

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

На правах рукопису



ШЕРСТЮК ОЛЬГА ІГОРІВНА

УДК 005.8

**МОДЕЛІ ТА МЕТОДИ КОМПЕТЕНТІСНО-РОЛЬОВОГО  
ФОРМУВАННЯ КОМАНДИ ПРОЕКТУ**

05.13.22 – Управління проектами та програмами

Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата  
технічних наук

Одеса – 2017

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана на кафедрі управління системами безпеки життєдіяльності Одеського національного політехнічного університету Міністерства освіти і науки України.

Науковий керівник доктор технічних наук, професор  
**Гогунський Віктор Дмитрович**,  
Одеський національний політехнічний університет,  
завідувач кафедри управління системами безпеки  
життєдіяльності.

Офіційні опоненти: доктор технічних наук, доцент  
**Зачко Олег Богданович**,  
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності,  
професор кафедри управління проектами, інформаційних  
технологій та телекомунікацій (м. Львів);

кандидат технічних наук  
**Чернова Людмила Сергіївна**,  
Національний університет кораблебудування імені адмірала  
Макарова, доцент кафедри інформаційних технологій  
(м. Миколаїв)

Захист відбудеться "19" жовтня 2017 р. о 13-30 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 41.052.09 в Одеському національному політехнічному університеті Міністерства освіти і науки України за адресою: 65044; Одеса-44, проспект Шевченка, 1, ауд. 204.

З дисертацією можна ознайомитися у бібліотеці Одеського національного політехнічного університету за адресою: 65044, м. Одеса, проспект Шевченка, 1

Автореферат розісланий 8 вересня 2017 р.

Вчений секретар  
спеціалізованої вченої ради



І.В. Прокопович

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми.** Існуючі підходи формування команди проекту орієнтовані переважно на відображення професійної компоненти учасників команди, а саме рівня компетентності. На стадії командоутворення окрім професійної компоненти керівникам проектів необхідно врахувати аспекти, пов'язані з розподіленням функціональних і командних ролей, усвідомленням всіма учасниками команди цілей і поточних завдань проекту, підвищенням кваліфікації учасників команди, покращенням взаємодії між ними та загальних умов командної роботи. Вирішення даних завдань допомагає підвищити ефективність командної роботи шляхом узгодження і реалізації проектних рішень, що сприяє підвищенню ефективності проекту.

Характеристики проекту, такі як обмеженість у ресурсах, часі, витратах, а також ризики, його новизна і унікальність сприяють виникненню конфліктів протягом життєвого циклу проекту. Конфлікти в команді проекту виникають й через те, що при формуванні команди принцип компетентності входить у протиріччя з рольовою структурою команди. Учасник проектною команди, який ідеально підходить для певної цільової ролі, може віддавати перевагу іншій ролі. На зміну конструктивній взаємодії може прийти внутрішня конкуренція, і частина командної енергетики буде втрачена. Тому керівник команди повинен прагнути до досягнення балансу між двома принципами, приймаючи до уваги при розподілі цільових ролей одночасно і вміння, і переваги учасників команди.

Кваліфікація, компетентність та рольова ідентифікація кожного з членів команди, так само як і вимоги до них, характеризується множиною чинників, які складно відобразити в формі властивостей детермінованих математичних моделей через те, що рівень компетентності учасників команди проекту та їх рольова структура змінюються протягом життєвого циклу проекту за рахунок впливу зовнішніх та внутрішніх факторів. Тому розроблення моделей командної поведінки з врахуванням особливостей компетентнісного забезпечення робіт проекту та рольової взаємодії учасників протягом життєвого циклу проекту, що сприяє досягненню поставленої мети проекту та підвищенню ефективності його реалізації, є актуальним завданням дослідження у сфері проектного управління.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дисертаційна робота виконувалась у відповідності до наукових досліджень ОНПУ за планом НДР № 696-32 «Методологічні основи створення інформаційного середовища управління науковими дослідженнями структурних одиниць ВНЗ МОН України» (2015–1016). У цих роботах авторка приймала участь як виконавець.

**Метою дисертаційної роботи** є забезпечення високих показників проектів шляхом використання моделі зміни станів командної поведінки протягом спільної роботи за допомогою марківського ланцюгу та впровадження системи адаптивного набуття знань, що підвищує ефективність командної роботи.

Для реалізації мети дисертаційної роботи необхідно вирішити такі задачі:

- розробити модель командної поведінки, що визначає траєкторію розвитку проектів;
- розробити метод формування необхідного спектра компетенцій на основі ранжирування та дослідити вплив рівня компетентності на результат командної роботи;
- розробити метод рольової диференціації команди проекту та визначити умови ефективної роботи команди проекту в процесі управління функціонуванням і розвитком проекту;
- експериментально перевірити працездатність запропонованих підходів і методів для управління командою проекту створення підготовчих курсів при вищому навчальному закладі, впровадити розроблену модель і метод у вищому навчальному закладі.

