програмно-технологічного забезпечення та трансформацій контенту на шляху від авторського оригіналу до готових до друку цифрових форм. Онтологія побудована з урахуванням специфіки додрукарського середовища та відображає логіку взаємодії між технологічними операціями, програмними засобами та користувачькими ролями, що беруть участь у підготовці видання до друку.

Розроблена структура онтології створює концептуальне ядро для інтеграції знань про додрукарські технології та програмні платформи, забезпечує узгоджене подання ключових сутностей і сприяє формалізації взаємодії між технологічними та організаційними аспектами допечатної підготовки. Це, у свою чергу, підвищує придатність моделі для використання в інформаційних системах

підтримки видавничих процесів, а також для автоматизованого аналізу та оптимізації додрукарських робочих потоків.

Перспективним напрямом подальших досліджень може стати формалізоване оцінювання ефективності та практичної придатності запропонованої онтологічної моделі саме в контексті додрукарського процесу. Доцільним є формування системи факторів, що відображають якісні характеристики онтології з позицій додрукарської предметної області (структурна повнота, семантична узгодженість, масштабованість щодо різних типів видань, адаптивність до програмних платформ), а також побудова нечіткої моделі для оцінювання їх інтегрального впливу на якість онтологічного представлення додрукарського процесу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Yang, Y., Zhang, L., Wang, J., & Li, X. (2023). An ontology-based framework for interoperable representation of manufacturing processes. *Advanced Engineering Informatics*, 57, 102185. <https://doi.org/10.1016/j.aei.2023.102185>.
2. Norouzi, M., Keßler, C., & Hitzler, P. (2025). Ontology design patterns for process representation: A systematic analysis. *arXiv preprint*. <https://arxiv.org/abs/2509.23776>.
3. Carriero, V. A., De Nicola, A., Missikoff, M., & Navigli, R. (2025). Procedural Knowledge Ontology: Representing and reasoning over procedural knowledge. *arXiv preprint*. <https://arxiv.org/abs/2503.20634>.
4. Schoonderbeek, P., & Proper, E. (2024). A foundational ontology for enterprise architecture models. *Software and Systems Modeling*, 23(2), 687–711. <https://doi.org/10.1007/s10270-023-01146-w>.
5. Rauch, E., Unterhofer, M., Rojas, R. A., Gualtieri, L., & Matt, D. T. (2025). A review and classification of manufacturing ontologies. *Journal of Intelligent Manufacturing*, 36(1), 123–145. <https://doi.org/10.1007/s10845-024-02425-z>.
6. Shotton, D., Peroni, S., & Di Iorio, A. (2016). The Publishing Workflow Ontology (PWO). *Semantic Web*, 7(6), 593–604. <https://doi.org/10.3233/SW-160230>.
7. Сотник О. В. (2024). Термінологічні системи видавничо-поліграфічної галузі в умовах цифровізації. *Folia Philologica*, 7, 112–119. <https://doi.org/10.17721/fovia.philologica/2024/7/9>.
8. Ткаченко О. М. (2022). Онтологічне моделювання як засіб формалізації предметних галузей в інформаційних системах. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 5(2), 45–53. <https://doi.org/10.31866/2617-796X.5.2.2022.270130>.
9. Поліщук М. В., & Кравець О. І. (2021). Інформаційні технології підтримки видавничо-поліграфічних процесів. *Поліграфія і видавнича справа*, 82, 64–72.
10. Іванченко Л. А. (2025). Структуризація додрукарських процесів у сучасних видавничих системах. *Обрії друкарства*, 1(17), 29–36. [https://doi.org/10.20535/2522-1078.2025.1\(17\).333981](https://doi.org/10.20535/2522-1078.2025.1(17).333981).
11. Кудряшова А. В., Сельменський Р. А. Роль онтології в оцінюванні компетентності експертів. Методика опрацювання експертних висновків щодо факторів впливу на якість післядрукарського опрацювання книжкових видань. *Поліграфія і видавнича справа*. 2022. № 2 (84). С. 36–43.

