

УДК 005.8

**Гогунський В.Д.**, д-р техн. наук, проф.,**Бондар В.І.**, ст. викл.,**Літвінов, В.Ф.**, канд. ф.-м. наук, доц.,кафедра управління системами безпеки життєдіяльності,  
Одеський національний політехнічний університет

## Методологічні основи управління проектами в слабоструктурованих організаційно-технічних системах

*В.Д. Гогунський, В.І. Бондар, В.Ф. Літвінов. Методологічні основи управління проектами в слабоструктурованих організаційно-технічних системах.* Виконано аналіз особливостей і узагальнення структур взаємодії основних сутностей програм проектів, управління якими здійснюється через комунікації між членами команд проектів / програм / портфелів. Якщо віднести основні сутності проектів до певних дискретних станів, у яких може перебувати система, а комунікаційні зв'язки визначити, як переходи від одних станів до інших, то трансформація типових структур проектів у марківські моделі є можливою.

**Ключові слова:** проекти, управління, структури, комунікації, ланцюги Маркова.

*В.Д. Гогунский, В.И. Бондарь, В.Ф. Литвинов. Методологические основы управления проектами в слабоструктурированных организационно-технических системах.* Выполнен анализ особенностей и обобщение структур взаимодействия основных сущностей программ проектов, управление которыми осуществляется через коммуникации между членами команд проектов / программ / портфелей. Если отнести основные сущности проектов к определенным дискретным состояниям, в которых может находиться система, а коммуникационные связи определить, как переходы от одних состояний к другим, то возможна трансформация типовых структур проектов в марковские модели.

**Ключевые слова:** проекты, управление, структуры, коммуникации, цепи Маркова..

*V.D. Gogunsky, V.I. Bondar, V.F. Litvinov Methodological fundamentals of project management in poorly structured organizational and technical systems.* The analysis of the characteristics of the interaction of structures and synthesis of basic entities program projects are managed through communication between the team members of projects / programs / portfolios. If you take the basic essence of the project to certain discrete states, which may be in the system, and communication links to determine how to move from one state to the other, the possible transformation of the typical structure of the project in the Markov model.

**Keywords:** project, management, structure, communication, Markov chains.

Множина факторів в слабоструктурованих системах утворює складну структуру станів та зв'язків, що змінюються в часі. Розвиток проектів у такій багатфакторній системі вдається представити, як правило, тільки у формі якісних моделей [1 - 3]. Трансформація якісних моделей за допомогою теорії ланцюгів Маркова у моделі, що відображають ймовірнісну сутність процесів проектного управління, дозволить перейти до кількісних оцінок ходу і результатів проектів [4 - 10]. За такого підходу необхідно розв'язувати низку методологічних проблем для урахування особливостей структури систем та їх

параметрів, які визначаються у першу чергу рівнем технологічної зрілості організацій і компетентністю команд проектів та персоналу [10 – 13].

Методологія (від грец. Μεθοδολογία – вчення про способи; від др.-грец. Μέθοδος з μετα- + όδος, букв. «Шлях услід за чимось» і др.-грец. Λόγος - думка, причина) – наука про методи, методику, способи та засоби пізнання [14].

Методологія містить вивчення законів, обґрунтування теорій та наукових підходів щодо визначення критеріїв науковості і системи методів дослідження. Якість (успішність) методології перевіряється практикою, розв'язанням науково-практичних проблем – тобто встановленням принципів розв'язання науково-прикладних проблем, які реалізуються як комплекс досліджень для певної реальної діяльності і умов оточення [14].

Успішність проектів у слабоструктурованих організаційно-технічних та соціальних системах за умов існування конкурентного оточення залежить від низки факторів: персонал, технології, ресурси, менеджмент, ринок і проекти, зовнішнє і внутрішнє оточення [15] (рис. 1). Дослідження цих факторів щодо методології і практики розвитку моделей, методів, засобів та механізмів становить основний зміст більшості експериментальних і теоретичних досліджень в галузі проектного управління [16 - 18].



Рисунок 1 – Конкурентне середовище і пріоритети проектного управління

Елементи середовища визначають рівень конкуренції і пріоритети проектного управління для підприємств і організацій, основними з них є: персонал, технології, ресурси, менеджмент, ринок і проекти [15] (рис. 1). Потенційні можливості поліпшення та доступність цих елементів конкурентного середовища різні. Так, персонал, технології, ресурси, ринок і проекти в умовах глобалізації економіки доступні в рівній мірі всім і можуть лише трохи поліпшити результативність проектів. Тоді як вдосконалення менеджменту надає потенційні можливості покращення результативності проектів на порядок [9].

