

Концепція цифровізації та дослідження в області gert-мереж управління проектів і програм державного сектора

Ігор Засуха¹

Київський національний університет будівництва і архітектури,
Повітрофлотський просп. 31, Київ, Україна, 03037
¹igor.zasuha31@gmail.com, orcid.org/0000-0000-0000-0000

Отримано 16.05.2021, прийнято 19.05.2021
<https://doi.org/10.32347/tit2141.0311>

ВСТУП

Сучасний світовий простір вже давно вийшов за рамки побудови інформаційного суспільства, адже цифрові технології поглинають усе більше сфер суспільного життя, докорінно змінюючи форми та методи їх реалізації. Тому більшість країн світу орієнтується на розвиток саме у напрямку побудови «цифрової економіки», використовуючи усі можливі конкурентні переваги від її впровадження. Україна намагається бути у тренді, розвиваючи інформаційні технології у різних напрямках як управління в державному секторі, так і суспільного життя. Деякі досягнення були здійснені, проте системності та синергетичного ефекту на розвиток країни так і не було досягнуто, незважаючи на значний потенціал вітчизняних ІТ-фахівців, які входять у п'ятірку найкращих ІТ-аутсорсерів світу. На мою думку, саме використання цифровізації у сферу управління у державному секторі може стати значним поштовхом цифрових трансформацій для розвитку конкурентоспроможної економіки України. Тому потребують -аналіз теоретичних та практичних підходів детального вивчення особливостей цифровізації у державному секторі України під час її цифрової трансформації та розробка пропозицій щодо напрямів їх імплементації, що й стало темою мого дослідження.

МЕТА І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Мета – дослідження концепції цифровізації та GERT-мереж в управлінні проектами у державному секторі в Україні під час її цифрової трансформації.

Життєвий цикл тестування терміна «Діджиталізація» або «цифровізація» (від англ. Digital, цифровий) вже можна вносити в словники як омоніми, через велику кількість значень. Але головне, що це поняття вже потрапило в адженду засідань правлінь компаній і державний сектор управління. Якщо пояснювати цей термін «по-простому», то цифровізація - це те, що потрібно, щоб зробити виробництво більш гнучкими, пристосованим до реалій сучасного дня і конкурентоспроможним в народжується «цифровому світі».

Отже, «цифровізація» України – це питання розвитку внутрішнього ринку споживання продукції та послуг сфери ІКТ. Немає ринку – немає «цифровізації», немає «цифровізації» – немає ефективної та конкурентоздатної економіки.

Згідно з ключовою стратегією України щодо «цифровізації» має стати робота з внутрішнім ринком, а ключовими ініціативами – формування у споживачів (бізнес, держава, громадяни) мотивацій та потреб у «цифрових технологіях».

Розвиток цифрової економіки України полягає у створенні ринкових стимулів, мотивацій, попиту та формуванні потреб щодо використання цифрових технологій, продуктів та послуг серед українських секторів промисловості, сфер життєдіяльності, бізнесу та суспільства для їх ефективності, конкурентоздатності та національного розвитку, зростання обсягів виробництва високотехнологічної продукції та благополуччя населення.

Ця концепція передбачає здійснення заходів щодо впровадження відповідних стимулів для цифровізації економіки, суспіль-

ної та соціальної сфер, усвідомлення наявних викликів та інструментів розвитку цифрових інфраструктур, набуття громадянами цифрових компетенцій, а також визначає критичні сфери та проекти цифровізації, стимулювання внутрішнього ринку виробництва, використання та споживання цифрових технологій.

Цифровізація – насичення фізичного світу електронно-цифровими пристройки, засобами, системами та налагодження електронно-комунікаційного обмане між ними, що фактично уможлиблює інтегральну взаємодію віртуального та фізичного, тобто створює кіберфізичний простір.

Основна мета цифровізації полягає у досягненні цифрової трансформації існуючих та створенні нових галузей економіки, а також трансформації сфер життєдіяльності у нові більш ефективні та сучасні. Такий приріст є можливим лише тоді, коли ідеї, дії, ініціативи та програми, ягу стосуються цифровізації, будуть інтегровані, зокрема, в національні, регіональні, галузеві стратегії і програми розвитку.