12. Guarino, N. (1998). Formal ontology and information systems. Proceedings of FOIS'98, 3–15. <https://doi.org/10.1073/pnas.0506580102>.
13. Uschold, M., & Gruninger, M. (1996). Ontologies: Principles, methods and applications. *Knowledge Engineering Review*, 11(2), 93–136. <https://doi.org/10.1017/S0269888900007797>.
14. Shotton, D., Peroni, S., & Di Iorio, A. (2016). The Publishing Workflow Ontology (PWO). *Semantic Web*, 7(6), 593–604. <https://doi.org/10.3233/SW-160230>.
15. Yang, Y., Zhang, L., Wang, J., & Li, X. (2023). An ontology-based framework for interoperable representation of manufacturing processes. *Advanced Engineering Informatics*, 57, 102185. <https://doi.org/10.1016/j.aei.2023.102185>.
16. Rauch, E., Unterhofer, M., Rojas, R. A., Gualtieri, L., & Matt, D. T. (2025). A review and classification of manufacturing ontologies. *Journal of Intelligent Manufacturing*, 36(1), 123–145. <https://doi.org/10.1007/s10845-024-02425-z>.
17. Б. В. Дурняк, І. В. Піх, В. М. Сеньківський. (2022). Теоретичні основи інформаційної концепції формування та оцінювання якості видавничо-поліграфічних процесів. Монографія. – Львів: Українська академія друкарства, 356 с.
18. Studer R., Benjamins V. R., Fensel D. Knowledge engineering: Principles and methods. *Data & Knowledge Engineering*, 1998, Vol. 25, No. 1–2, pp. 161–197. DOI: 10.1016/S0169-023X(97)00056-6.
19. Uschold M., Gruninger M. Ontologies: Principles, methods and applications. *The Knowledge Engineering Review*, 1996, Vol. 11, No. 2, pp. 93–136. DOI: 10.1017/S0269888900007797.
20. Noy N. F., McGuinness D. L. Ontology development 101: A guide to creating your first ontology. Stanford Knowledge Systems Laboratory Technical Report KSL-01-05, 2001.

REFERENCES

1. Yang, Y., Zhang, L., Wang, J., & Li, X. (2023). An ontology-based framework for interoperable representation of manufacturing processes. *Advanced Engineering Informatics*, 57, 102185. <https://doi.org/10.1016/j.aei.2023.102185>.
2. Norouzi, M., Keßler, C., & Hitzler, P. (2025). Ontology design patterns for process representation: A systematic analysis. arXiv preprint. <https://arxiv.org/abs/2509.23776>.
3. Carriero, V. A., De Nicola, A., Missikoff, M., & Navigli, R. (2025). Procedural Knowledge Ontology: Representing and reasoning over procedural knowledge. arXiv preprint. <https://arxiv.org/abs/2503.20634>.
4. Schoonderbeek, P., & Proper, E. (2024). A foundational ontology for enterprise architecture models. *Software and Systems Modeling*, 23(2), 687–711. <https://doi.org/10.1007/s10270-023-01146-w>.
5. Rauch, E., Unterhofer, M., Rojas, R. A., Gualtieri, L., & Matt, D. T. (2025). A review and classification of manufacturing ontologies. *Journal of Intelligent Manufacturing*, 36(1), 123–145. <https://doi.org/10.1007/s10845-024-02425-z>.
6. Shotton, D., Peroni, S., & Di Iorio, A. (2016). The Publishing Workflow Ontology (PWO). *Semantic Web*, 7(6), 593–604. <https://doi.org/10.3233/SW-160230>.
7. Сотник О. В. (2024). Термінологічні системи видавничо-поліграфічної галузі в умовах цифровізації. *Folia Philologica*, 7, 112–119. <https://doi.org/10.17721/fovia.philologica/2024/7/9>.

