

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БУДІВНИЦТВА І
АРХІТЕКТУРИ



ЗАСУХА Ігор Петрович

УДК 005.94.008.:005.22:061.3.17.37.308

**УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТАМИ ЦИФРОВІЗАЦІЇ
В ДЕРЖАВНОМУ СЕКТОРІ**

Спеціальність 05.13.22 – управління проектами та програмами

Автореферат
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата технічних наук

Київ – 2021

Дисертацією є рукопис.

Роботу виконано у Київському національному університеті будівництва і архітектури Міністерства освіти і науки України.

Науковий керівник - доктор технічних наук, професор,
Бушуєв Сергій Дмитрович, завідувач кафедри управління проектами Київського національного університету будівництва і архітектури МОН України, м. Київ.

Офіційні опоненти: **Дорош Марія Сергіївна**, доктор технічних наук, доцент, професор кафедри інформаційних технологій і програмної інженерії, Національний університет «Чернігівська політехніка», МОН України, м. Чернігів;

Мельниченко Олександр Іванович, кандидат технічних наук, професор, завідувач кафедри виробництва, ремонту та матеріалознавства, Національний транспортний університет, МОН України, м. Київ.

Захист відбудеться 09 грудня 2021 р. о 11⁴⁵ на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.056.01 Київського національного університету будівництва і архітектури за адресою: 03037, Київ, Повітрофлотський проспект, 31, ауд. 366

З дисертацією можна ознайомитися у бібліотеці Київського національного університету будівництва і архітектури за адресою: 03037, Київ, Повітрофлотський проспект, 31

Автореферат розісланий « 08 » листопада 2021 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради
д.т.н., доцент, професор кафедри ІТ



М.І. Цюцюра

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми дослідження. У сучасних умовах переходу до цифрової економіки процеси цифровізації різних її галузей, в тому числі в державному секторі, стають рушійною силою розвитку суспільства. Результатом цифровізації є отримання державними установами розробленої формалізованої моделі і графічного інтерфейсу користувача, що підтримує всі процеси управління проектами в державному секторі, які впливають на усі галузі держави, суспільства і як протікають в ньому бізнес-процеси. Для державного сектора економіки якість бізнес-процесів є запорукою підвищення якості та доступності державних послуг, появи їх нових видів, підвищення прозорості процесів управління. Безпосередній вплив цифровізації на якість бізнес-процесів свідчить про те, що сам процес цифровізації є однією зі сфер діяльності управлінського апарату. Це обумовлює необхідність вдосконалення інструментів управління проектами цифровізації.

Цифровізація державного сектора відбувається набагато повільніше і складніше, ніж цифровізація сфери бізнесу, фінансів, промисловості, сфери обслуговування та інших. Багато проектів по створенню і впровадженню інформаційних технологій (ІТ проекти) виявляються незавершеними або завершуються набагато пізніше встановлених термінів, розроблені програмні продукти мають короткий життєвий цикл, що свідчить про низьку результативність процесу цифровізації. Спостерігається фрагментарність цифровізації, відсутність взаємозв'язку між окремими програмними продуктами, використовуваними всередині однієї установи, низький ступінь цифровізації надання державних послуг.

Проблеми цифровізації в державному секторі свідчать про те, що на процес впливають дестабілізуючі фактори, специфічні для цієї сфери і відсутні або значно менш виражені в інших сферах економіки. Основною причиною є низький рівень зрілості процесів управління інформаційними технологіями (ІТ-процесів).

З іншого боку, застосування методів управлінського впливу на процес цифровізації носить несистемний характер, відбувається ситуативно, як реакція на виникаючі завдання, без урахування стратегічних цілей організацій, підприємств і установ державного сектора економіки, в той час як одним з основних умов ефективності управління процесом цифровізації є його планування саме на їх основі.

Питанням управління знаннями, цифровій трансформації та управління проектами цифровізації призначено наукові розробки багатьох вчених, серед яких можна відзначити роботи: Бушуєва Д.А., Бушуєва С.Д., Бикова В.Ю., Білощицького А.О., Буркова В.М., Бабаєва І.А., Веренич О.В., Глушкова В.М., Гогунського В.Д., Данченко О.Б., Дорош М.С., Кононенко І.В., Коржа Р.О., Криворучко О.В., Михайленка В.М., Міхєєвої О.В., Неізвесного С.І., Рача В.А., Русан Н.І., Танаки Х., Терентьєва О.О., Цюцюри М.І., Чернова С.К., Чумаченка І.В. та інших.

На сьогоднішній день недостатньо дослідженими в наукових напрацюваннях є процеси управління проектами цифровізації в державному

секторі, які в умовах глобальної цифрової трансформації враховували б нечіткі принципи і інструменти оцінювання. Отже відповідний напрямок вимагає глибокого дослідження і подальшого вдосконалення з метою розробки нових моделей і методів і їх подальшого практичного застосування в управлінні проєктів державного сектора.

Таким чином, наукове завдання вдосконалення моделей і методів управління проєктами цифровізації в державному секторі на основі підвищення рівня зрілості ІТ процесів, які дозволять подолати вплив дестабілізуючих факторів, є актуальним.

Об'єктом дослідження виступають процеси управління проєктами цифровізації в державному секторі.

Предметом дослідження є моделі і методи управління проєктами цифровізації в державному секторі.

Основна гіпотеза досліджень полягає у припущенні, що використання GERT-мереж, як інструменту, і моделі прототипу для удосконалення процесів цифровізації при управлінні проєктами в державному секторі виявляється результативним в аспектах примноження амплітудоподібного розвитку проєкту, зниження проблем комунікацій дотичних учасників розроблюваного проєкту і, як результату, досягненні кінцевої мети проєкту та його успішного завершення.

Методи досліджень. В роботі застосовувалися: системний аналіз, теорія управління проєктами та програмами, елементи алгебри графів, метод Монте-Карло, паттерни проєктування, методи мережевого моделювання, технологія GERT, теорія алгоритмів, поняття керованих систем, стохастичні задачі, інформаційні технології.

Мета і завдання дослідження. Мета дослідження полягає в підкріпленні парадигми підходів і розробці моделей, методів та рекомендацій щодо вдосконалення інструментів управління проєктами цифровізації в державному секторі на основі підвищення рівня зрілості ІТ-процесів за допомогою онтологічного моделювання.

Для досягнення мети в роботі поставлені і вирішені наступні **завдання**:

- узагальнити світовий досвід управління процесами цифровізації та уточнити зміст таких проєктів;
- визначити концептуальну модель і структуру системи управління проєктами цифровізації;
- запропонувати класифікацію проєктів цифровізації у державному секторі у подальший розвиток відповідних систем класифікацій;
- виявити фактори і ризики, які надають дестабілізуючий вплив на реалізацію проєкту цифровізації;
- визначити методи управлінського впливу на проєкти цифровізації;
- розробити науково-методичний підхід до оцінки стану системи управління проєктами цифровізації в державному секторі;
- обґрунтувати зміст і структуру процесного блоку системи управління проєктом цифровізації;
- удосконалити процес управління вимогами до інформаційних систем і

процес управління знаннями про життєвий цикл проєктів і створювану інфраструктуру інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ-інфраструктуру);

– побудувати модель використання GERT-мереж (Graphical Evaluation and Review Technique) для підвищення ефективності системи управління проєктами цифровізації.

Дослідження пов'язані з практичним застосуванням формалізованої моделі «КОНСТРУКТИВНИЙ РОЗВИТОК ПРОДУКТУ Х», побудованої за допомогою стохастичної мережі, як концептуальної моделі, яка може бути одним з продуктів проєкту цифровізації, а отже може бути проміжним кроком на шляху від попереднього опису об'єкта до його формалізованої моделі у системі управління проєктами цифровізації державного сектора.

Розроблений на цій основі графічний інтерфейс, який було запатентовано, створено для відповідного програмного комплексу з використанням формалізованої моделі, яка дозволяє здійснювати розрахунок, що буде визначати спрямованість галузі досліджень, а також проєкту, що може охоплювати будь-яку галузь держави при управлінні проєктами цифровізації державного сектора.

Апробація та впровадження розроблених моделей знайшла застосування в наукових публікаціях, в яких аналізуються дослідження глобальної трансформації на фоні цифровізації, що є авангардом прогресу інформаційних технологій і відображається в працях, опублікованих в США, Франції, Данії, Угорщині та Україні. Наукові дослідження доводять високу силу впливу стохастичних факторів при плануванні і моніторингу проєктів цифровізації, це підтверджує, що GERT-мережі є ефективним інструментом для моделювання і аналізу у відповідних проєктах.

Перехід від управління проєктами розвитку до управління проєктами цифровізації в державному секторі, у якому всі учасники проєктної групи є представниками проєктного середовища у державному секторі, що здійснюється залежно від спрямованості поточного проєкту та масштабів його охоплення, стає кроком на шляху реалізації глобальної цифрової трансформації. Однак кожен спільний глобальний простір цифрової трансформації базується на дії принципу універсальності. Виникає фундаментальна наукова проблема – щодо розробки і створення формалізованої моделі цифровізації, яка має вплив на управління знаннями в управлінні проєктами цифровізації в державному секторі, що представляє розвиток дослідницького та прогресивного руху суспільного середовища з усіма часовими інтервалами та етапами розвитку. Розглядаючи найбільш ефективний підхід в управлінні проєктами цифровізації в державному секторі, можна дійти висновку, що таким підходом є управління знаннями при розроблених відповідних методах, моделях, удосконаленні процесів управління з вимогами до інформаційних систем для управління проєктами і можливості подальшого перспективного розвитку, оскільки це дозволяє розрахувати і оптимізувати вплив оточення з його компонентами, підключаючи одночасно джерела знань і персонал як структурні ланки великих проєктів. Є необхідність в акумулюванні знань, як ресурсів, в рамках платформи, що діє, і можливості застосування цих ресурсів.