Цифровізація є визнаним механізмом економічного зростання завдяки здатності технологій позитивно впливати на ефективність, результативність, вартість та якість економічної, громадської та особистої діяльності.

Цифрові технології – це є одночасно величезний ринок та індустрія, а також платформа ефективності і конкурентоспроможності всіх інших ринків та індустрій.

Головною метою Концепції є реалізація прискореного сценарію цифрового розвитку, як найбільш релевантного для України з точки зору викликів, потреб та можливостей.

На думку автора – ініціативи розробки теоретичних та практичних методів до управління проектами цифровізації у державному секторі дозволять використовувати напрямки які існують, і розробляти наступні для вироблення методик управління проектами.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

У результаті проведених мною досліджень концепції цифровізації та досліджень в області GERT-мереж управлінням проектами і програмами державного сектора, пропоную методику системного аналізу і формалізації для управління проектами, як у державному секторі так і у других областях суспільства для досягнення результату і управлінням проектно-орієнтованою середою.

При методах системного аналізу і формалізації опису структур і об'єктів, процесів функціонування проектів і програм діджиталізації в сфері управління державним сектором, явищ необхідно пройти (у вказаному порядку) такі етапи системного аналізу:

- 1-Виявлення проблеми (завдання).
 - 2-Оцінка актуальності проблеми.
 - 3-Формулювання цілей, їх пріоритетів і проблем дослідження.
 - 4-Визначення і уточнення ресурсів дослідження.
 - 5-Виділення системи (з навколишнього середовища) за допомогою ресурсів.
 - 6-Опис підсистем (розтин їх структури), їх цілісності (зв'язків), елементів (розтин структури системи), аналіз взаємозв'язків підсистем.
 - 7 - Побудова (опис, формалізація) структури системи.
 - 8 - Встановлення (опис, формалізація) функція системи і її підсистем.
 - 9 - Узгодження цілей системи з цілями підсистем.
 - 10 - Аналіз (випробування) цілісності системи.
 - 11 - Аналіз і оцінка емерджентності системи.
 - 12 - Випробування, верифікація системи (системної моделі), її функціонування.
 - 13 - Аналіз зворотних зв'язків в результаті випробувань системи.
 - 14 - Уточнення, коректування результатів попередніх пунктів.
- Продукти в сфері інформаційних технологій (далі – ІТ) в загальному випадку містять кілька компонентів, правова охорона яких реалізується різними способами.

Частина таких рішень може виявитися як «бізнес-методів» (covered-business-methods), однак практика таких рішень нестабільна. Проте, в будь-якій юрисдикції в якості винаходів можуть визнаватися алгоритми стиснення або шифрування інформації для зберігання на носії або для передачі в каналі зв'язку, алгоритми багатofакторної авторизації, алгоритми балансування навантаження серверів, алгоритми розпізнавання зображень.

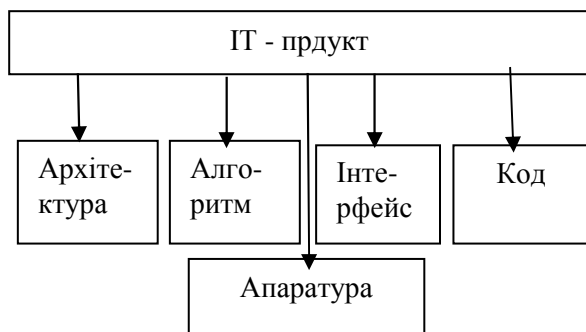


Рис. 1. Структура продукту в сфері ІТ

В даний час пропонується кілька моделей життєвого циклу BPM (Business Process Management - управління бізнес-процесами), що розрізняються в деталях, але подібні, по суті, і висхідні до циклу PDCA (Plan-Do-Check-Act, тобто Планування-Виконання-Контроль-Поліпшення) Шухарта-Демінга.

До складу цього циклу входять такі фази: Моделювання процесу, імітаційне моделювання та аналіз, Впровадження та документування, Розгортання і виконання, Моніторинг, Оптимізація і перепроєктування.

Однак автоматизовані рішення по інтеграції фаз життєвого циклу управління бізнес-процесами в єдину систему збору та обробки даних і оперативного управління з метою підвищення ефективності функціонування системи в даний час недостатньо розроблені.