Організації (підприємства) функціонують у взаємозв'язаному оточенні, яке надає в інформаційному плані законодавчу, соціальну, науково-технічну і природоохоронну дію (рис. 2).

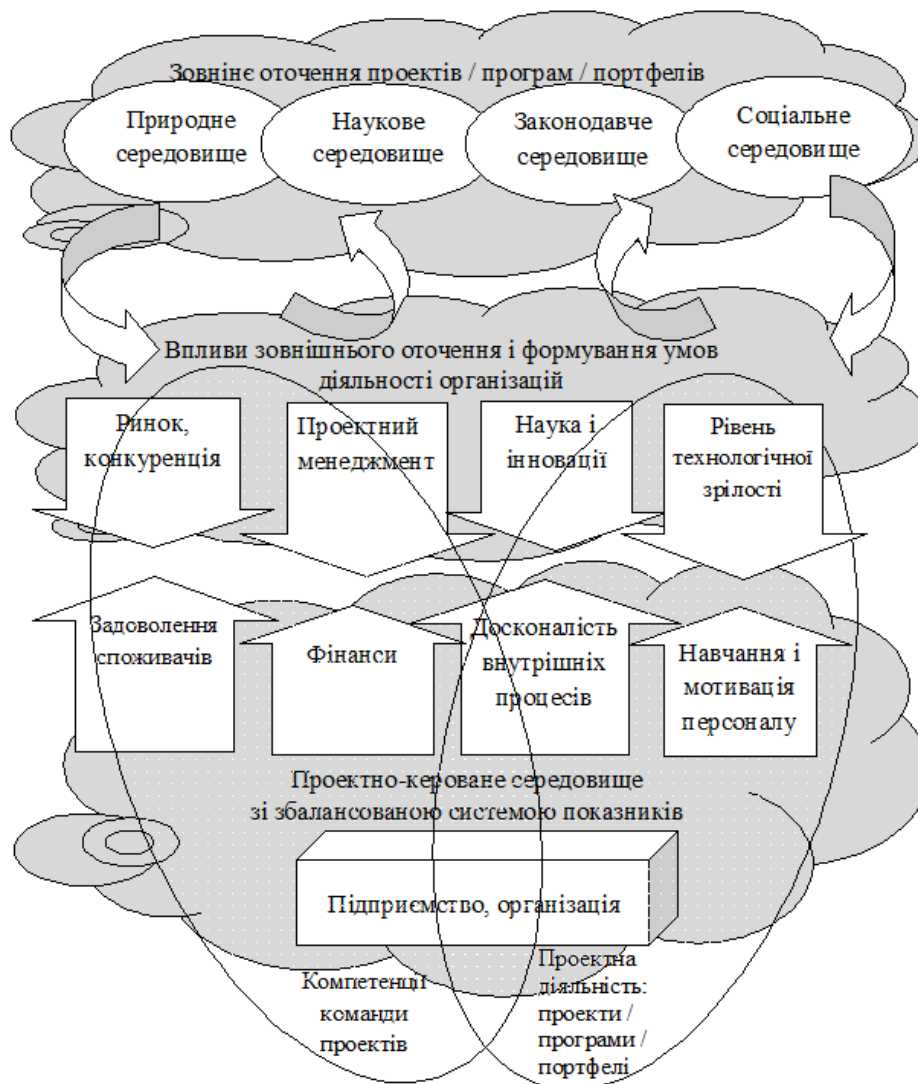


Рисунок 1.2 – Взаємодія організацій із зовнішнім оточенням

Проєктний менеджмент за рахунок наукових підходів і інновацій, а також навчання з підвищенням компетентності персоналу дозволяє удосконалювати технологічну зрілість організації [13 - 15]. При цьому існуючі підходи оцінки діяльності організацій часто орієнтовані застосування збалансованої системи показників (ЗСП), яка враховує фінанси, рівень досконалості внутрішніх процесів, задоволення споживачів і акціонерів, навчання і мотивацію персоналу [18]. Широкого застосування в управлінні проєктами для оцінки результатів набув також ціннісний підхід [19].

Організації реалізують функції – управління роботами щодо планування і прогнозування, управління технічною підготовкою виробництва, матеріально-технічне постачання, управління персоналом, техніко-економічний аналіз і ін. Конкретні функції управління тісно сполучені із специфікою підприємства і основними сферами його діяльності [17].