Зосередження зусиль на управлінні ресурсними знаннями, що

застосовуються у циклі управління, генерація та акумулювання потенційних знань, необхідних для виконання та реалізації поточних здавань в рамках платформи цифровізації, також сприятимуть потенційному збільшенні ефективності управління при виконанні поставлених завдань для діючих організацій з урахуванням проєктів, що реалізуються.

Зв'язок роботи з науковими програмами, темами.

Робота над дисертацією виконувалась у Київському національному університеті будівництва і архітектури на кафедрі управління проєктами і відповідає тематичному спрямуванню наукових розробок кафедри в рамках науково-дослідної роботи «Управління проєктами розвитку інформаційних ресурсів і технологій проєктно-орієнтованих підприємств» (державний реєстраційний номер №6117U000942).

Наукова новизна отриманих результатів.

Одними з найвагоміших і аргументованих результатів, що описують дослідження наукової роботи та особистий внесок автора, є сукупність моделей і методів розробки інструментів системи управління проєктами цифровізації в державному секторі з використанням розробленого прототипу формалізованої моделі «КОНСТРУКТИВНИЙ РОЗВИТОК ПРОДУКТУ Х» за допомогою стохастичної мережі.

До вагомих результатів досліджень, що описують новизну наукової роботи та виносяться на захист, належать наступні.

Вперше:

- запропонована концептуальна модель управління проєктами цифровізації у державному секторі, а також модель класифікації таких проєктів, яка, на відміну від існуючих, є стейкхолдер-орієнтованою, тобто такою, що позиціонується відносно чотирьох основних стейкхолдерів – державної інституції (що реалізує проєкт), вищого рівня державного управління, міжнародних партнерів, громадян України;

- розроблена формалізована модель «КОНСТРУКТИВНИЙ РОЗВИТОК ПРОДУКТУ Х» за допомогою стохастичної мережі (для розрахунків в систему управління проєктами цифровізації), яка є основою для оцінки рівня систем управління проєктами цифровізації різних зацікавлених сторін державного сектору (стейкхолдерів);

- запропоновано та реалізовано формалізовану модель та метод формування системи GERT-мереж показників рівня управління проєктами цифровізації, в яких потрібно виділити початкові (вихідні) і кінцеві події, де початкова подія може бути детермінованою або імовірнісною. Особливе значення має облік в мережі альтернативних робіт в тому випадку, коли вона описує проєкт стохастичного (випадкового) характеру. У реалізації таких проєктів виникають різноманітні збурення, внаслідок яких характеристики конкретних дуг мережі (тобто параметри, що описують відповідні роботи) приймають нові, відмінні від тих, що планувалися, значення.

Удосконалено:

- модель застосування мережевих моделей з використанням технології GERT для управління проєктами цифровізації в державному секторі, яка

дозволяє інтегрувати планування і управління проектами науково-дослідних і проектних робіт, і фактично їх виконувати, що забезпечує комплексність підходу при прийнятті рішень в проектах.

Дістали подальшого розвитку:

- формалізована модель оцінки з використанням технології GERT-мереж, що призначена для опису і дослідження різноманітних науково-технічних заходів, заходів при реальному здійсненні фактично поставлених завдань при фактичному виконанні робіт, яка, на відміну від існуючих, дозволяє визначати тривалості (або характеристики іншого роду) і ймовірності реалізації послідовностей подій;

- дослідження, що пов'язані з розробкою формалізованої моделі формування процесного блоку системи управління проектами цифровізації, де стохастичні мережі широко застосовуються на практиці; метод GERT, застосування мережевих моделей GERT для планування і управління роботами проекту цифровізації в державному секторі.

Практична значущість отриманих результатів.

Розроблені у дисертації теоретичні засади управління проектами цифровізації в державному секторі містять структурні елементи інтегрованого, системного та розрахункового підходів.

В основу проведених досліджень і їх практичної застосовності покладено нинішній технологічний детермінізм для створення комплексної структури розрахунків скорочення часу для реалізації проведення науково-дослідних, проектних робіт при управлінні проектами цифровізації в державному секторі. В розроблених моделях і методах управління проектами цифровізації, на відміну від існуючих, враховано параметри оцінювання, що дозволяє скорочувати час виконання робіт при реалізації проекту.

Результати дисертаційної роботи знайшли застосування в розробці графічного інтерфейсу користувача програмного забезпечення, яке підтверджується промзразком, що видано Укрпатентом 22.09.2021р., а також в учбовому процесі у Київському національному університеті будівництва і архітектури, що підтверджено відповідним актом впровадження.

Особистий внесок здобувача.

Важливі наукові і практичні результати, що представлені в дисертаційній роботі, отримані здобувачем самостійно. У наукових працях, опублікованих із співавторами, визначено особистий внесок у представленому переліку робіт у дисертаційній роботі.

Апробація результатів дисертації.

Основні підсумки дисертаційної роботи розглядалися і обговорювалися на: XVIII Міжнародній конференції «Управління проектами у розвитку суспільства», тема: «Управління проектами в умовах пандемії COVID-19» (Київ, 15 травня 2021), VII International Scientific and Practical Conference «Transfer of innovative technologies 2021», Section 3, Information Technology-(Київ, 19-20 травня 2021), XVII Міжнародній науково-практичній конференції, тема: «Управління проектами: стан та перспективи» (Миколаїв, 10 вересня 2021), II Correspondence International Scientific and Practical Conference «An integrated

approach to science modernization: methods, models and multidisciplinary» (24 september 2021, Austria-Vinnytsia).

Публікації. Основні результати дисертації повністю відображені в 10 друкованих працях, з них: 2 статті у фахових наукових виданнях, 4 статті у зарубіжних виданнях (2 статті МНБД: *Index Copernicus, CrossRef, Google Scholar* та *OUCI*); тези доповідей 4 міжнародних конференцій.

Структура та сукупний обсяг дисертації.

Структура дисертаційної роботи включає: зміст, вступ, чотири розділи, висновки, список використаних літературних джерел (291 найменування на 28 стор.) та 4 додатки (на 8 стор.), в яких розміщені матеріали щодо практичної реалізації дисертаційної роботи, а також список скорочень і позначень (на 1 стор.). Сукупний обсяг дисертаційної роботи включає – 187 сторінок; основного тексту дисертації – 151 сторінка, в тому числі 34 рисунки, 7 таблиць.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У **вступі** обґрунтована актуальність, наукова новизна та практична цінність роботи, наведена її загальна характеристика.

Перший розділ присвячений аналізу моделей, методів і підходів, що використовуються в управлінні проектами цифровізації в державному секторі, та формулюванню підґрунтя для створення нових моделей і методів, що сформулюють новий механізм управління проектами цифровізації.

Підкреслено, що сучасна держава перетворюється і потребує нових підходів з використанням сучасних інструментів управління проектами в будь-яких сферах життя і діяльності суспільства, для успішного розвитку у майбутньому як традиційних, так і високотехнологічних галузей, які спроможні створювати нові можливості впровадження інноваційних рішень і розробок щодо вирішення великої кількості практичних питань. Визначено, що для представників державного сектору використання інноваційних цифрових рішень при управлінні проектами – новий, недостатньо апробований підхід до роботи, який, до того ж, не у повному обсязі забезпечений відповідними моделями і методами, що доводить актуальність теми дисертаційного дослідження.

Зазначено, що парадигма цифрової трансформації управління проектами цифровізації в державному секторі всіма державними установами переосмислює новітні технології менеджменту відповідно до сучасних реалій роботи держави. Підходи до цифровізації управління проектами в державному секторі повинні інтегрувати та зрівноважувати людські й технологічні компоненти знань. Цифровізація управління проектами в державному секторі стає важливим чинником формування державного управлінського потенціалу сучасної держави в цілому.

Проведені дослідження щодо проблемних задач управління проектами цифровізації в державному секторі дозволили визначити 8 основних компонентів механізму управління проектами цифровізації в державному секторі, що впливають на розробку і побудову високоефективного механізму управління зазначеними проектами (рис. 1-3).

