

# Процеси моделювання інформаційних систем віртуальних організацій на основі онтологій

У статті розглядаються можливості інтеграції технічних та проектних процесів життєвого циклу інформаційних систем у рамках методології онтологічного моделювання. Деталізується автоматизація керування змінами в системі підтримки онтологічного моделювання.

**Ключові слова:** інформаційні системи, онтології, моделювання, процеси, методологія, архітектура.

В статье рассматриваются возможности интеграции технических и проектных процессов жизненного цикла информационных систем в рамках методологии онтологического моделирования. Детализируется автоматизация управления изменениями в системе поддержки онтологического моделирования.

**Ключевые слова:** информационные системы, онтологии, моделирование, процессы, методология, архитектура.

The possibilities to integrations technical and design processes of the life cycle of the information systems within the framework of methodology ontological modeling are discussed in the article. The automation of changes management in the system of support ontological modeling is explicated.

**Keywords:** information systems, ontologies, modeling, process, methodology, architecture.

**Постановка проблеми.** Для сучасного етапу розвитку світової економіки характерне використання нових організаційних форм підприємств – віртуальних організацій, функціонування яких має забезпечуватися інформаційними системами, основаними на знаннях, придатними до швидкої модифікації функціональності із врахуванням зміни потреб споживачів та задач виробництва, а також адаптивними до зміни партнерів і умов виробництва. Розроблення подібних інформаційних систем вимагає створення нових принципів та методів їх проектування, що використовуватимуть інформацію і знання предметної області, отримані з різномірних джерел, а також моделі інформаційних систем, побудовані на основі єдиного формалізму і придатні до швидкої трансформації із врахуванням поточних вимог виробництва та платформ реалізації.

Так, останнім стандартом ISO, що регламентує процеси життєвого циклу ІС, є стандарт 15288 [1]. Даним стандартом виділяються п'ять груп процесів – вироблення домовленостей, рівня організації, рівня проекту, технічні процеси та спеціальні процеси. Стандартом встановлюється необхідність інтеграції практик, виконуваних в процесі життєвого

циклу. Однак існуючі методології моделювання інформаційних систем не дозволяють забезпечити подібну інтеграцію.

**Аналіз досліджень та публікацій з проблеми.** При створенні ІС ВО використовуються зазвичай традиційні підходів до моделювання і проектування інформаційних систем (використанням структурних і об'єктних методологій) [2] або, як відзначається в [3], розробки виконуються взагалі без визначеної методології, «на ходу».

Детальний аналіз структурних і об'єктних методологій проектування ІС з точки зору можливості їхнього використання для побудови віртуальних організацій наведено у роботі [4]. Як показано в даній роботі, сучасні методології не забезпечують наскрізну автоматизацію навіть технічних процесів, безпосередньо пов'язаних із розробленням ІС, так само як і спеціалізовані методології, орієнтовані на віртуальні організації (NIIIIP) [5], та ряд нових методологій на основі SOA [6–8].

**Метою** даної **статті** є розроблення процесів методології моделювання інформаційних систем віртуальних організацій на основі онтологій, що забезпечували б інтеграцію процесів життєвого циклу ІС відповідно до рекомендацій стандарту [1].

**Виклад основного матеріалу.** Концепція онтологічного моделювання була запропонована в роботі [9]. В рамках запропонованої концепції інтеграція процесів життєвого циклу інформаційної системи забезпечується системою підтримки онтологічного моделювання на основі їх автоматизації (рис. 1).

На рис. 1 не відображені процеси вироблення домовленостей, пов'язані із купівлею та постачанням системи, оскільки вони, на нашу думку не потребують підтримки моделюванням, хоча, для автоматизації подібних процесів і може використовуватись певний програмний агент. Також не відображені спеціальні процеси, що описують адаптацію описуваних стандартом процесів під потреби конкретного проекту, оскільки вони не є специфікованими.

Щодо інших груп процесів, розглянемо детальніше, яким чином може забезпечуватися їхня автоматизація в рамках концепції онтологічного моделювання.