**Об'єктом дослідження** є процеси командоутворення та функціонування команд проектів.

**Предметом дослідження** є моделі управління командою проекту із застосуванням компетентнісно-рольового підходу.

**Методи дослідження.** Аналіз ефективності командної роботи виконувався на основі теорії управління, теорії системного аналізу (при розробці системних моделей проекту і управлінні командою проекту), теорії ймовірності (при оцінці командної роботи на стадії ініціації проектів), математичної статистики, збалансованої системи показників і теорії прийняття рішень (при оцінці ефективності проектів). Визначення параметрів адаптаційних можливостей учасників команди проводились із використанням професійного математичного пакету MathCAD. Експериментальна оцінка ефективності роботи команди проекту виконана в умовах роботи реальної організації.

**Наукова новизна дисертаційної роботи** полягає в тому, що вперше визначається вплив адаптивної системи набуття знань, що підвищує ефективність командної роботи протягом життєвого циклу проекту.

*Вперше:*

- розроблена марківська модель командної поведінки, яка, на відміну від відомих, враховує рівень компетентності і структуру рольової взаємодії між учасниками команди, що визначає траєкторію розвитку проектів;
- розроблені узагальнена інтегральна мультиплікативна модель адаптивного процесу набуття знань командою проекту та модель адаптивного процесу підвищення рівня компетентності згідно унікальності проектів для проектної команди і замовника;
- розроблений метод формування команди проекту на основі диференціації ролей з урахуванням типів взаємодії «співпраця» і «конкуренція», у якій виявляються здатності кожного члена команди до зміни або збереження параметрів функціонування системи, що дозволяє визначити точку рівноваги тенденцій їх рольової активності.

*Отримали подальший розвиток:*

- модель командної поведінки протягом життєвого циклу проекту, яка враховує

вплив компетентнісно-рольового потенціалу учасників на результат командної роботи, що дозволяє зменшити вплив невизначеності внутрішнього і зовнішнього оточення проекту;

–метод рольової диференціації учасників команди проекту, який визначає умови ефективної роботи команди проекту в процесі управління функціонуванням і розвитком проекту та дозволяє досягти рольової рівноваги в команді проекту.

**Практичне значення отриманих результатів** полягає у тому, що дисертаційні дослідження завершені створенням модифікованих моделей та методів оцінки ефективності командної роботи за допомогою розробленого набору показників на основі моделі об'єкта управління, яка охоплює організаційну та рольову структуру команди проекту та показники рівня компетентності її учасників, та забезпечує отримання і відображення інформації, необхідної для прийняття рішень щодо формування команди проекту.

Застосування запропонованого методу дозволяє оцінити потенціал та підвищити ефективність роботи учасників команди проекту на прикладі проекту створення підготовчих курсів при вищому навчальному закладі.

Результати роботи впроваджені в проекті створення курсів англійської мови для викладачів немовних спеціальностей в Одеському національному морському університеті. Ефективність даного проекту є результатом взаємодії учасників команди проекту протягом спільної роботи.

**Особистий внесок здобувача** полягає в розробці нового підходу щодо прогнозування і оцінки результативності командної роботи на основі розробленої марківської моделі командної поведінки. Автором запропонований метод оцінки результатів командної роботи, що враховує рівень компетентності учасників команди та їх рольову взаємодію. У публікаціях [1, 4, 5, 11, 12, 13] представлений метод оцінки рольової взаємодії учасників команди проекту. Роботи [2, 3, 7, 10, 14] містять дослідження способів оцінки рівня компетентності учасників та його вплив на результативність проекту. У публікаціях [8, 18] розкритий метод багатофакторної оцінки адаптаційного потенціалу команди проекту.

**Апробація результатів дисертації.** Матеріали роботидоповідалися та обговорювалися на міжнародних науково-практичних конференціях (МНПК) «Управління проектами: стан та перспективи» (Миколаїв – 2014, 2015, 2016); на МНПК молодих вчених та студентів «Управління проектами розвитку регіону» (Херсон – 2015, 2016); на МНПК «Project, Program, Portfolio Management» (Одеса, 2016) та на МНПК «Управління проектами у розвитку суспільства» (Київ – 2015, 2016, 2017).

**Публікації.** За результатами дисертаційної роботи видано 23 публікації, зокрема в 5 журналах і збірниках наукових праць, рекомендованих МОН України, а також у 18 збірниках і матеріалах конференцій та семінарів .