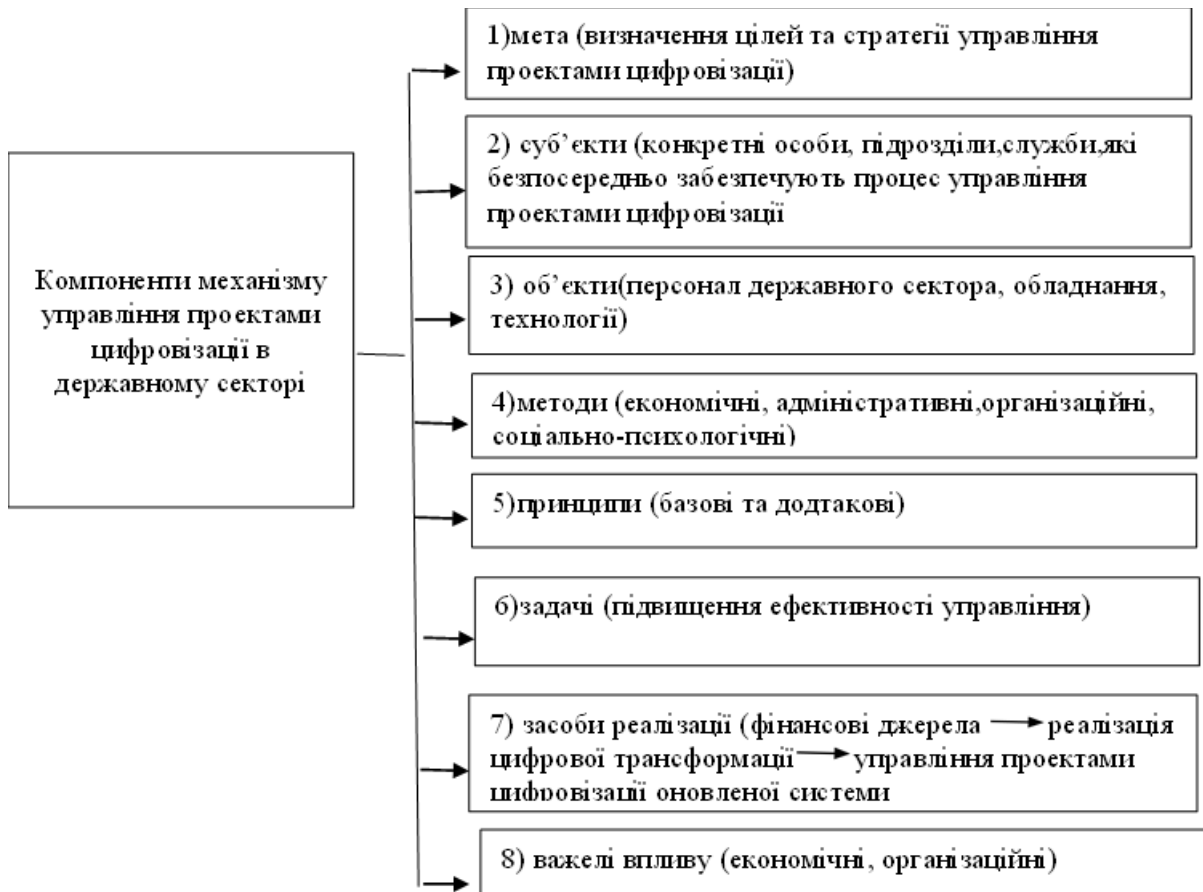


Рис. 1. Компоненти механізму управління проектами цифровізації в державному секторі

За результатами аналізу зроблено висновок, що успішне управління проектами цифровізації в державному секторі вимагає створення нових формалізованих моделей та методів, зокрема що стосуються формування системи GERT-мереж показників рівня управління проектами цифровізації в державному секторі.



Рис. 2. Підсистеми забезпечення механізму управління проектами цифровізації в державному секторі

Новизна розроблених моделей і методів визначатиме зміни в системі управління проектами цифровізації в державному секторі, а також забезпечить нові підходи до управління спільнотою професіоналів, що беруть участь у таких проектах.

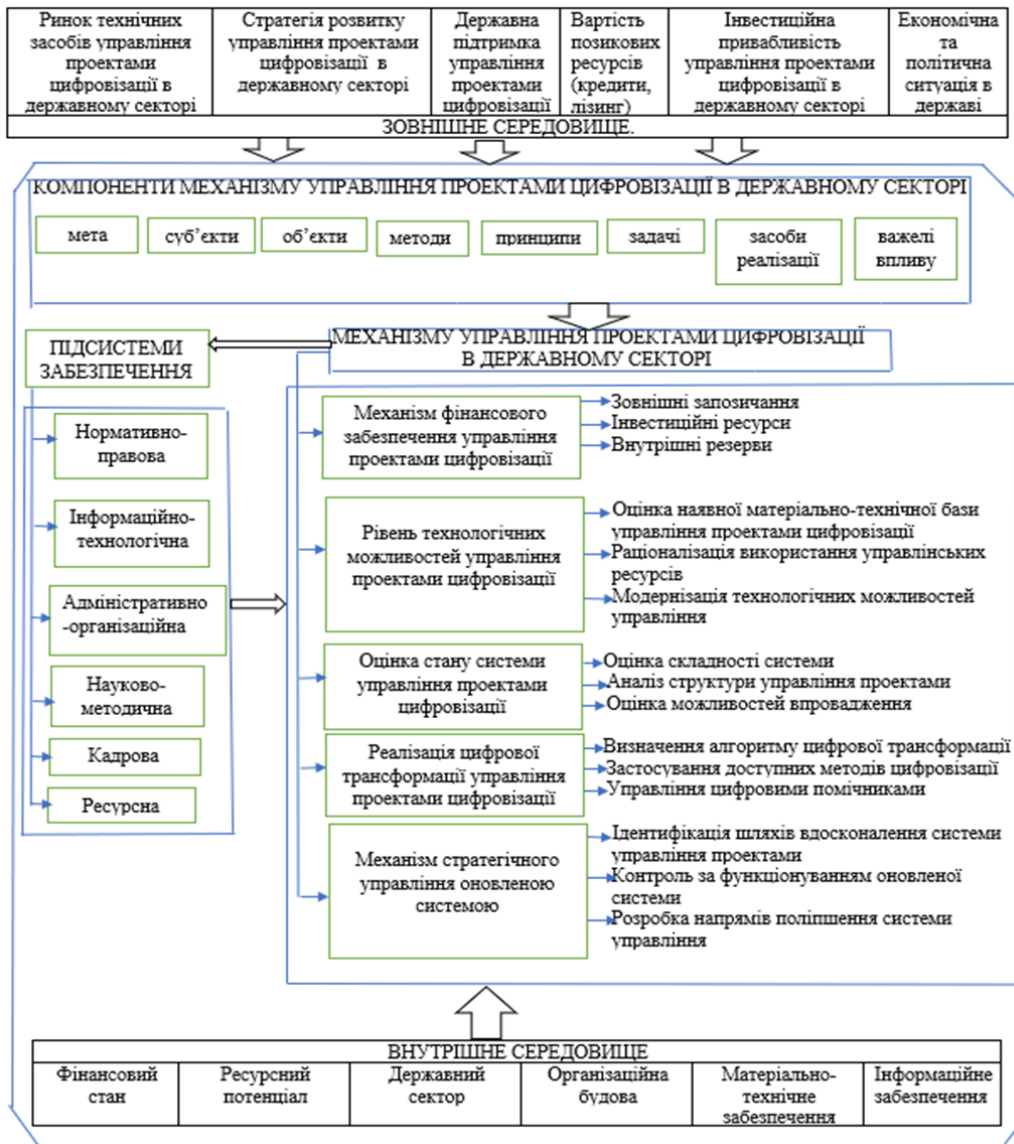


Рис. 3. Структурна схема комплексного механізму управління проектами цифровізації в державному секторі

Основні результати даного розділу опубліковані в роботах автора [4,5,6,9,10].

У **другому розділі** запропоновано моделі і методи управління проектами цифровізації в державному секторі.

Визначено, що під управлінням проектами цифровізації в державному секторі розуміється наближення параметрів систем управління проектами для забезпечення успішної реалізації проєктів. Запропоновано концептуальну модель проєкту цифровізації у державному секторі (рис. 4), що побудована на основі використання системного підходу із базуванням на концептах, визначених у розділі 1 (див. рис. 1-3).

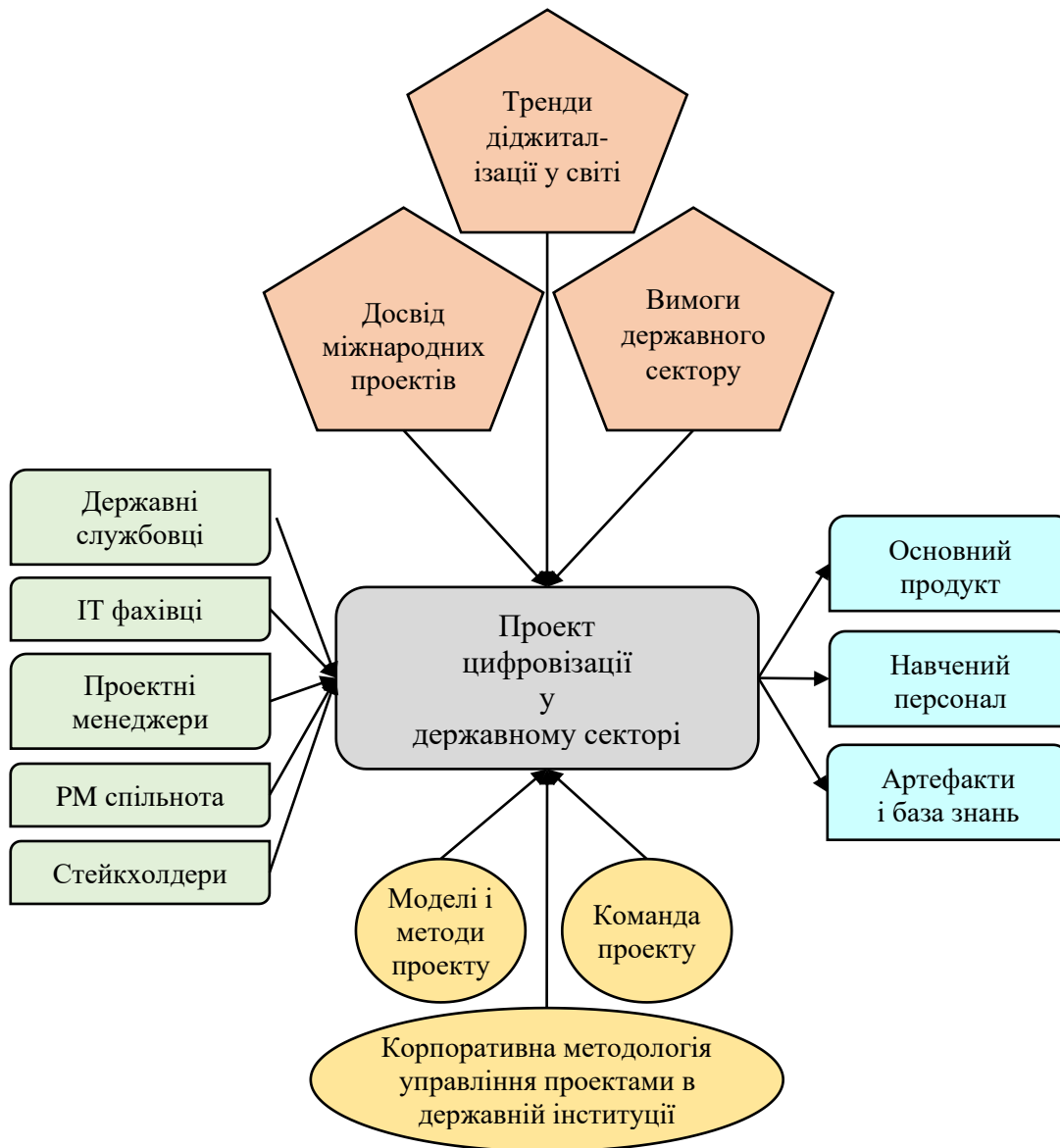


Рис. 4. Концептуальна модель проекту цифровізації у державному секторі

Запропоновано для управління проектами і програмами цифровізації в сфері державного сектора застосовувати методи системного аналізу і формалізації опису структур і об'єктів, а також процесів функціонування. Зазначено, що при цьому необхідно здійснити (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 (визначення структури системи), аналіз взаємозв'язків підсистем.