Міжнародне співтовариство виробило сучасні концепції не тільки відносно оцінки якості продуктів, але й до оцінки систем виробництва, що забезпечують бажану якість. Тому серія стандартів менеджменту ISO 9000, які прийняті у 90 країнах світу, фактично розширили сферу свого застосування на управління організаціями в цілому [2].

Засади проектно-орієнтованого управління формують умови стирання розбіжностей між управлінням якістю і управлінням підприємством [9]. Управління якістю і проектний менеджмент об'єднуються в одне ціле. Такий підхід реалізовано в серії стандартів ISO 9000, де будь-які наявні на підприємстві відхилення віднесені до сфери менеджменту якості, який з управління окремими процесами трансформувався в комплексну систему управління підприємством [20]. Наприклад, система менеджменту якості (СМЯ) стає системою управління підприємством і передбачає проектний етап та операційну діяльність [21] (рис. 3).

Життєвий цикл (ЖЦ) проектної фаз проекту завершується створенням СМЯ, яка містить документовані процедури щодо управління окремими процесами організації (підприємства). Операційна діяльність регламентується вимогами СМЯ [20]. Удосконалення є необхідною складовою СМЯ [22]. Організація управління процесами ґрунтується у всіх фазах ЖЦ проекту та продукту відповідно до стандартів на застосуванні динамічного циклу Шухарта - Демінга (PDCA). Загальний підхід управління проектом СМЯ, приклад, наведений на рис. 4.

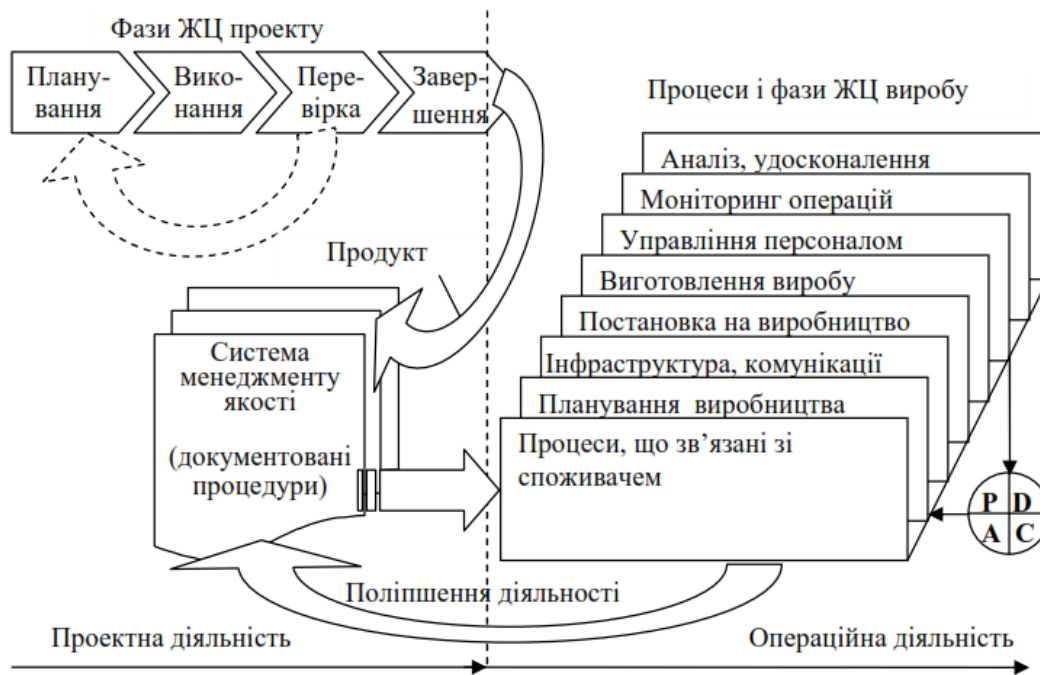


Рисунок 1.3 – Життєвий цикл проекту і продукту

Отже проект, що розглянутий на прикладі розробки СМЯ, містить у собі основні фази і цикли будь-яких проектних систем. Істотно, що з представлених схем (рис. 3 та 4) ніяк не можна визначити рівень ефективності проектів [23].

У багатьох країнах застосовується методологія проектного управління PRINCE / PRINCE2 [24]. Назва методології є аббревіатурою від її повної назви PRojects In Controlled Environents. PRINCE2 застосовується як стандарт управління проектами у Великобританії, Бельгії, Нідерландах, Люксембурзі, Австралії, Новій Зеландії, Гонконзі, Сінгапурі, Малайзії, ПАР, Польщі.