Елементи, що забезпечують автоматизацію першої групи процесів – технічних процесів, подано на рис. 2.

Як показано на рис. 2., технологічні можливості для автоматизації таких традиційно «ручних» стадій, як формування вимог до інформаційної системи та розроблення концепції її створення, можуть бути забезпечені за умови наявності деякої бази знань, що містить онтологічні моделі різноманітних предметних областей та посилання на дані (тексти предметних областей).

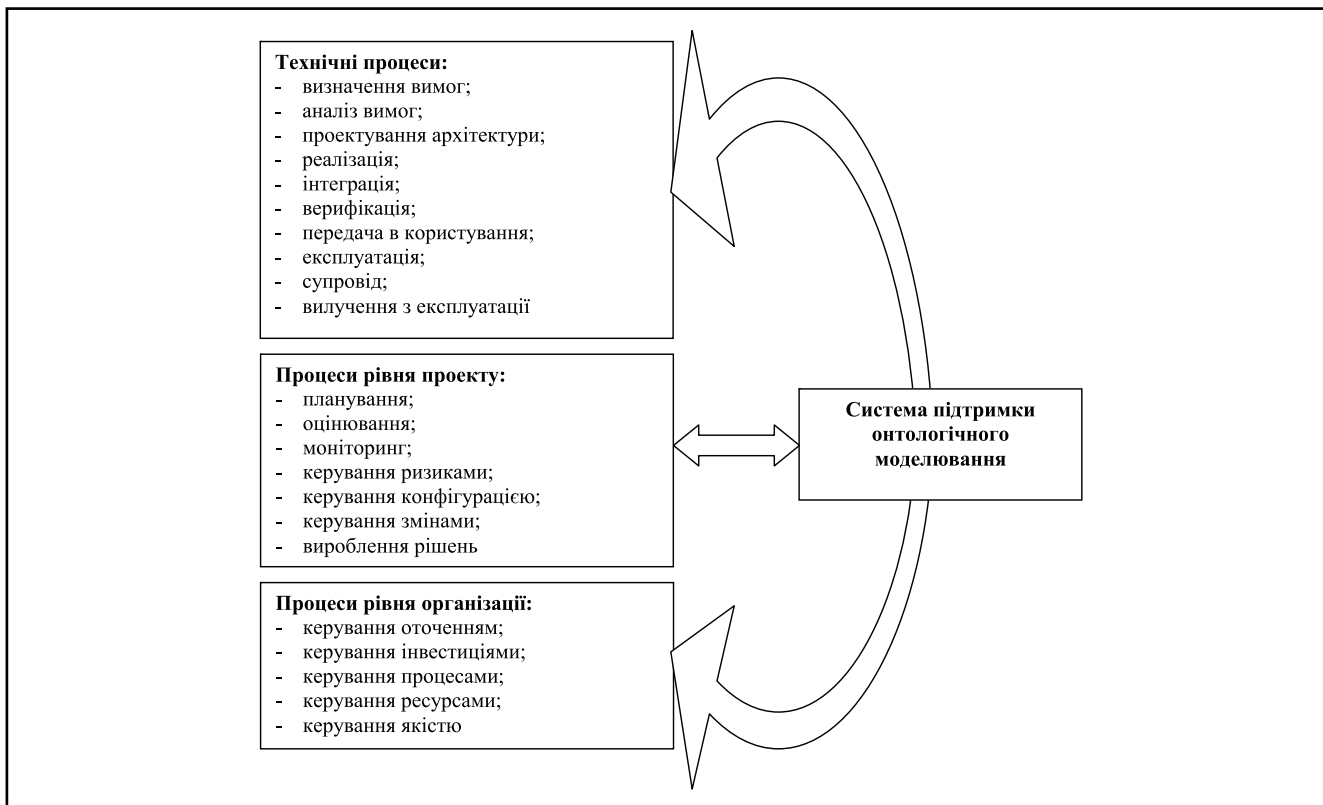


Рисунок 1. Автоматизація проектування інформаційних систем на основі онтологій

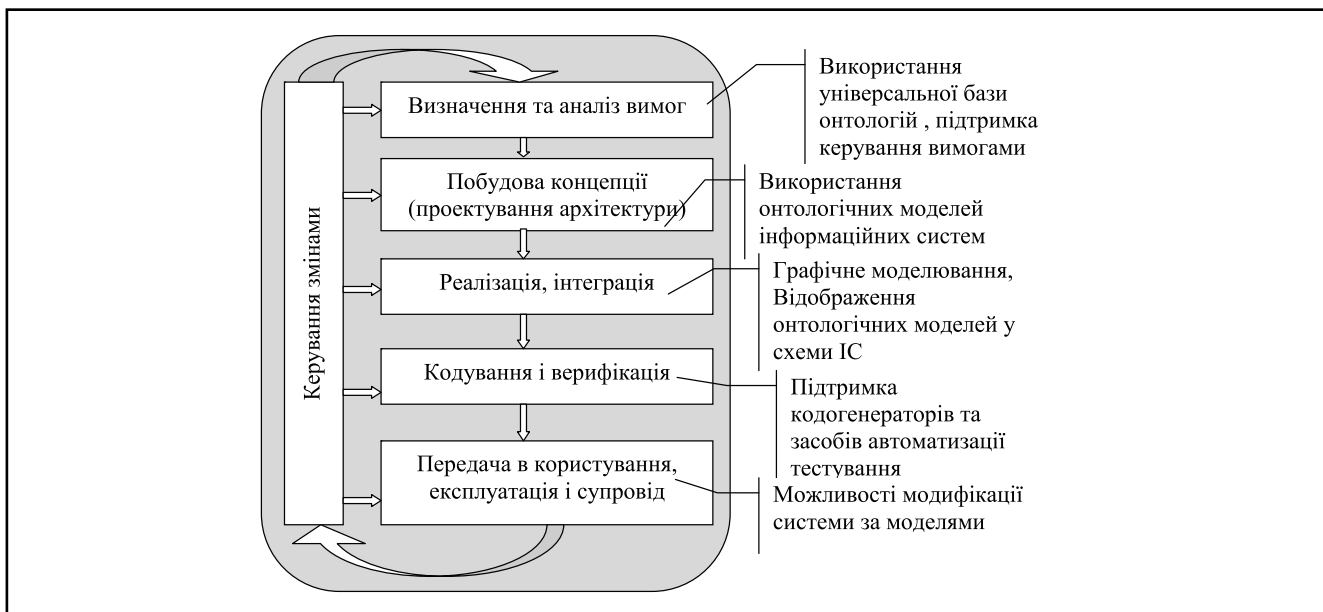


Рисунок 2. Забезпечення інтеграції технічних процесів життєвого циклу

Шляхом відбору відповідних моделей можуть бути значно полегшені процеси аналізу предметної області та визначення основних задач і функцій, що підлягають автоматизації.

Автоматизація процесів проектування передбачає побудову онтологічних моделей інформаційних систем, що можуть бути перетворені у схеми інформаційної системи. За рахунок специфікації онтологічних моделей та концептуальних схем можуть бути розроблені кодогенератори для різноманітних мов. Полегшується також і супровід ІС, оскільки

система може бути легко модифікована внесенням нових функцій у її онтологічну модель та регенерована.

Вимога швидкої модифікації систем для віртуальних організацій забезпечується, з одного боку, модель-орієнтованою розробкою і можливостями зворотного проектування, з іншого боку, мають бути детально описані процеси керування змінами на всіх стадіях проектування. Аналогічно до того, як це передбачають гнучкі процесні методології, внесення змін у систему на будь-якому кроці її створення має вітатися.

## ЕКОНОМІЧНІ ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ ГАЛУЗЕЙ ТА ВИДІВ ЕКОНОМІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Однак розглянемо детальніше можливості інтеграції процесів рівня проекту з технічними процесами.