7. Побудова (опис, формалізація) структури системи.

8. Встановлення (опис, формалізація) функцій системи та 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.

У розділі ідентифіковано дестабілізуючі фактори і ризики управління проектами цифровізації, запропоновано управлінські впливи, спрямовані на їх мінімізацію.

У розвиток існуючих моделей класифікації проектів цифровізації, а також на основі запропонованої концептуальної моделі проекту цифровізації у державному секторі, запропоновано стейкхолдер-орієнтовану систему класифікації відповідних проектів у вигляді основних і допоміжних ознак.

Визначення. *Стейкхолдер-орієнтована система класифікації проектів цифровізації у державному секторі* – така система класифікації відповідних проектів, яка позиціонується відносно чотирьох основних стейкхолдерів – державної інституції (що реалізує проект), вищого рівня державного управління (Верховна Рада України, Президент України, Кабінет Міністрів України), міжнародних партнерів (ЄС, США, відповідні інституції – Світовий Банк, ЄБРР, USAID тощо), громадян України.

В стейкхолдер-орієнтованій системі класифікації визначено 12 ознак класифікації проектів цифровізації у державному секторі, а також різновиди характеристик відповідних проектів в межах визначених ознак.

1. За замовником проекту (вищий рівень державного управління; державна інституція, що реалізуватиме проект; міжнародні партнери; громадяни України; інші замовники).

2. За основним користувачем продукту проекту (громадяни України; працівники державної інституції, що реалізуватиме проект; уся система державного управління; бізнес середовище; декілька груп користувачів).

3. За типом створюваного продукту проекту (ІТ система; застосунок для мобільного девайсу; інший продукт).

4. За об'єктом цифровізації (процес; група процесів; система; елемент системи; інший об'єкт).

5. За типом ІТ-реалізації продукту (десктоп; хмарне середовище; мобільний девайс; комбінований продукт).

6. За методологією управління проектом (класична методологія управління проектами; класична методологія управління ІТ-проектами; Agile методологія; гібридна методологія; кастомізований гібрид).

7. За типом продукту проекту (система підтримки користувачів; система взаємодії; система документообігу; ERP система; CRM-система; база даних; база знань; інший продукт).

8.3а типом державної інституції: (інституція вищого рівня державного управління; центральний орган виконавчої влади; державна установа; державне підприємство; підприємство комунальної власності; регіональний підрозділ державного підприємства; інша інституція).

9.3а типом кінцевого користувача (громадяни України; пересічні працівники державної інституції; топ-менеджмент державної інституції; пересічні працівники вищого рівня державного управління; топ-менеджмент вищого рівня державного управління; представники бізнес середовища; інші користувачі; комбінований користувач).

10.3а типом моделей управління командою: (демократичний тип; ліберальний тип; авторитарний тип; демократура; змішаний тип; інший тип).

11.3а типом моделей оптимізації часу реалізації: (моделі критичного шляху; GERT-моделі; PERT-моделі; інші моделі; комбінація моделей).

12.3а типом інструментів управління часом: (інструменти календарно-сітьового планування; канбан-дошки; спеціалізовані ІТ-системи; інші інструменти; комбінація інструментів).

Зазначена класифікація є одною з моделей, що пропонується для проєктів цифровізації у державному секторі, і полегшує, спрощує і прискорює підбір моделей і методів для використання у зазначених проєктах.

Також у розділі сформульовано науково-методичний підхід до оцінки стану механізму управління проєктами цифровізації.

Основні результати даного розділу опубліковані в роботах автора [5,8,9,10]

У **третьому розділі** розглянуто основні ітерації емпіричної моделі створення прототипу «**КОНСТРУКТИВНИЙ РОЗВИТОК ПРОДУКТУ Х**», як інструменту цифровізації для реалізації у відповідних проєктах державного сектору.

Відмічено, що результати дисертаційної роботи знайшли застосування в розробці графічного інтерфейсу користувача програмного забезпечення, яке підтверджується промзразком, що виданий Укрпатентом 22.09.2021 р.

Відзначено, що формування, обчислення правил, введення та виведення даних розраховується за допомогою програмного забезпечення, яке потрібно використовувати на основі архітектури технічного завдання.

Сформований процесний блок з використанням стохастичних мереж у системі управління проєктами цифровізації.

Для підсистеми управління часом досліджуваного проєкту запропоновано використовувати моделі і методи GERT, що призначені для опису і дослідження науково-технічних проєктів, планування таких проєктів і їх моніторингу під час їх реалізації. Зазначені моделі і методи дозволяють визначати тривалості (або характеристики іншого роду) і ймовірності реалізації послідовностей подій. Застосування мережевих моделей GERT для планування і управління науково-дослідними і проєктними роботами, і управління їх виконанням дозволяє:

- забезпечити набагато більшу компактність, ніж при використанні інших методів;
- ранжувати рішення по ймовірності досягнення успіху;

- швидко визначати вплив нової інформації про значення параметрів на ключові події;
- застосовувати імітаційне моделювання для оцінки науково-дослідних і проєктних заходів;
- визначати точні параметри щодо виконання робіт з можливими шляхами їх відхилення і отримувати конкретні терміни закінчення фактичного виконання робіт;
- динамічно оптимізувати структури, що моделюються;
- модифікувати аналізовані процеси;
- створювати наочні графічні уявлення про процес реалізації всього проєкту (так само, як і при використанні традиційних методів, наприклад, СРМ і PERT);

Підкреслено, що метод GERT дозволяє визначити очікувану тривалість (OT) робіт проєкту на основі трьох імовірнісних оцінок часу. Мережева модель являє собою імовірнісну мережу, що враховує можливість різного складу робіт проєкту. Результатом моделювання по методу GERT з'являться кілька графіків, які враховують ймовірність різної тривалості і невизначеність складу робіт проєкту. Складність проблеми пошуку рішення вирішується шляхом використання імітаційного рішення, заснованого на методі Монте-Карло.

Зазначено, що при вирішенні поставленого завдання і у результаті проведених досліджень, в напрямках області досліджень і розробки програмного забезпечення для системи управління проєктами цифровізації, можна використовувати описані методи прискорення реалізації всього проєкту при мінімальних витратах:

Підкреслено, що для досягнення цілей будь-якого проєкту необхідно ефективна взаємодія виконавців і оптимальне використання ресурсів на кожній з фаз його реалізації. Для цього повинна існувати можливість перерозподілу коштів у відповідності зі сформованою ситуацією, і такий перерозподіл має бути раціональним. В цьому випадку може виявитися корисним застосування стохастичних мереж, в якості прикладу яких розглянуто мережу GERT. Зазначено, що такі мережі складніші за детерміновані мережі (що використовуються, зокрема, в методах СРМ і PERT), проте вони дозволяють розглядати різні варіанти залежностей між подіями в одній і тій самій мережі, а також вільно вибирати, в процесі реалізації проєкту, шлях його розвитку, що відрізняються від визначених заздалегідь.

Зазначено, що стохастичні мережеві моделі і методи можуть застосовуватися в усіх ситуаціях, де використовується технологія PERT. Побудова стабільної PERT мережі і потрійна оцінка характеристик кожної її дуги, як правило, спрощено описують досліджувану ситуацію в проєкті. Стохастичні мережеві моделі і методи надають набагато більші і різноманітні можливості аналізу стану виконання проєкту. Моделі і методи, що засновані на стохастичних мережах, запроваджують імовірнісні типи подій в формі логічних об'єднань робіт операцією «або», що дозволяють розглядати альтернативні рішення.

Серед моделей і методів, заснованих на стохастичних мережах, розглянуто моделі і методи GERT (Graphical Evaluation and Review Technique). В них використовуються як елементи алгебри графів С.Є. Елмаграбі, так і мережі GAN. Особливе значення має облік в мережі альтернативних робіт в тому випадку, коли вона описує проєкт стохастичного (випадкового) характеру. У реалізації таких проєктів виникають різноманітні збурення, внаслідок яких характеристики конкретних дуг мережі (тобто параметри, що описують відповідні роботи) приймають нові, відмінні від тих, що планувалися, значення.

Процедуру застосування методу GERT можна поділити на такі етапи:

1. Опис проєкту стохастичною мережею.
2. Збір числових даних, що характеризують кожну дугу мережі.
3. Мінімізація побудованої стохастичної мережі.
4. Перетворення замісної мережі (або функції) до форми, що дозволяє визначити тривалості і ймовірності реалізації робіт проєкту, а також розрахунок цих тривалостей і ймовірностей.
5. Аналіз і оцінка результатів, отриманих завдяки спрощень мережі.