На шляху вирішення даної наукової задачі існує ряд проблем. Фаза моделювання життєвого циклу управління бізнес-процесами, в ході якої створюється високорівнева модель, що складається із завдань, які повинні виконуватися, і потрібних для

цього ресурсів викликає такі проблеми у аналітиків:

- неточність і суб'єктивність при побудові структури моделі системи;
- складності при зборі і оцінці значень показників бізнес-процесів в ситуації, коли аналітики у своєму розпорядженні дані з систем обліку (в тому числі автоматизованих), що не орієнтованих на процесне управління проєктів.

Фаза імітаційного моделювання та аналізу, змістом якої є побудова прогнозу стану бізнес-системи на основі історії накопичених метрик (вимірних параметрів), ставить бізнес-аналітиків перед необхідністю вирішувати цілий ряд серйозних проблем. До їх числа відносяться:

- висока трудомісткість прогнозу параметрів системи за допомогою існуючих засобів імітаційного моделювання;
- обчислювальна складність імітаційного експерименту, експоненціально зростає з ростом числа розвилок в ході процесу.

Відповіддю на проблему суб'єктивності створених моделей стала поява технології Process mining (аналіз процесів, аналітична обробка процесів) і відповідного програмного забезпечення – ProM. Process mining ставить новий клас задач з дослідження систем, зокрема по автоматизованій ідентифікації структури системи. Основна ідея аналізу процесів полягає в тому, щоб виявити, відстежити і зробити поліпшення реальних (а не передбачуваних) процесів шляхом вилучення знань, доступних в сучасних автоматизованих системах управління (АСУ), з журналів подій (event log). Однак, в інформаційних системах (АСУ, АСУВ, АСУТІ), в яких не визначена явна модель бізнес-процесу, облікові дані не структуровані в розрізі бізнес-процесів, що ускладнює можливість будувати журнали подій з інформаційних систем для використання технології Process mining, і ускладнює подальший аналіз систем.

Для вирішення проблеми трудомісткості і обчислювальної складності імітаційного експерименту при моделюванні і оптимізації технічних систем замість «багатопрхідної моделі» (застосовується, наприклад, в системах AnyLogic і ARIS Simulation) все

більшого поширення набувають альтернативні стохастичні мережі, зокрема математичний апарат GERT-мереж (GERT - graphical evaluation and review technique). GERT-мережі дозволяють побудувати прогноз стану системи і провести дослідження показників її функціонування в аналітичному вигляді, не вимагаючи багатьох тисяч (а то і мільйонів) прогонів імітаційної моделі для отримання прийнятної точності прогнозу. Головна ідея GERT-мереж полягає в тому, що дискретноподієва модель представляється у вигляді орієнтованого графостохастичної мережі, що складається з ребер і вузлів. Ребро характеризується законом розподілу випадкової величини (або декількох величин), які є значущими для дослідження - наприклад, вартості або часу виконання операції, а також ймовірністю переходу з попереднього вузла в наступний. Вузол визначає логіку розгалуження процесу, порядок виконання ребер (одночасно, по одному, в довільній комбінації). Використання операцій над виробляють функціями законів розподілу величин на ребрах і набору правил приведення до еквівалентного ребру дозволяє вивести функцію, що характеризує закон розподілу необхідної величини для завершального вузла (вузлів) мережі. Саме цей закон вичерпно замінює собою результати дослідження вихідної величини методом «багатопрхідного імітаційного моделювання».

Дослідженнями в області GERT-мереж займалися Pritsker, Phillips, Garcia-Diaz, Neumann.

Математичний апарат GERT-мереж є одним з інструментів дослідження різних класів систем. Однак, як не дивно, моделювання бізнес-процесів на основі GERT-мереж є мало розробленою темою. Але ж дискретноподієві моделі являють собою відмінний об'єкт для статистичного дослідження за допомогою стохастичних мереж, формалізований опис бізнес-процесів у вигляді GERT-мережі дозволить провести дослідження, пов'язані з прогнозом стану системи.