8. Tkachenko, O. M. (2022). Ontological modeling as a means of formalizing subject domains in information systems. *Information Technologies and Learning Tools*, 5(2), 45–53. <https://doi.org/10.31866/2617-796X.5.2.2022.270130>.
9. Polishchuk, M. V., & Kravets, O. I. (2021). Information technologies for supporting publishing and printing processes. *Polihrafia i Vydavnycha Sprava (Printing and Publishing)*, 82, 64–72.
10. Ivanchenko, L. A. (2025). Structuring of prepress processes in modern publishing systems. *Obrii Drukarstva (Horizons of Printing)*, 1(17), 29–36. [https://doi.org/10.20535/2522-1078.2025.1\(17\).333981](https://doi.org/10.20535/2522-1078.2025.1(17).333981).
11. Kudriashova, A. V., & Selmenskyi, R. A. (2022). The role of ontology in expert competence assessment. *Methods for processing expert conclusions on factors influencing the quality of postpress processing of book publications. Polihrafia i Vydavnycha Sprava (Printing and Publishing)*, 2(84), 36–43.
12. Guarino, N. (1998). Formal ontology and information systems. *Proceedings of FOIS'98*, 3–15. <https://doi.org/10.1073/pnas.0506580102>.
13. Uschold, M., & Gruninger, M. (1996). Ontologies: Principles, methods and applications. *Knowledge Engineering Review*, 11(2), 93–136. <https://doi.org/10.1017/S0269888900007797>.
14. Shotton, D., Peroni, S., & Di Iorio, A. (2016). The Publishing Workflow Ontology (PWO). *Semantic Web*, 7(6), 593–604. <https://doi.org/10.3233/SW-160230>.
15. Yang, Y., Zhang, L., Wang, J., & Li, X. (2023). An ontology-based framework for interoperable representation of manufacturing processes. *Advanced Engineering Informatics*, 57, 102185. <https://doi.org/10.1016/j.aei.2023.102185>.
16. Rauch, E., Unterhofer, M., Rojas, R. A., Gualtieri, L., & Matt, D. T. (2025). A review and classification of manufacturing ontologies. *Journal of Intelligent Manufacturing*, 36(1), 123–145. <https://doi.org/10.1007/s10845-024-02425-z>.
17. Durniak, B. V., Pikh, I. V., & Senkivskyi, V. M. (2022). *Theoretical foundations of the information concept of formation and quality assessment of publishing and printing processes*. Monograph. Lviv: Ukrainian Academy of Printing. 356 p.
18. Studer R., Benjamins V. R., Fensel D. Knowledge engineering: Principles and methods. *Data & Knowledge Engineering*, 1998, Vol. 25, No. 1–2, pp. 161–197. DOI: 10.1016/S0169-023X(97)00056-6.
19. Uschold M., Gruninger M. Ontologies: Principles, methods and applications. *The Knowledge Engineering Review*, 1996, Vol. 11, No. 2, pp. 93–136. DOI: 10.1017/S0269888900007797.
20. Noy N. F., McGuinness D. L. Ontology development 101: A guide to creating your first ontology. Stanford Knowledge Systems Laboratory Technical Report KSL-01-05, 2001.

doi: 10.32403/1998-6912-2026-1-72-16-26

ONTOLOGICAL MODEL OF SOFTWARE FOR THE PREPRESS PROCESS

V. M. Senkivskyi¹, I. V. Pikh²

¹ National University «Lviv Polytechnic»,
12 Stepan Bandera St., Lviv 79013, Ukraine, e-mail: senk.vm@gmail.com

² National University «Lviv Polytechnic»,
12 Stepan Bandera St., Lviv 79013, Ukraine, e-mail: senk.vm@gmail.com

The article is devoted to the development of an integrated ontological model of prepress software, aimed at a systematic and formalized representation of knowledge about the structure, functioning, and interaction of components of prepress preparation in modern publishing systems. The expediency of applying the ontological approach for a unified description of technological operations, software tools, resources, and user roles involved in the prepress stage of the publication life cycle is substantiated. This approach enables the elimination of terminological ambiguities, improves semantic consistency, and creates a common conceptual framework for describing prepress workflows. A system of basic ontological classes and subclasses is formed, and hierarchical relations, properties, and semantic links between them are described, reflecting the logic of content transformation within the prepress software and technological environment. Special attention is paid to the ontological interpretation of the prepress process as a sequence of interrelated actions implemented by software tools with the participation of users representing different functional roles.

A meta-level approach to the ontological description of quality factors and indicators of the ontological model is proposed, along with a mechanism for forming an integral fuzzy assessment. This mechanism creates prerequisites for the formalized and quantitative evaluation of the effectiveness, completeness, and consistency of the developed ontology. The proposed approach allows combining expert knowledge with mathematical tools of fuzzy logic, thereby increasing the objectivity and analytical value of quality assessment results.

The prospects for further research are outlined and include improving the proposed model, extending the set of quality factors, and applying factor analysis and fuzzy logic methods for the quantitative evaluation of the quality of ontological representation of the prepress process in software-supported publishing systems.

Keywords: *ontological model, software system, a system of basic ontological classes, semantic relations, quality assessment, factors, and efficiency.*

Стаття надійшла до редакції 27.01.2026.

Submitted: 27.01.2026.

Прийнято до друку: 18.02.2026.

Accepted: 18.02.2026.

Опубліковано: 30.05.2026.

Published: 30.05.2026.



This is an Open Access article distributed under the terms of the [Creative Commons CC-BY 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

© В. М. Сеньківський, І. В. Піх