Поряд з представленими моделями подій, званих непрямыми подіями, в мережевих моделях GERT можна виділити початкові (вихідні) і кінцеві події. Початкова подія може бути детермінованою або імовірнісною. Кінцеві події завжди детерміновані. Характерна особливість моделей GERT – контури, що називаються зворотними зв'язками або петлями. Вони свідчать, що деякі дії або події можуть виконуватися або наступати більше одного разу. У мережі GERT вказується кількість повторень виконання робіт (лічильник). Контур починається в так званій статистичній події, а подія, в якій контур призводить до планової тривалості виконання роботи, називається виділеною подією.

Розроблена формалізована модель формування процесного блоку системи управління проєктами цифровізації з використанням стохастичних мереж.

Основні результати даного розділу опубліковані в роботах автора [1,2,3,7,10].

У **четвертому розділі** роботи запропоновано опис проєкту формалізованої моделі «**КОНСТРУКТИВНИЙ РОЗВИТОК ПРОДУКТУ X**» при створенні та виготовленні прототипу за допомогою стохастичної мережі у системі управління проєктами цифровізації державного сектора.

Як приклад опису проєкту за допомогою стохастичною мережі розглянуто фрагмент проєкту «Конструктивний розвиток продукту X », що відноситься до плану створення та виготовлення прототипу. Вихідна модель наведена на рис. 5.

Здійснено збір числових даних, що характеризують кожну дугу мережі. Розроблена типологія вершин мережі, дозволить використовувати для опису мережевих технологій графі потоків сигналів SFG (Signal Flow Graphs).

Граф SFG визначається як впорядкована пара $G. = \langle W, T \rangle$, де:

$\langle W, T \rangle$ - деяка система лінійних рівнянь;

W – скінчена множина вершин w_i , тобто $W. = \{w_i\}$; вершина w_i позначає деяку змінну, наприклад, стан, роботу, технологію;

T – скінчена множина переміщень t_{ij} , тобто $T = \{t_{ij}\}$; переміщення визначені на скінченій множині U упорядкованих пар $\langle w_i, w_j \rangle$, тобто $U = \{ \langle w_i, w_j \rangle \}$;

кожну таку впорядковану пару можна позначити символом u_{ij} , тобто $u_{ij} = \langle w_i, w_j \rangle$; існують переміщення t_{ji} , зворотні переміщенням t_{ij} , причому в загальному випадку $t_{ji} \neq t_{ij}$;

U_{ij} - функціональні залежності між вершинами w_i і w_j , звані дугами, якщо $w_i \neq w_j$; якщо ж $w_i = w_j$, то u_{ij} називається петлею першого порядку;

S – множина впорядкованих пар $\{u_{ij}, u_{jk}, u_{kl}, u_{li}\}$, званих петлями другого порядку або контурами (циклами).

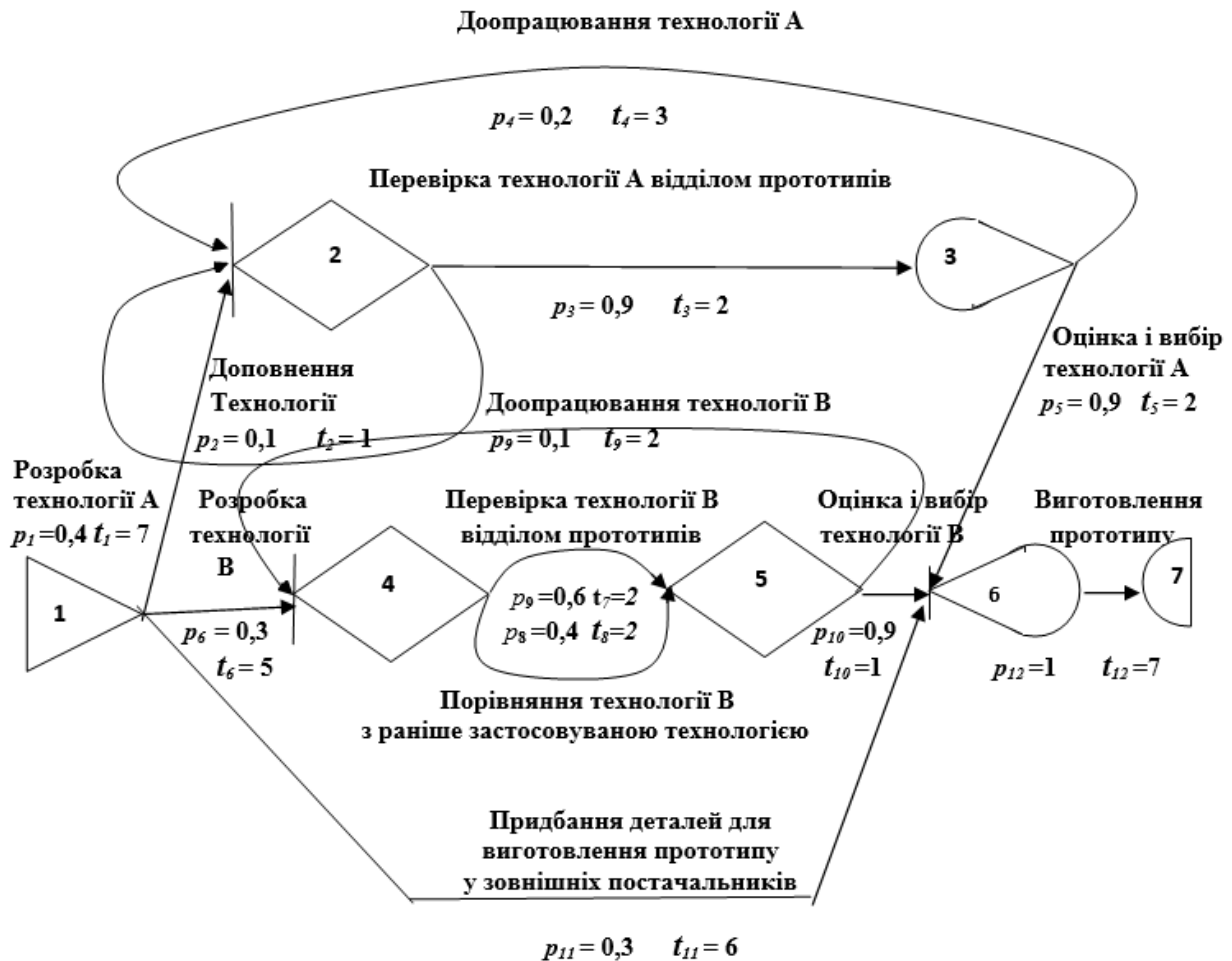


Рис. 5. Приклад ілюстрації складного заходу «Розробка плану створення та виготовлення прототипу» за допомогою стохастичної мережі

Надалі методологічні пропозиції розвинені у алгебрі графів і використовуються як елементи мережі GAN, в тому числі типологія вузлів, так і елементи теорії графів SFG, наприклад типологія дуг.

Проведено мінімізацію побудованої стохастичною мережі. Цей етап полягає у спрощенні мережі із застосуванням різних методів аж до отримання менш складною замісної мережі (або функції), яка однозначно описує оригінальну мережу.

При використанні технології GERT для аналізу стохастичних мереж проводяться численні послідовні спрощення їх структури. Ці спрощення зводяться до елементарних об'єднанням робіт, перерахунок яких не представляє

ніякої складності. Чергові скорочення мережі полягають в заміні послідовних і паралельних комбінацій дуг, розгалужень, петель і контурів заміщають дугами. Після виконання певної кількості операцій скорочення можна отримати мережу, мінімізовану до елементарної форми або навіть до одиначної функції.

Для подальших міркувань зроблене припущення, що кожна дуга мережі описується двовимірним вектором $[p_i, t_i]$, де p_i - ймовірність реалізації i -ї дуги за умови, що подія, якій відповідає вихідний вузол, здійснилося, а t_i - тривалість виконання роботи, відповідної i -ї дугі, що має ненегативне дійсне значення. Тривалість виконання роботи вважається детермінованою величиною.

Подано характерні випадки скорочення фрагментів мережі залежності, проведеного з використанням елементів алгебри графів. З об'єднання методологічних пропозицій виникли стохастичні мережі, серед характеристик яких можна навести наступні:

- графи SFN;
- використовують типологію вершин мережі GAN;
- спираються на алгебру графів.

В результаті досліджень проведено спрощення мережі, яка описує проєкт розробки плану створення і виготовлення прототипу (рис. 6). В такому випадку слід починати зі скорочення петлі навколо вузла 2 і з заміни двох паралельних дуг між вузлами 4 і 5 однією дугою. Після першої з цих операцій дуга між вузлами 2 і 3 буде характеризуватися такими параметрами:

$$p_{s1} = \frac{p_3}{1 - p_2}$$

$$t_{s1} = t_3 + \frac{p_2 \cdot t_2}{1 - p_2}$$

Для скорочення паралельних дуг між вузлами 4 і 5 можна скористатися попередніми формулами; при цьому утворюється замісна дуга з параметрами

$$p_{s2} = p_7 + p_8,$$

$$t_{s2} = \frac{p_7 \cdot t_7 + p_8 \cdot t_8}{p_7 + p_8}$$

В результаті проведених спрощень виникає скорочена мережа, представлена на рис. 7.

Для збереження логічної структури мережі після проведених спрощень слід перевірити стохастичну коректність входів і виходів вузлів, відповідних подіям, і в разі необхідності внести можливі коригування. У розглянутому прикладі внаслідок скорочення петлі і паралельних дуг виникли замісні дуги, що змінили логічні зв'язки між вузлами 2-3 і 4-5. Тепер вони мають детермінований характер, оскільки новосформовані роботи не мають альтернатив. Скоригована схема мережі, яка враховує це зауваження, показана на рис. 8.