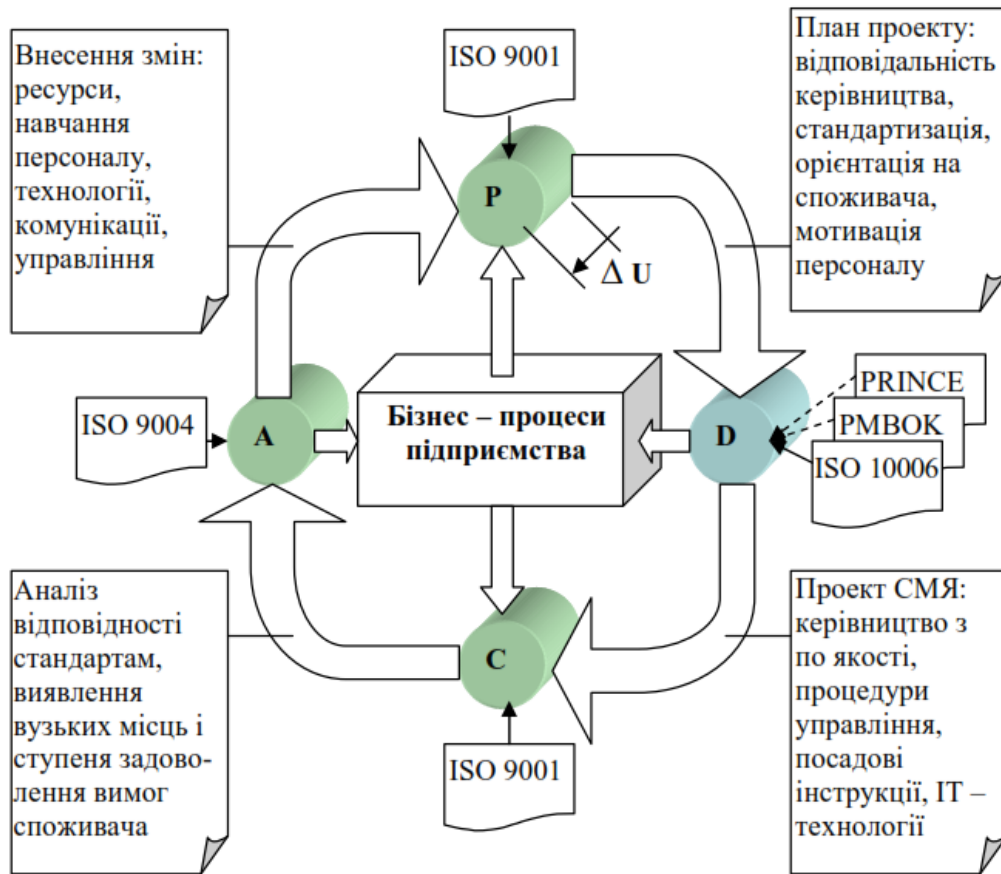


Рисунок 1.4 – Управління проектами СМЯ за циклом Шухарта – Демінга

Управління проектом визначається як застосування знань, досвіду, засобів і технологій в процесі виконання проекту з метою задовольнити вимоги або очікування замовника [25, 28]. Методологія управління проектами розглядає різні процеси, розбиті на дев'ять областей знань (табл. 1) [20]. Стандарти ISO додатково до цих областей знань включають компоненту безперервного вдосконалення проекту і процеси, пов'язані зі споживачем. [26, 27]. Такий підхід фактично трансформує проекти в послідовність підпроектів, в результаті яких створюються нові вдосконалені версії проектів (рис. 4). При цьому раціональні рішення попередніх версій служать основою для нових версій [25]. Цикл Шухарта – Демінга (PDCA) в такій постановці розривається і перетворюється у спіраль, кожен новий виток якої відповідає вдосконаленій версії проекту. Зазначені положення стандартів ISO суперечать основній ідеї методології управління проектами про те, що «проект є разовою сукупністю унікальних, не повторюваних робіт» [29]. Однак, якщо взяти до уваги унікальність рішень для кожної нової версії, а також те, що застосування стандартних методів направлено на вдосконалення різних процесів, то можна віднести діяльність з поліпшення продуктів проектів до класу проектного управління. Зіставлення областей знань в стандартах ISO [29] і в зводі знань РМВoK<sup>®</sup> [30] наведено у табл. 1.