Засоби забезпечення планування проектів на сьогодні досить широко розповсюджені і сумісне використання певного засобу із засобами онтологічного моделювання цілком можливе. При цьому можуть вирішуватися типові функції:

- оцінка обсягу проміжних програмних продуктів і необхідних для виконання проекту ресурсів;
- створення графіка робіт;
- визначення й оцінка ризиків розробки;
- обговорення зобов'язань.

Адекватна оцінка вартості проекту при розробці інформаційної системи важлива як для замовника, так і для виконавця проекту. Замовнику вона дозволяє планувати свої витрати. Виконавець же, оцінивши реальні витрати на проект, може закласти сюди також свій прибуток. В ідеалі оцінка вартості проекту має бути зроблена ще до його початку – замовник не хоче зазвичай платити за передпроектний аналіз сам по собі, і розробнику необхідно знати ефективні «безпроектні» методи оцінки вартості проекту. На сьогодні існує цілий ряд методів, що дозволяють оцінити проект. Як приклади можна назвати: модель Путнема, або SLIM, модель COCOMO, а також IFPUG FPA, FPA mkII, методи оцінки трудоемкості розробки програмних систем, затверджені Держкомпраці у 1986 році, Oracle AIM, Use Case Points (UCP).

Очевидно, що оцінка вартості проекту може бути здійснена автоматичним шляхом через реалізацію певного методу або групи методів у системі підтримки онтологічного моделювання.

Відстеження ходу проекту (моніторинг) й контроль над ним полягає в тому, щоб забезпечити адекватний огляд фактичного виконання проекту, дозволяючи керівництву вживати

ефективних заходів при значному відхиленні ходу проекту від планів розробки. Дана група ключових процесів містить у собі відстеження й порівняння результатів розробки з документованими оцінками, зобов'язаннями й планами, а також коригування цих планів на підставі фактичних результатів. Відстеження робіт із проекту, поширення інформації про їхній стан і перегляд планів відбувається на основі документованого плану проекту розробки. Провадження робіт контролюється керівництвом. Хід проекту оцінюється шляхом порівняння фактичних показників обсягів ПЗ, вкладених зусиль, фінансових витрат і виконання графіка із плановими значеннями при завершенні певних проміжних програмних продуктів або на певних етапах. При виявленні невідповідності планам проекту вживають коригувальні дії. Ці дії можуть містити в собі перегляд плану розробки ПЗ з метою відбиття в ньому фактичних результатів і перепланування роботи, що залишилася, або вживання заходів по підвищенню продуктивності.

Забезпечення моніторингу здійснюється зазвичай у рамках системи керування проектом розроблення ІС, як і керування ризиками проекту та конфігурацією інформаційної системи. Як результат цієї діяльності – вироблення певних управлінських рішень.

Інтеграція технічних процесів та процесів керування проектами можлива на основі інтеграції системи підтримки онтологічного моделювання з системою керування проектами.

Так, виявлені завдання проекту, внесені до системи керування проектами, можуть бути передані в систему підтримки онтологічного моделювання, в якій для них буде відібрано моделі предметної області. На основі відібраних моделей можуть бути здійснені оцінки обсягів проекту. Виконання певних проектних робіт в системі онтологічного моделюван-