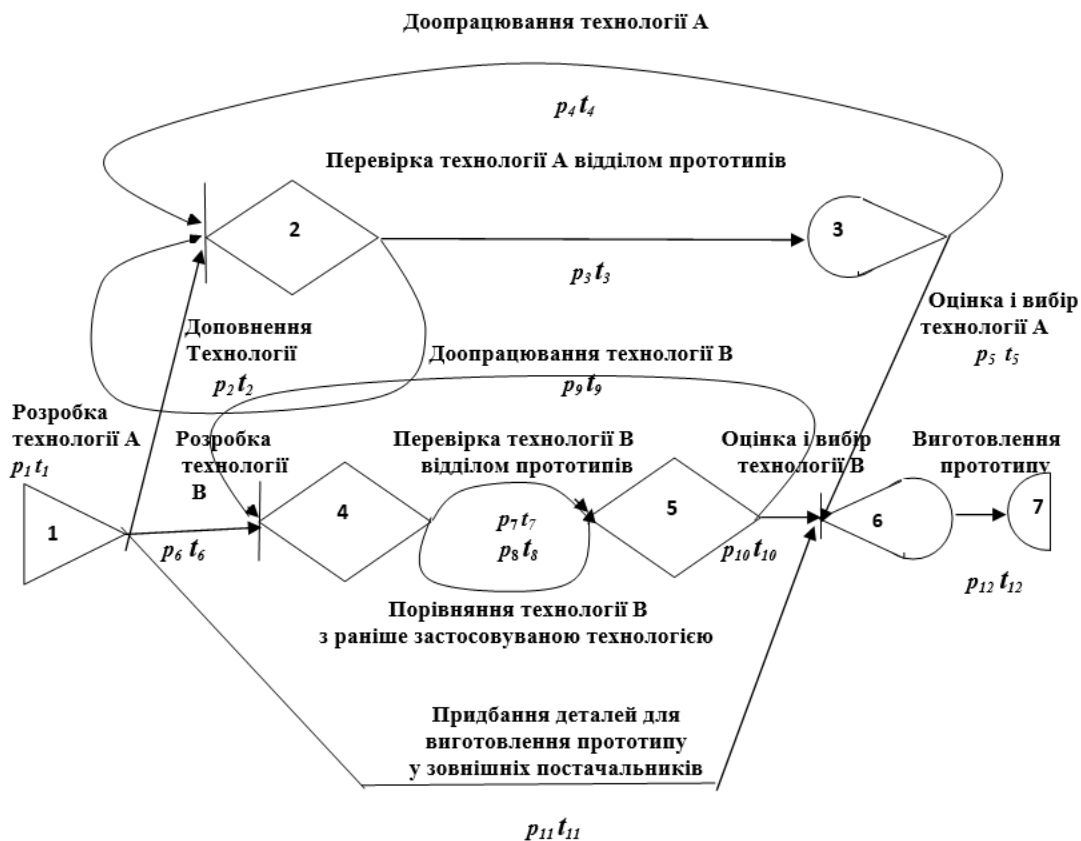


Рис. 6. Стохастична мережа заходів
«Розробка плану створення та виготовлення прототипу» до скорочення

Наступний крок спрощення мережі - скорочення контуру (зворотного зв'язку) між вузлами 2-3 і 4-5. Цю операцію можна виконати шляхом отримання скороченою структури з петлею з подальшим скороченням її аж до отримання єдиної замісної дуги.

Після відповідних розрахунків можна відразу отримати структуру, скорочену до однієї роботи.

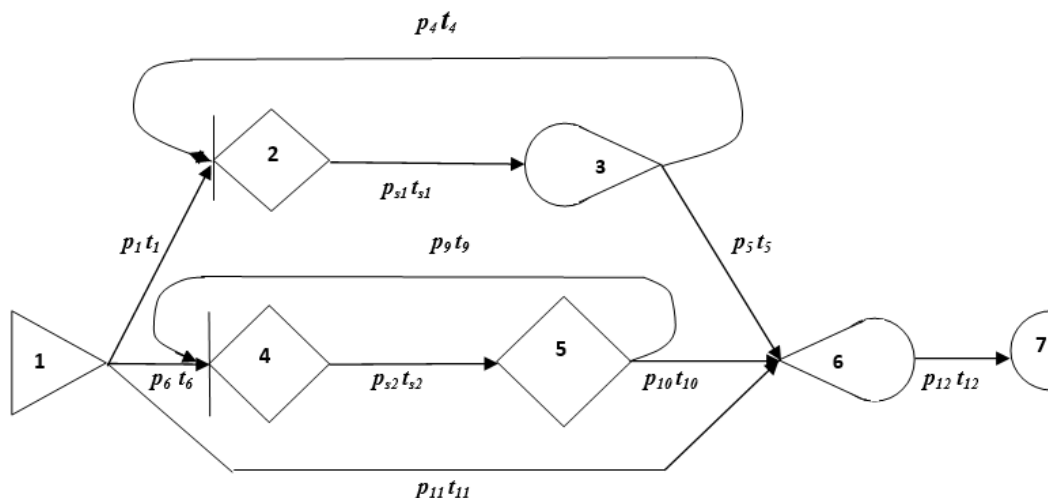


Рис. 7. Стохастична мережа заходів «Розробка плану створення і виготовлення прототипу» після скорочення петлі навколо вузла 2 і двох паралельних дуг 4-5

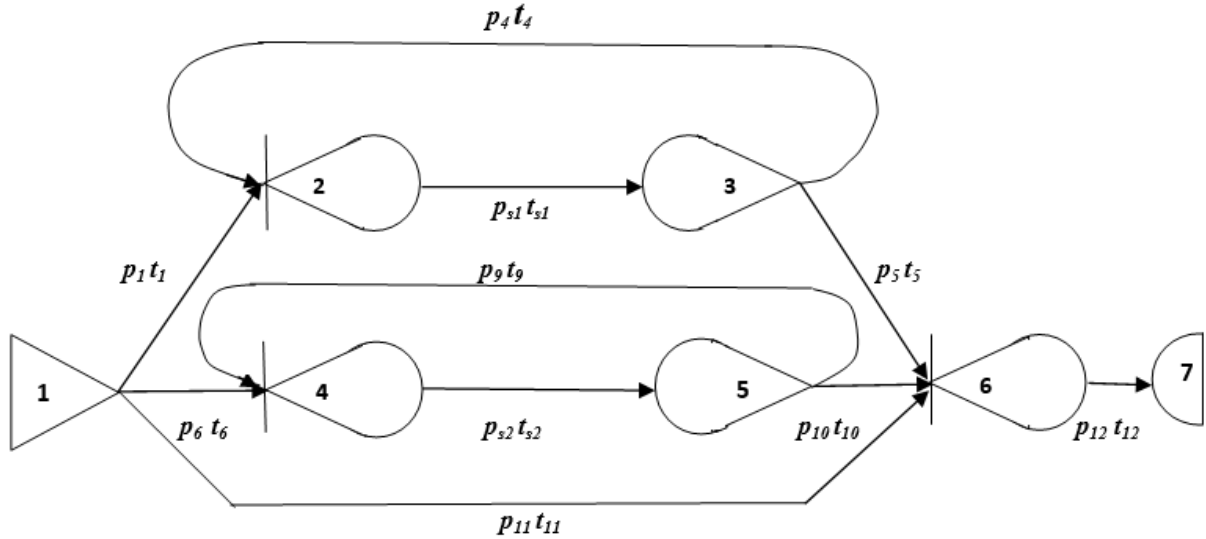


Рис. 8. Спрощена стохастична мережа заходи
«Розробка плану створення та виготовлення прототипу»
після перевірки логічних зав'язків входів і виходів вузлів 2-3 і 4-5

Дуга, що заміщає контур 2-3, має характеристики:

$$p_{s3} = \frac{p_{s1} \cdot p_5}{1 - p_{s1} \cdot p_4}$$

$$t_{s3} = t_{s1} + t_5 + \frac{p_{s1} \cdot p_4 \cdot (t_{s1} + t_4)}{1 - p_{s1} \cdot p_4}$$

Дуга, що заміщає контур 4-5, має характеристики:

$$p_{s4} = \frac{p_{s2} \cdot p_{10}}{1 - p_{s2} \cdot p_9}$$

$$t_{s4} = t_{s2} + t_{10} + \frac{p_{s2} \cdot p_9 \cdot (t_{s2} + t_9)}{1 - p_{s2} \cdot p_9}$$

Скорочена таким чином мережа представлена на рис. 9.

Так само, як і на попередньому етапі, для збереження логічної структури мережі після виконаних спрощень необхідно перевірити стохастичну коректність входів і виходів вузлів, відповідних подіям, і в разі необхідності внести можливі коригування.

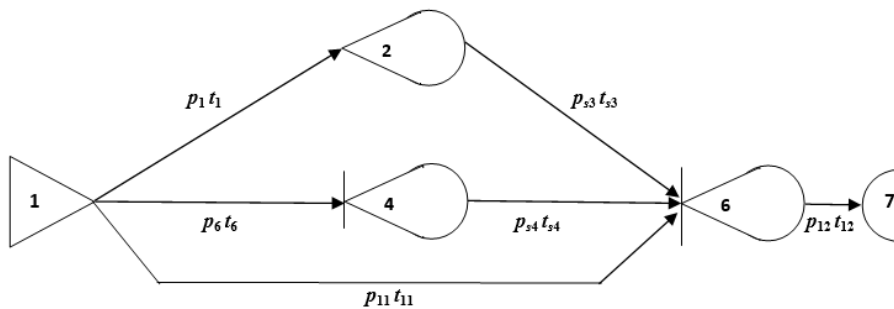


Рис. 9. Чергове скорочення мережі заходів
«Розробка плану створення та виготовлення прототипу»
після спрощення контурів вузлів 2-3 і 4-5

Після спрощення контурів і такої, що слідувала за ним, ліквідації вузлів 3 і 5, зміниться логічна структура входів і виходів вузлів 2 і 4. Вони тепер мають детермінований характер, оскільки лежать на шляху паралельно виконуваних робіт. Скоригована схема мережі, яка враховує цей факт, зображена на рис. 10.