Таблиця 1.1 – Області знань – складові частини управління проектами

№	ISO 21500	РМВoK®	Примітки
1.	Стратегічний процес	—	Орієнтація на споживача, лідерство керівництва, залучення працівників, процесний підхід, системний менеджмент, управління на основі фактів.
		Управління задумом	Забезпечення задуму проекту і виконання всіх необхідних і тільки необхідних робіт
2.	Аналіз менеджменту та оцінка прогресу	—	Аналіз СМЯ проекту через заплановані інтервали часу для оцінки її придатності, результативності та ефективності
3.	Управління ресурсами	Управління ресурсами	Планування і контроль для найбільш ефективного використання ресурсів проекту
4.	Процеси, пов'язані з персоналом	—	Створення середовища, в якій персонал може результативно і ефективно брати участь у проекті: встановлення структури організації, розподіл персоналу, розвиток групи, навчання.
5.	Виготовлення продукції	Управління інтеграцією	Координація робіт проекту, обмін інформацією, розподіл відповідальності
6.	Процеси, пов'язані з областю застосування	—	Трансформація вимог і очікувань замовника в дії, необхідні для досягнення цілей проекту, з гарантією, що персонал працює в межах області застосування
		Управління якістю	Процеси, що забезпечують виконання вимог і очікувань замовника
7.	Процеси, пов'язані з часом	Управління часом	Планування і контроль залежних дій для забезпечення завершення робіт у заданий час
8.	процеси, пов'язані з вартістю	Управління вартістю	Прогнозування і контроль витрат для гарантування, що проекти завершені в межах обмежень бюджету
9.	Процеси обміну інформацією	Управління комунікаціями	Процеси, що забезпечують створення, зберігання і розподіл інформації про проект
10.	Процеси, пов'язані з ризиками	Управління ризиками	Менеджмент ризиків з визначенням, аналізом і реакцією на можливі ризики проекту
11.	Процеси, пов'язані із закупівлями	Управління поставками	Планування, висновок і контроль контрактів для отримання продукції, необхідної для виконання проекту
12.	Вимірювання, аналіз і поліпшення	—	Формування коригувальних та попереджувальних дій для постійного поліпшення поточних і майбутніх проектів

У представленому Секретаріатом ANS (Американський національний інститут стандартів (США)) документі «Керівництво з управління проектами», вказується, стандарт «може бути використаний організаціями будь-якого типу (державними, приватними або громадськими), а також призначений для проектів будь-якого типу, незалежно від складності, розміру і тривалості» [30]. Даний стандарт дає вичерпні (детальні) роз'яснення понять і процесів, які розглядаються для формування належної практики в галузі управління проектами.

Проекти розглядаються в рамках програм та портфелів, проте, цей стандарт не дає докладні рекомендації щодо управління програмами та портфелями проектів. Теми, що стосуються загальних понять з управління, розглядаються тільки в контексті управління проектами. Підкреслюється, що «управління проектами входить в загальну структуру управління» [31]. Управління проектами відрізняється від інших управлінських галузей знань тимчасовістю та унікальністю самої сутності проектів. У новому стандарті зазначається, що організації виконують діяльність для досягнення конкретних цілей [31]. Взагалі ця діяльність може бути віднесена до категорії операцій або проектів. Операції та проекти відрізняються в першу чергу тим, що операції відносяться до стабільної роботи команди в рамках поточних і повторюваних процесів і спрямовані на підтримку цієї організації. Проекти, як правило, виконують тимчасові команди, які є не повторюваними і забезпечують унікальні результати.

На рис. 5 відображено множину учасників проектного процесу, а також означені різні категорії зацікавлених сторін [31]. Проектний процес є слабо структурованою системою. В стандарті наведені структурні зв'язки груп процесів, які розміщені на сітці областей знань [31].



Рисунок 1.5 – Учасники проектного процесу [29]

Схема учасників проектного процесу (рис. 5) була трансформована у типові структури взаємодії основних складових проектів / програм / портфелів (ППП), як це показано на рис. 6 на прикладі взаємодії основних сутностей програми проектів. Як видно, для системи виконано декомпозицію PPP на 7 елементів. Типова структура взаємодії основних складових PPP (рис. 6) фактично визначає основні комунікаційні зв'язки між сутностями (процесами) проектного управління [31]. За каналами цих комунікаційних зв'язків здійснюється передача інформації щодо ходу PPP, яка є основою для прийняття управлінських рішень. Наприклад, в схемі, яка відображає комунікації програми проектів (рис. 6), керівник проекту (стан E) звітує керівникові програми (стан D) про хід проекту.