Аналіз робіт по застосуванню GERT-мереж виявив ряд істотних проблем, що

виникають на шляху вирішення даної задачі:

- застосування GERT-мереж для моделювання організаційно-технологічних систем є мало розробленою темою – пошук в міжнародних базах публікацій виявив буквально одиничні роботи на цю тему, причому і виявлені статті носять скоріше характер постановочних, ніж надають робоче рішення даної задачі;

- при моделюванні організаційно-технологічних систем досить часто потрібно використовувати вузол («перехрестя» в термінології IDEF3), відповідний логічній функції "АБО", а тим часом завдання моделювання такого вузла GERT-мережі є не тільки не вирішеною, але і не поставлена в жодній з вивчених робіт, включаючи найбільш передові в даній області розробки групи ван дер Аалсті (ейндховенського університету);

- існуючі методи розрахунку GERT-мереж, засновані на використанні топологічного рівняння Мейсона, мають високу трудомісткість;

- не проводилася оцінка прогностичної здатності GERT-мереж ні для одного з класів систем.

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

Таким чином, необхідно вирішувати проблему точності та об'єктивності побудови структури моделі системи за рахунок використання технології аналізу процесів (Process mining), оцінки параметрів ресурсної ефективності бізнес-процесів за рахунок реалізації системи оперативного обліку, орієнтованої на бізнес-процеси, а проблему високої трудомісткості прогнозу параметрів системи пропонується вирішувати за рахунок використання апарату GERT-мереж.

Для цього необхідно розробити ПО яке реалізовує методику, засновану на поєднанні технології Process mining, методів господарського обліку (інвестиційного аналізу, контролінгу), з модифікаціями під вигоди обліку в розрізі бізнес-процесів, а також прогнозу стану системи на основі GERT-мереж.

Дана методика дозволить інтегрувати методи, моделі та алгоритми в єдину систему збору та обробки даних і оперативно-го управління для автоматизації побудови прогнозу стану системи з метою підвищення якості та ефективності функціонування організаційно-технологічних систем.

Ключові слова: цифровізація, цифрові трансформації, фаза імітаційного моделювання, стохастичні мережі.

ЛІТЕРАТУРА

1. Про схвалення Концепції розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018-2020 роки та затвердження плану заходів щодо її реалізації (2018). Кабінет Міністрів України, Розпорядження від 17 січня 2018 р. № 67-р. Київ.
2. Батоврин В.К., Гуляев Ю.В., Олейников А.Я. (2009). Обеспечение интероперабельности – основная тенденция в развитии открытых систем. Информационные технологии и вычислительные системы, Вып.5, 7-15.
3. Михайлов И.С. (2003). Математическое и программное обеспечение структурной и семантической интероперабельности информационных систем на основе метамodelей: дисс. к.т.н., НИУ,МЭИ [Электр. ресурс], Режим доступа: <http://www.dissertcat.com/content/issledovanie-i-razrabotka-metoda-obespecheniya-strukturnoi-interoperabelnosti-informatsionny> (дата обращения 15.12.2020).
4. Новицкий А.В. (2009). Обзор некоторых направлений интеграции гетерогенных ресурсов в электронных библиотеках. Труды 11й Всерос. науч. конф. Электронные библиотеки: перспективные методы и технологии, электронные коллекции. RCDL, Петрозаводск, Россия, 350-356.
5. Rajabifard Abbas Critical issues in global geographic information management with a detailed focused on Data Integration and Interoperability of Systems and Data (2010). Scoping Paper for the 2nd Preparatory Meeting of the Proposed UN Committee on Global Geographic Information Management New York, USA 10-11 Мая 2010, 1-14.
6. Ke-Qing He, Jian Wang, Peng Liang (2010). Semantic Interoperability Aggregation in Service Requirements Refinement. Journal of Computer Science and Technology, JCST, T.25, No.6, 1103-1117.
7. Бушуев С.Д., Бушуева Н.С., Бабаев И.А., Яковенко В.Б., Гриша Е.В, Дзюба С.В., Войтенко А.С. (2010). Креативные технологии управления проектами и программами: монография. Киев, Саммит-Книга, 768.
8. Semerhanov I.A., Vargin G.V., Muromtsev D.I. (2012). Integration of computer systems with the use of ontology. 12th Conference of Open Innovations Association FRUCT. Oulu, Finland, 5-9.11.2012.