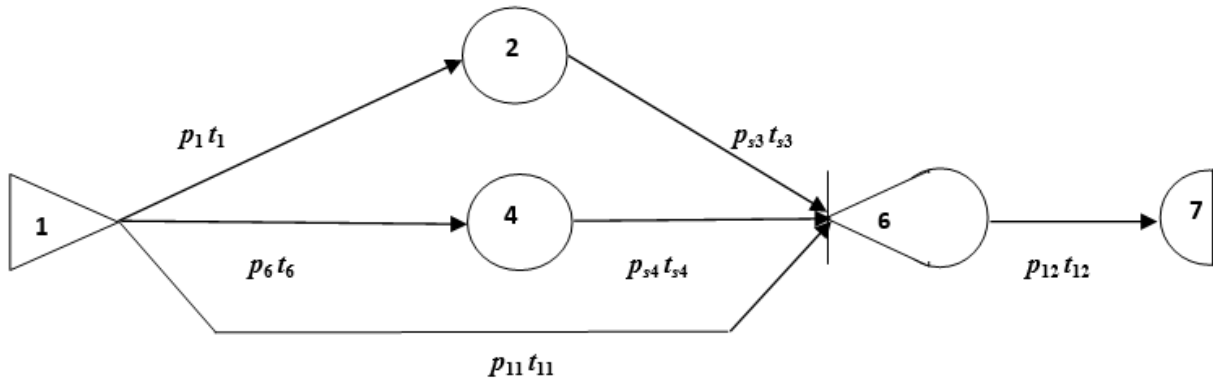


Рис. 10. Спрощена стохастична мережа заходів
«Розробка плану створення та виготовлення прототипу»
після перевірки логічних зв'язків входів і виходів вузлів 2 і 4

Проведено перетворення замісної мережі (або функції) до форми, що дозволяє визначити тривалості і ймовірності реалізації проекту, а також розрахунок цих тривалостей і ймовірностей. В результаті проведених спрощень вихідної мережі побудована замісна мережа. Наступний етап - визначення тривалості та ймовірності реалізації описуваного замісною мережею заходів на основі висунутих припущень (доступної інформації) або з використанням випадкових змінних. Значення очікуваної тривалості і ймовірності розраховуються за вихідними даними з використанням формул, що описують спрощену структуру заходів і характеристики дуг мережі.

В результаті проведених досліджень і згідно висунутих раніше припущень про характеристики конкретних робіт, що входять до складу аналізованих заходів, дослідження побудовано на характеристиках дуг мережі, представлених в табл. 1.

Таблиця 1.

Характеристики дуг мережі

$p_1 = 0,4$	$p_2 = 0,1$	$p_3 = 0,9$	$p_4 = 0,2$	$p_5 = 0,8$	$p_6 = 0,3$
$t_1 = 7$	$t_2 = 1$	$t_3 = 2$	$t_4 = 3$	$t_5 = 1$	$t_6 = 5$
$p_7 = 0,6$	$p_8 = 0,4$	$p_9 = 0,1$	$p_{10} = 0,9$	$p_{11} = 0,3$	$p_{12} = 0,1$
$t_7 = 2$	$t_8 = 3$	$t_9 = 2$	$t_{10} = 1$	$t_{11} = 6$	$t_{12} = 7$

При підстановці цих значень в формули розраховуються характеристики замісних дуг після кожного скорочення мережі, а в кінці – ймовірність і тривалість реалізації заходу в цілому. На основі розрахованих ймовірностей і тривалості виконання робіт визначена тривалість реалізація заходу «Розробка плану створення та виготовлення прототипу». Визначено, що отримана в

результаті послідовних скорочень замісна мережа сконструйована коректно.

Проведено оцінювання можливості застосування технології GERT для перевірки тривалості реалізації заходів проекту при інших характеристиках дуг з використанням отриманих формул опису мережі.

Основні результати розділу опубліковані в роботах автора [1,2,3,10].

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

В дисертаційній роботі розглянуто наукова проблематика систематизації сфери управління проектами цифровізації в державному секторі, яка представлена і розглядається у вигляді моделей і методів побудови та використання мережевої моделі, що є ймовірнісною мережею і враховує можливість різного вмісту робіт проекту та забезпечує сукупність комбінацій впровадження науково-практичних результатів.

За результатами вирішення сформульованих задач дослідження можна сформулювати наступні важливі загальнотеоретичні та практично значимі висновки, як результат наукової роботи.

1. В роботі проаналізовано, розглянуто і узагальнено світовий досвід реалізації проектів цифровізації у державному секторі. Визначено основні тренди, що використовуються у досліджуваних проектах. За результатами аналізу можна зробити висновок щодо доцільності використання методології управління проектами і програмами для зазначених проектів. Внаслідок відносної новизни таких проектів актуальним можна визначити розробку нових моделей і методів для системи управління проектами цифровізації у державному секторі.

2. Запропоновано концептуальну модель проекту цифровізації у державному секторі у складі п'яти елементів – власне проекту, вхідних ресурсів, основних обмежень, методолого-визначальної складової, результатів проекту. Кожен з елементів розкрито і охарактеризовано. Зазначена концептуальна модель дозволяє сформулювати системне уявлення про проект, забезпечити підґрунтя системного і ефективного управління проектом.

3. У подальший розвиток відповідних систем класифікації запропоновано стейкхолдер-орієнтовану модель класифікації проектів цифровізації у державному секторі, запропоновано визначення стейкхолдер-орієнтованої моделі класифікації проектів цифровізації у державному секторі, надані різновиди елементів (проектів) в межах зазначеної класифікації.

4. Ідентифіковано і надано визначення дестабілізуючим факторам і ризикам, що мають вплив на проекти цифровізації у державному секторі, охарактеризовані відповідні фактори і ризики, запропоновані управлінські дії для мінімізації впливу таких факторів і ризиків.

5. У процесі дослідження обґрунтовано і запропоновано методи управлінського впливу на проекти цифровізації у державному секторі з урахуванням специфіки зазначених проектів. Підкреслено важливість застосування системного підходу для розробки, впровадження і моніторингу впровадження управлінського впливу на проекти цифровізації у державному секторі з метою підвищення ефективності таких проектів.

6. Розглянуто і розвинуто науково-методичний підхід до оцінки стану

механізму управління проектами цифровізації в державному секторі, визначені управлінські розриви, сформульована необхідність і доцільність розробки нових моделей і методів для вирішення відповідної наукової задачі.

7. Обґрунтовано зміст і структуру процесного блоку системи управління проектом цифровізації. Побудована модель процесного блоку системи управління проектами цифровізації з використанням технології GERT.

8. Удосконалено процес управління вимогами до інформаційних систем і процес управління знаннями про життєвий цикл проектів і створювану інфраструктуру інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ-інфраструктуру); на основі аналізу існуючих моделей синтезовано і описано життєвий цикл проектів цифровізації у державному секторі, охарактеризовано його елементи. Проаналізовані процеси удосконалення управління знаннями в проектах цифровізації про інфраструктуру інформаційно-комунікаційних технологій в державному секторі.

9. Сформовані ключові напрямки цифровізації в управлінні проектами державного сектора. Сформовані методи системного аналізу і формалізації опису структур і об'єктів, процесів функціонування проектів і програм цифровізації в сфері управління державним сектором. Запропонований алгоритм етапів системного аналізу управління проектами цифровізації в державному секторі. Проведений аналіз існуючих методів управління проектами цифровізації в державному секторі. Обґрунтоване застосування мережевих моделей GERT для планування і управління науково-дослідними і проектними роботами, і фактично їх виконанням при управлінні проектами цифровізації в державному секторі. Сформовано опис формалізованої моделі «КОНСТРУКТИВНИЙ РОЗВИТОК ПРОДУКТУ Х» при створенні та виготовленні прототипу за допомогою стохастичної мережі у системі управління проектами цифровізації державного сектору. Проведено оцінювання на поточному етапі, що можна застосувати технологію GERT для перевірки тривалості реалізації заходу при інших характеристиках дуг з використанням отриманих формул опису мережі. Отримана нечітка модель оцінки: чи скоротиться (і якщо так, то наскільки) тривалість створення прототипу, якщо підвищиться ймовірність впровадження державним підприємством розроблених моделей і методів управління проектами цифровізації державного сектора. Визначена модель «Розробка плану створення і виготовлення прототипу» з числовими даними, що характеризують конкретні дуги. Виконано обчислення прогнозування та оцінки точності формалізованої моделі «КОНСТРУКТИВНИЙ РОЗВИТОК ПРОДУКТУ Х» в межах етапу «Розробка плану створення та виготовлення прототипу» проекту цифровізації у державному секторі.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у міжнародних наукових виданнях і тих, що входять до міжнародних наукометричних баз (МНБД):

1. **Zasukha I.P.** Software system and product integration algorithm «Government project» [text] // American Journal of Operations Management and

Information Systems. – Science Publishing Group , USA. – Vol. 6. – № 1. – March 2021. – pp. 1-8. DOI: 10. 11648/j.ajomis.20210601.11. ISSN: 2578-8302(PRINT), ISSN: 2578-8310 (ONLINE).

Видання індексовано в МНБД: Google Scholar

Автором запропоноване створення алгоритму програмного забезпечення.

2. Bushuyev S. Modeling of digitalization project management systems DFSED on stochastic networks [text] / Bushuyev S.; Bushuieva V.; **Zasukha I.** // The Scientific Heritage (journal). – Budapest, Hungary. – Vol. 1. – № 71. – 2021. – pp. 18-25. ISSN 9215 – 0365. DOI: 10.24412/9215-0365-2021-71-118-26.

Автором запропоноване створення математичної моделі.