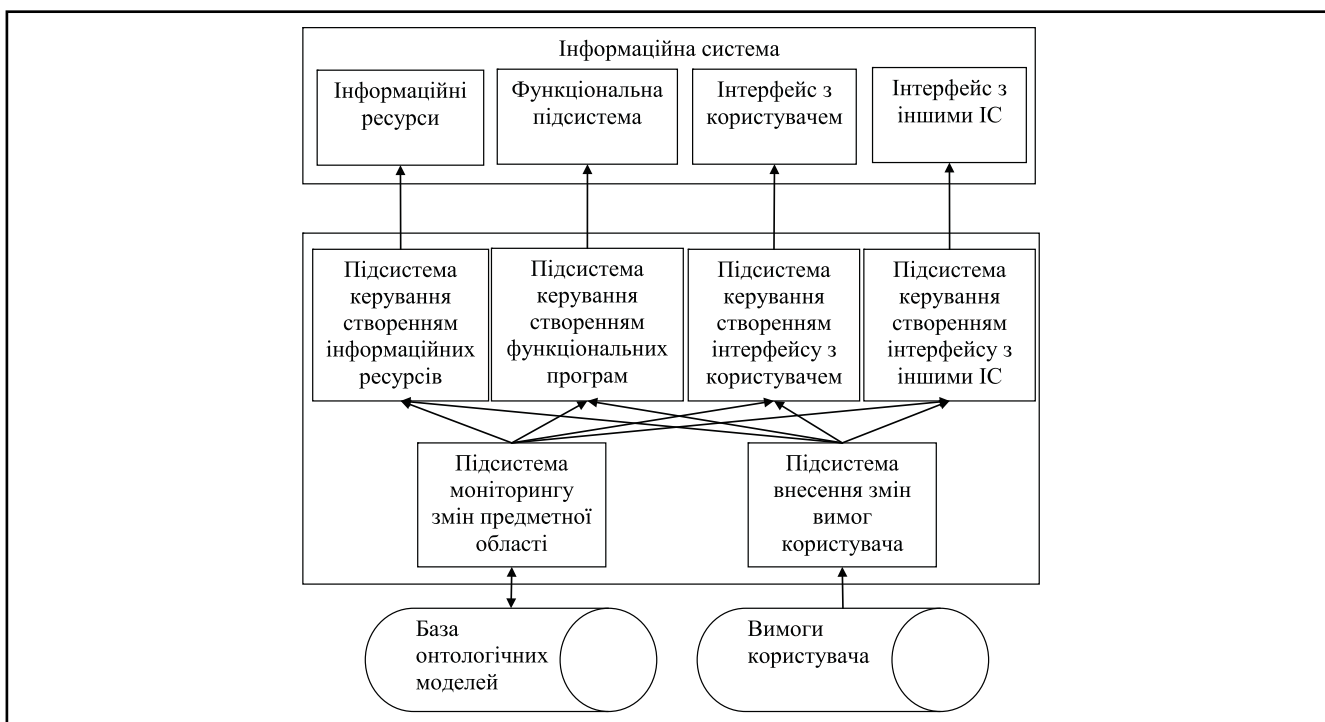


Рисунок 3. Структура системи керування змінами ІС при онтологічному моделюванні

## ЕКОНОМІЧНІ ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ ГАЛУЗЕЙ ТА ВИДІВ ЕКОНОМІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

ня (наприклад, створення концептуальних схем, генерація програм) може фіксуватися у системі керування проектами, на основі чого здійснюватиметься моніторинг проекту, а також запобігатимуться певні ризики.

Однак найбільшій увазі заслуговує інтеграція процесів керування змінами із технічними процесами.

Можливі два варіанти змін – зміни у вимогах до інформаційної системи з боку користувача, а також зміни предметної області, для якої створюється інформаційна система. В загальному випадку ці зміни взаємопов'язані. Зміни предметної області можуть бути виявлені через появу нових онтологічних моделей для цієї предметної області.

Якщо розглядати концептуальну модель інформаційної системи як комплекс моделей: бази даних, інтерфейсу з користувачем, інтерфейсу з іншими інформаційними системами, та функціональної моделі, то зміни можуть стосуватися будь-якої складової.

У системі підтримки онтологічного моделювання мають бути наявні засоби, що забезпечують внесення змін різного характеру в кожну з моделей. По суті, через ці засоби можуть реалізовуватися й інші керуючі впливи щодо керування конфігурацією, ризиками та ін. (рис. 3).