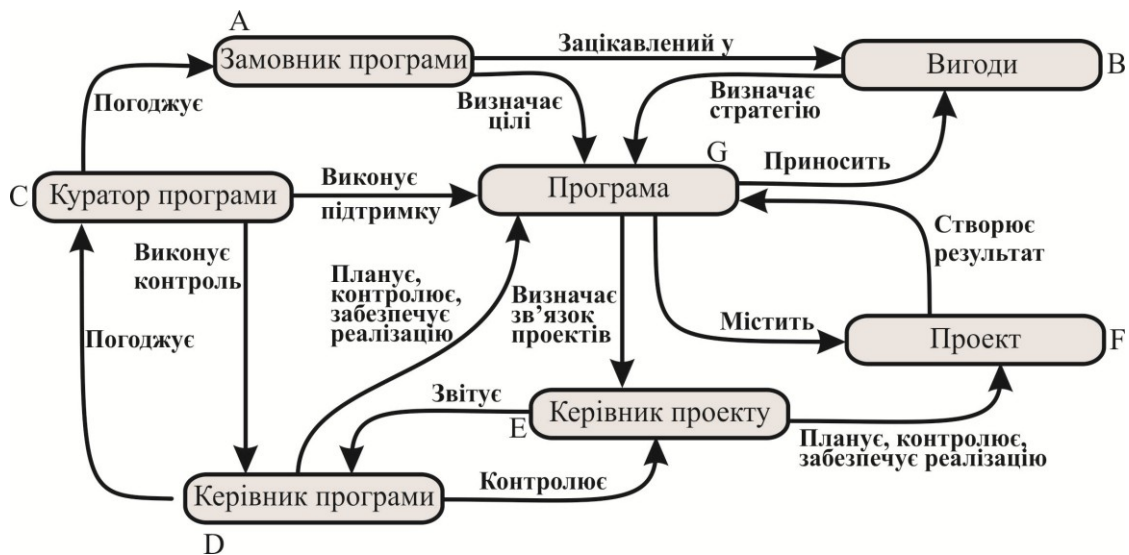


Рисунок 6 – Схема взаємодії основних сутностей програми проектів

У свою чергу керівник програми додатково контролює стан проекту і приймає рішення щодо переходу до сутності «Програма» (стан G) для планування (коригування), контролю та забезпечення реалізації програми в цілому. Від сутності «Програма» керівник проекту отримує управлінські рішення, які враховують загальний стан виконання програми у зв'язку ходом виконання інших проектів. Контур управління замикається. При цьому звіт керівника проекту спочатку трансформується у певне рішення, яке приймає керівник програми. Далі це рішення стає основою для управління програмою шляхом доведення управлінської інформації до всіх учасників програми. Як видно, з цього спрощеного аналізу фрагменту схема взаємодії основних сутностей програми проектів, управління здійснюється через комунікації між членами команд проектів / програм / портфелів, не зважаючи на те, що в різних типах ППП існують свої специфічні властивості і зв'язки. Аналіз типових структур ППП (рис. 6) дозволяє висунути гіпотезу щодо можливості застосування ланцюгів Маркова для моделювання цих систем. Якщо віднести основні сутності ППП до певних дискретних станів, у яких можуть перебувати системи, а комунікаційні зв'язки визначити, як переходи від одних станів до інших станів, то трансформація типових структур ППП у марківські моделі є можливою [3 – 8, 10, 32 - 40].

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бушуев, С.Д. Напрями дисертаційних наукових досліджень зі спеціальності «Управління проектами та програмами» / С.Д. Бушуев, В. Д. Гогунський, К. В. Кошкін // Управління розвитком складних систем. – 2012. – № 12. – С. 6 – 9.
2. Вайсман, В. Нова методологія створення інноваційного розвитку проектно-керованих організацій. / В. Вайсман, В. Гогунський // Економіст. – № 8 (298). – 2011. – С. 11–13.
3. Колесникова, Е.В. Моделирование слабо структурированных систем проектного управления / Е.В. Колесникова // Тр.Одес. политехн. ун-та. – 2013. – № 3 (42). – С. 127 – 131.
4. Колесникова, Е. В. Трансформация когнитивных карт в модели марковских процессов для проектов создания программного обеспечения [Текст] / Е. В. Колесникова, А. А. Негри // Управління розвитком складних систем. – 2013. - №15. – С. 30 – 35.