3. Bushuyev S. Agile transformation in digitalization society [text] / Bushuyev S.; Bushuieva V.; **Zasukha I.** // Danish Scientific Journal. – Vol. 1 , № 51. – 2021. – pp. 36-45. ISSN 3375-2389.

Автором запропоноване створення опису цифровізації у суспільстві.

4. Bushuyev S. Competence approach in development trust of Agile transformation [text] / S. Bushuyev; V. Bushuieva; M. Lazareva; **I. Zasukha** // Journal of science. – Lyon (France). – №23. – 2021. – pp. 67-74. ISSN 3475-3281.

Автором запропоноване створення компетентісного підходу в напрямку Agile трансформації.

Статті у наукових фахових виданнях України, які входять до наукометричних баз даних

5. **Засуха І.П.** Концепція цифровізації та дослідження в області GERT-мереж управління проєктів і програм державного сектору [Текст] / І.П. Засуха // Управління розвитком складних систем. – Київ, 2021. – №46. – С. 27-31. DOI: 10.32347/2412-9933.2021.46.27-31. ISSN 2219-5300.

Видання індексовано в МНБД: Index Copernicus, BASE.

Автором запропонована концепція цифровізації для досліджень управління проєктів і програм з використанням технології GERT-мереж.

6. Бушуєв С.Д. Застосування стохастичних мереж в управлінні проєктами цифровізації. [Текст] / С.Д. Бушуєв, В.Б. Бушуєва, **І.П.Засуха** // Вісник ОНМУ: Збірник наукових праць. – Одеський національний морський університет. –Одеса: Випуск 2 (65). – 2021. – С.102-116.

Автором запропоновано моделі стохастичних мереж в управлінні проєктами цифровізації.

Матеріали міжнародних наукових конференцій

7. **Засуха І.П.** Алгоритм інтеграції програмних систем і продуктів government project // Тези доповідей XVIII Міжнародної конференції «Управління проєктами у розвитку суспільства». Тема: «Управління проєктами в умовах пандемії COVID-19». – Відповідальний за випуск С.Д. Бушуєв. – м. Київ, 15 травня 2021 р. – К.: КНУБА, 2021. – С. 159-166.

8. **Засуха І.** Концепція цифровізації та дослідження в області GERT-мереж управління проєктів і програм державного сектора // Тези доповідей VII International Scientific and Practical Conference «Transfer of innovative technologies

2021». Section 3. Information Technology. – Головний редактор Михайло Сукач. – (19-20 травня 2021) м. Київ. – К.: КНУБА, 2021. – С. 106-110.

9. **Засуха І.П.** Цифровізація як трансформаційна еволюція в управлінні проектами // Тези доповідей XVII Міжнародної науково-практичної конференції. Тема: «Управління проектами: стан та перспективи». – Відповідальний за випуск Чернов Сергій Костянтинович. – 7-10 вересня 2021 р., м. Миколаїв. – М.: Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова, 2021. – С. 29-31. ISBN 978-617-7472-83-3.

10. Bushuyev S.D. Conentric model of the projects digital footprint [text] / Sergiy Bushuyev, Victoria Bushuieva, **Ihor Zasukha** // International Scientific Journal Grail Of Science. II Correspondence International scientific and practical conference – An integrated approach to science modernization: methods, models and multidisciplinary / Austria-Vinnytsia, № 8 (24 September 2021). – pp.193-201. ISSN: 2710-3056 , DOI 10.36074/grail-of-science.24.09.2021.36.

Видання індексовано в МНБД: Index Copernicus, CrossRef, Google Scholar and OUCI.

Автором запропонований опис цифрової моделі.

АНОТАЦІЯ

Засуха І.П. Управління проектами цифровізації в державному секторі. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеню кандидата технічних наук за спеціальністю 05.13.22 – «Управління проектами та програмами». – Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ, 2021.

Об'єктом дослідження виступають процеси управління проектами цифровізації в державному секторі. Предметом дослідження є моделі і методи управління проектами цифровізації в державному секторі.

Проаналізовано світовий досвід реалізації проектів цифровізації у державному секторі, визначено основні тренди, доведена актуальність теми дослідження. Запропоновано концептуальну модель проекту цифровізації у державному секторі. Запропоновано стейкхолдер-орієнтовану модель класифікації проектів цифровізації у державному секторі, визначення стейкхолдер-орієнтованої моделі. Ідентифіковано і надано визначення дестабілізуючим факторам і ризикам, що мають вплив на проекти цифровізації у державному секторі, запропоновані управлінські дії для мінімізації впливу таких факторів і ризиків. Обґрунтовано і запропоновано методи управлінського впливу на проекти цифровізації у державному секторі з урахуванням специфіки зазначених проектів. Побудована модель процесного блоку системи управління проектами цифровізації з використанням технології GERT. Удосконалено процес управління вимогами до інформаційних систем і процес управління знаннями про життєвий цикл проектів і створювану ІКТ-інфраструктуру; синтезовано і описано життєвий цикл проектів цифровізації у державному секторі. Проаналізовані процеси удосконалення управління знаннями в проектах цифровізації про інфраструктуру інформаційно-комунікаційних технологій в державному секторі. Обґрунтоване застосування мережевих моделей GERT при

управлінні досліджуваними проектами. Сформовано опис формалізованої моделі «КОНСТРУКТИВНИЙ РОЗВИТОК ПРОДУКТУ Х» за допомогою стохастичної мережі. Отримана нечітка модель оцінки тривалості проекту. Виконано обчислення прогнозування та оцінки точності формалізованої моделі «КОНСТРУКТИВНИЙ РОЗВИТОК ПРОДУКТУ Х» в межах етапу «Розробка плану створення та виготовлення прототипу» проекту цифровізації у державному секторі.

Ключові слова: управління проектами цифровізації; управління знаннями; цифровізація; стохастичні мережі; знання; компетентність; GERT (Graphical Evaluation and Review Technique); цифрова трансформація.

ABSTRACT

Zasukha I.P. Public sector digitalization project management. – Qualification science work exercising rights as manuscript.

Thesis for degree of candidate of technical science (PhD) on specialty 05.13.22 – “Program and project management”. – Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv, 2021.

The work on the dissertation was carried out at the Kiev National University of Construction and Architecture at the Project Management Department. The object of research is the processes of managing digitalization projects in the public sector. The subject of research is the models and methods of managing a digitalization project in the public sector.

The world experience in the implementation of digitalization projects in the public sector is analyzed, the main trends are identified, the relevance of the research topic is proved. A conceptual model of the digitization project in the public sector is proposed. The stakeholder-oriented model of classification of digitization projects in the public sector, definition of the stakeholder-oriented model is offered. The definition of network analysis, which is widely used for planning and managing digitalization projects in the public sector, has been investigated. Underlined that the capabilities of PERT and CPM are limited, prohibiting the modeling of many complex networked design forms project. A more flexible universal network tool that has received increased attention recently is GERT (Graphical Evaluation and Review Technique), GERT includes functions such as probabilistic branching (stochastic models), network loop (feedback loops), multiple receiver nodes (multiple results) and implementation of multiple nodes (recurring events) that are not available in PERT / CPM. These GERT functions provide the user with the ability to model and analyze the most general designs and systems. Since many systemic problems in the real world are indeed related to probable events, false starts, repetition of actions and multiple results, GERT is an effective tool for modeling and analysis. The purpose of the study is to describe the methodology for modeling the GERT network and the simulation package in the management of public sector digitalization projects, as well as to demonstrate its capabilities using the example of project planning of the formalized model "constructive DEVELOPMENT OF PRODUCT X", as a result of research work in the management of the digitalization project in the public sector. This GERT review will include a discussion of the use of GERT raw data for management planning and

control, including sensitivity analysis and implementation, to provide a comprehensive approach to design decisions.

Research is related to the practical application of the formalized model "constructive DEVELOPMENT OF PRODUCT X" with the help of a stochastic network, as a conceptual model that can be the final product of the research, and can be an intermediate step on the way from the previous description of the object to its formalized model in the project management system of digitalization of the state sector.

The purpose of the research is to develop conceptual provisions, models, methods and approaches that form the basic principles of digitalization project management in the public sector for the implementation of knowledge in the development and implementation of various kinds of projects for all their participants, as one of the success factors.

A formalized model "CONSTRUCTIVE DEVELOPMENT OF PRODUCT X" has been developed. A formalized model describes an object, the connections of its components in the language of mathematics and formal logic. Having a formalized model, it is possible to quantify the effects of the interaction of factors, the structure of the object of development and implementation in the management of digitalization projects in the public sector.

A scientific and methodological approach to the formation of methods of management impact on digitalization projects, the process block of the digitalization project management system was proposed and implemented, a user interface was developed and patented, a formalized model was developed - as a systemic basic model that generates indicators of the level of a stochastic network that affect the management of digitalization projects in in the public sector, as well as in contrast to the existing ones, it takes into account fuzzy assessment parameters, and allows them to predict them to determine possible problems of interaction between participants already at the initialization stage of the project. A study was carried out aimed at solving these problems and is primarily due to the objective need to improve the efficiency of the implementation of digitalization project management in the public sector.

The practical implementation of the models and methods of digitalization of project management in the public sector developed by the author is presented in the form of a formalized model "CONSTRUCTIVE DEVELOPMENT OF PRODUCT X" for assessment of management planning and control, including sensitivity analysis and implementation, provides a comprehensive approach when making design decisions on the indicators that most affect the management of digitalization projects in the public sector. The graphical interface of users was developed and patented on this basis. Approbation and implementation of the developed models and methods was implemented at the Department of Project Management of the Kiev National University of Civil Engineering and Architecture.

Keywords: digitalization project management; knowledge management; digitalization; stochastic networks, knowledge; competence; GERT (Graphical Evaluation and Review Technique) digital transformation.