При цьому слід зазначити, що виділення в життєвому циклі періодів супроводу і функціонування не відповідає потребам користувачів у неперервному використанні системи. Періоди супроводу із виробленням керуючих впливів мають проходити паралельно періодам функціонування. І лише за наявності результату – відображенні керуючих впливів у структурі, функціях чи інтерфейсах інформаційної системи, одна версія інформаційної системи замінюватиметься іншою. Тобто період функціонування інформаційної системи має бути неперервним. Такий підхід забезпечується самостійністю CIM, PIM та PSM-моделей [10] інформаційних систем в рамках модель-орієнтованої архітектури онтологічного моделювання з одного боку і програмного коду з іншого. Тобто вироблені керуючі впливи можуть відображатися на моделях інформаційної системи і лише по закінченню їх вироблення здійснюється регенерація і переінсталяція програмного забезпечення інформаційної системи. Звичайно автоматизація керування змінами в інформаційній системі має поєднувати технології ручного внесення змін в моделі, автоматичного формування моделей та моніторингу змін.

Щодо інтеграції процесів рівня підприємств з технічними та проектними процесами, дана проблема потребує подальших досліджень. Однак можна відмітити, що цілий ряд процесів рівня проекту, що відбуваються на певних рівнях моделі СММ, забезпечують, наприклад, керування якістю створеного програмного продукту. Тому підтримка керування

якістю, наприклад, може бути закладена через реалізацію вимог стандарту у процесах керування проектами.

### Висновки

Таким чином, використання ідей концепції онтологічного моделювання дозволяє розширити можливості інтеграції процесів життєвого циклу ІС різних рівнів.

Як напрям подальших досліджень можна виділити дослідження можливостей інтеграції процесів рівня підприємств з технічними та проектними процесами в рамках концепції онтологічного моделювання.

Практично, автоматизація керування змінами в інформаційних системах забезпечує створення адаптивних інформаційних систем.

### Література

1. ISO/IEC 15288 IEEE Std 15288–2008 Systems and software engineering – System life cycle processes Second edition 2008–02–01.
2. Козак І.А. Онтологічне моделювання інформаційних систем віртуальних організацій: монографія/І.А.Козак. – К.:КНЕУ, 2010. – 237 с. – ISBN 978–966–483–334–6.
3. Katzy B. R., Sung G. State-of-the-Art of Virtual Organization Modeling. eChallenges Conference – Building the Knowledge Economy, Bologna, Italien, 22. – 24. October 2003
4. SPECIAL PANEL SESSION ON Towards the Next Generation Collaborative Networked Organizations: International Challenges, Trends and Research Opportunities. PRO-VE'09. Thessaloniki, Greece, 7–9 October 2009.
5. National Industrial Information Infrastructure Protocols (NIIP), December 31, 1998. www.niip.org
6. Cagnazzo L., Taticchi P., Bidini G., Sameh M. Collaborative Procurement within enterprise networks: a literature review, a reference framework a case study//PRO-VE'09 10th IFIP Working Conference on VIRTUAL ENTERPRISES. Thessaloniki, GREECE. 7–9 October 2009.
7. Paszkiewicz Z., Picard W. Modeling Virtual Organization Architecture with the Virtual Organization Breeding Methodology.// Leveraging Knowledge for Innovation in Collaborative Networks. Springer Boston. 2009, pp. 187–196.
8. The ECOLEAD collaborative business infrastructure for networked organizations. Ricardo J. Rabelo, UFSC, Brazil Sergio Gusmeroli, TXT e-solutions, Italy. PRO-VE'2008 – Poznan, 8–10 Sep 2008.
9. Козак І.А. Концепція онтологічного моделювання інформаційних систем. // Моделювання та інформаційні системи в економіці. Збірник наукових праць. Випуск 78. Київ 2008. – С. 84–93.
10. MDA Guide Version 1.0. Joaquin Miller and Jishnu Mukerji (eds.), 2003. [http://www.omg.org/mda/mda\\_files/MDA\\_Guide\\_Version1-0.pdf](http://www.omg.org/mda/mda_files/MDA_Guide_Version1-0.pdf)