5. 圖片管理學校：專著/麻吹風機，謝爾蓋·魯堅科，葉卡捷琳娜科列斯尼科娃。 – 中國：濟南市，2014年 – 84頁 [Управление имиджем учебного заведения : Монография / Ма Фен, Сергей Руденко, Екатерина Колесникова. – Китай : Цзинань, 2014. – 84 с.]
6. Колеснікова, К.В. Розвиток теорії проектного управління: обґрунтування закону К.В. Кошкіна щодо завершення проектів / К.В. Колеснікова // Управління розвитком складних систем. – 2013. – № 16. – С. 38 – 45.
7. Колеснікова, К.В. Розвиток теорії проектного управління: обґрунтування закону ініціації проектів / К.В. Колеснікова // Управління розвитком складних систем. – 2014. – № 17.- С. 24 – 31.
8. Колесникова, Е.В. Развитие теории проектного управления: закон Ю.Л.Воробьева о влиянии риска на успешность портфеля проектов / Е.В. Колесникова // Управління розвитком складних систем.– 2014. – № 18. – С. 62 – 67.
9. Вайсман,В.О. Сучасна концепція проектно-орієнтованого командного управління підприємством / В.О. Вайсман, К.В. Колеснікова, В.В. Натальчишин // Сучасні технології в машинобуд.: зб. наук. праць. – 2013. - № 8. – С. 246 – 253.
10. Колесникова, Е.В. Оценка эффективности командной работы на стадии инициации проектов / Е.В. Колесникова, Д.В. Лукьянов, О.И. Шерстюк // Управління розвитком складних систем. – 2015. – № 21. – С. 37 – 42.
11. Лукьянов, Д.В. Шу-Ха- Ри или компетентность по-японски / Д.В. Лукьянов, В.Д. Гогунский // Шляхи реалізації кредитно-модульної системи : Наук.-метод. семінар. – Вип. 6. – Одеса : Наука і техніка, 2012. – С. 117 – 121.
12. Колеснікова, К.В. Аналіз структурної моделі компетенцій з управління проектами національного стандарту України / К.В. Колеснікова, Д.В. Лук'янов // Управління розвитком складних систем. – 2013. – №13. – С. 19 – 27.
13. Лукьянов, Д.В. Визначення ядер знань на графі компетенцій проектних менеджерів / Д.В. Лукьянов, В.Д. Гогунский, Е.В. Власенко // Вост.-Европейский журнал передовых технологий. – 2012. - 1/10 (55). – С. 26 – 28.
14. Колеснікова, К.В. Методологія структурного та параметричного аналізу систем проектного управління = The methodology of structural and parametric analysis of project management systems : дис. ... д-ра техн. наук: 05.13.22 / Колеснікова Катерина Вікторівна. - Одеса, 2015. – 313 с.
15. Лукьянов, Д.В. Модели и методы управления знаниями в проектах на основе компетентностного подхода: дисс. ... канд. техн. наук: 05.13.22 / Лукьянов Дмитрий Владимирович. - Одесса, 2014. – 202 с.
16. Vaysman, V.A. The planar graphs closed cycles determination method / V.A. Vaysman, D.V. Lukianov, K.V. Kolesnikova // Тр. Одес. политехн. ун-та. – 2012. – № 1(38). – С. 222 – 227.
17. Руденко, С.В. Сетевые процессы управления проектами в контексте отображения состояний проекта / С.В. Руденко, Е.В. Колесникова, В.И. Бондарь // Проблемы техники. – 2012. – № 4. – С. 61 – 67.
18. Колесникова, Е.В. Методы оценки качества технических систем / Е.В. Колесникова, Г.В. Кострова, И.В. Прокопович // Тр. Одес. политехн. ун-та. – 2007. – № 1(27). – С. 128 – 130.
19. Колеснікова, К.В. Матричная диаграмма и «сильная связность» индикаторов ценности в проектах / К.В. Колеснікова, Т.М. Олех // Электротехнические и компьютерные системы. – № 7(83). – К. : Техніка, 2012. – С. 148 – 153.
20. Колесникова, Е.В. Общность областей знаний в стандартах менеджмента качества и управления проектами / Е.В. Колесникова, В.М. Рязанцев, В.А. Вайсман // Інформаційні технології в освіті, науці та виробництві: зб. наук. праць. – Вип. 1. – Одеса : АО Бахва, 2012. – С. 52 – 55.

21. Колеснікова, К.В. Оптимізація структури управління проектно керованої організації / К.В. Колеснікова, В.О. Вайсман // Вісник СевНТУ: зб. наук. пр. Вип. 125 / 2012. Серія: Автоматизація процесів та управління. – Севастополь : СевНТУ, 2012. – С. 218 – 221.
22. Колесникова, Е.В. Фрактальная размерность как мера трансформации серийной проектной деятельности в операционную / Е.В. Колесникова, И.И. Становская // Тр. Одес. политехн. ун-та. – 2013.- № 2(41). – С. 282 – 288.
23. Руденко, С.В. Модель оценки эффективности портфеля проектов / С.В. Руденко, С.В. Гловацкая, Е.В. Колесникова // Вісник ОНМУ. – 2013. – № 2 (38). – С. 149 – 151.
24. Тернер, Дж. Родни. Руководство по проектно-ориентированному управлению / Пер. с англ. под общ. ред. Воропаева В.И. – М. : Изд. Дом Гребенникова, 2007. – 552 с.
25. Вайсман, В.О. Моделі, методи та механізми створення і функціонування проектно-керованої організації: Монографія / В.О. Вайсман. — К. : Наук. світ, 2009. — 146 с.
26. ДСТУ ISO 9001:2009 Системи управління якістю. Вимоги. (ISO 9001:2008, IDT). – Київ : ДЕРЖСТАНДАРТ України, 2009. – 25 с
27. Оборський, Г.О. Стандартизація і сертифікація процесів управління якістю освіти у вищому навчальному закладі / Оборський Г.О., Гогунський В.Д., Савельєва О.С. // Тр. Одес. политехн. ун-та. – 2011. –№. 1(35). – С. 251 – 255.
28. Коджа, Т.И. Обратная связь в автоматизированной системе контроля уровня усвоения знаний / Т.И. Коджа, Ю.К. Тодорцев, В.Д. Гогунский // Тр. Одес. политехн. ун-та. - 2002. - № 2 (18). – С. 127 – 132.
29. ISO / FDIS 21500 ISO PC 236 Руководство по управлению проектами. – 2012. – 58 с.
30. A Guide to the project management body of knowledge (PMBOK guide). // Fifth edition. – USA: PMI Inc., 2013. – 589 p.
31. ГОСТ Р 548701 – 2011 Проектный менеджмент. Требования к управлению программой . – М. : Стандартинформ, 2011. – 12 с.
32. Колесникова, Е.В. Управление знаниями в IT-проектах / Е.В. Колесникова, А.А. Негри // Вост.-Европ. Журнал передовых технологий. – 2013. – № 1/10 (61). – С. 213 – 215.
33. Колеснікова, К.В. Моделювання стратегічного управління міжнародною діяльністю університету / К.В. Колеснікова, С.М. Гловацька, С.В. Руденко // Проблеми техніки. – № 1. – 2013. – С. 95 – 101.
34. Колесникова, Е.В. Трансформация когнитивных карт в модели марковских процессов для проектов создания программного обеспечения / Е.В. Колесникова, А.А. Негри // Управління розвитком складних систем. – №15. – 2013. – С. 30 – 35.
35. Колесникова, Е.В. Моделирование структур управления программами проектов в организационно-технических системах / Е.В. Колесникова // Вісник Одес. нац. морського ун-ту. – 2013. – № 4(40). – С. 228 – 235.
36. Колесникова, Е. В. Теория проектного управления: закон контроля параметров риска / Е.В. Колесникова // Вісник Одес. нац. морського ун-ту. – 2013. – № 3 (39). – С. 220 – 232.
37. Власенко, О. В. Марковські моделі комунікаційних процесів в міжнародних проектах / О. В. Власенко,; В. В. Лебідь,; В. Д. Гогунський // Управління розвитком складних систем. – 2012. – № 12. – С. 35 – 39.
38. Колесников, А.Е. Формирование информационной среды университета для дистанционного обучения / А.Е. Колесников // Управління розвитком складних систем. – 2014. - № 20. – С. 21 – 26.
39. Олех, Т. М. Методы оценки проектов и программ / Т. М. Олех, А.Г. Оборская, Е. В. Колесникова // Тр. Одес. политехн. ун-та. — № 2 (39) — 2012. — С. 213 – 220.
40. Process model of communication in projects using Markov chain / К.В. Kolesnikova, О.В. Vlasenko, D.V. Lukyanov, Т.М. Olekh // Information technologies in education, science and production. - 2013. - № 1 (2). – С. 261 – 269.