**Структура дисертації.** Дисертація містить вступ, чотири розділи та додатки на 16 стор. Обсяг дисертації – 148 стор. Дисертація містить 29 рисунків, 24 таблиці та посилання на 131 літературних джерел.

## ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

*У вступі* розкрито актуальність роботи, визначено об'єкт і предмет дослідження, сформульовано мету, задачі дослідження, методи їх досягнення. Визначено наукову новизну і практичне значення одержаних результатів, наведено відомості про апробацію, публікації і впровадження.

*У першому розділі* виконаний порівняльний аналіз самоврядних і управлінських команд, світових стандартів, що встановлюють вимоги до складу та рівня володіння компетенціями, розглянуті основні підходи до формування команд та основні принципи системи адаптивного набуття знань учасниками команди проекту.

У розвиток та розробку моделей управління командною проектом суттєвий внесок зробили С.Д. Бушуєв, В.А. Рач, О.М. Медведєва, К.В. Колеснікова, В.О. Вайсман, О.В. Бірюков, В.В. Морозов, Дж. Р.Хекман, Р.М. Белбін, Т.Ю. Базаров, Г.П. Щедровицький, У. Е. Демінг, У.А. Шухарт та ін.

У сучасному проектному менеджменті існує два основні підходи до формування команд. Перший ґрунтується на зміцненні і розвитку команд, що утворилися природним чином (team building). Другий орієнтований на компетентнісне забезпечення робіт проекту і розподіл ролей в команді. Завданням такого підходу є підвищення професіоналізму в роботі команди за рахунок поєднання ролей всіх учасників і створення умов безконфліктної внутрішньокорпоративної взаємодії.

Отже, при формуванні команди необхідно врахувати особливості компетентнісного забезпечення робіт проекту та рольової взаємодії учасників, що сприяє досягненню поставленої мети проекту та підвищенню ефективності його реалізації. За рамками досліджень часто залишається методика оцінки результативності командної роботи. Оцінка рівня компетенцій здійснюється за допомогою міжнародних стандартів в області проектних компетенцій. Оцінка рольової взаємодії здійснюється за допомогою відомих моделей Белбіна, Марджерисона, Базарова. В даний час підвищення рівня компетентності можливо здійснити на базі традиційної моделі набуття знань та на базі адаптивної моделі. Головною особливістю процесу придбання знань за рахунок адаптивного набуття знань є те, що складність завдань визначається згідно початкового рівня компетентності учасників команди.

Відомі моделі відображають переважно якісні характеристики командної роботи на стадії планування проектів. Тому актуальним завданням для реалізації механізмів формування команди проекту є створення моделей, методів і засобів для оцінки кількісних характеристик спільної роботи команди проекту.

Визначено основні напрямки і задачі досліджень, спрямованих на узагальнення і розвиток методів оцінки результативності командної роботи та її підвищення за рахунок впровадження адаптивної системи набуття знань.

*У другому розділі* розроблені моделі, методи і механізми формування команди проекту на основі компетентнісно-рольового підходу.

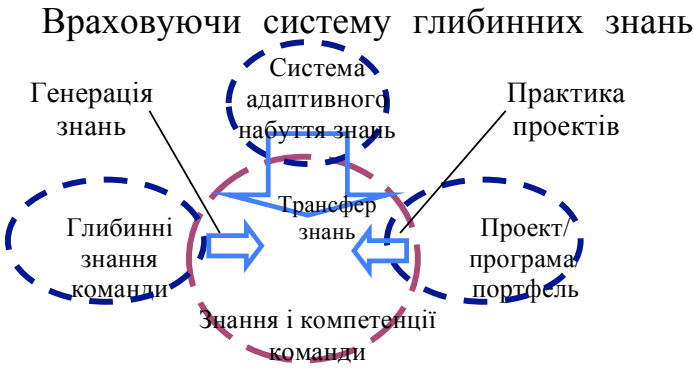


Рис.1. Когнітивна модель взаємодії знань при проектному управлінні

Е. Деминга, як складову, побудована когнітивна модель взаємодії знань в проектному управлінні. Дана модель розроблена з урахуванням характеристик носіїв або власників знань: команди проекту, замовника, а також адаптивної системи набуття знань (рис. 1).

Оцінка навченості проводиться при адаптивному навчанні за допомогою марківських випадкових процесів. Головна спостережувана

характеристика – складність виконаної проектною задачі. Отже, трансформуємо вище наведену схему в однорідний ланцюг Маркова, дискретні стану якого відповідають носіям знань:  $S_1$  – замовник (власник процесу);  $S_2$  – команда проекту,  $S_3$  – глибинні знання,  $S_4$  – система адаптивного набуття знань. Вторинна проекція комунікації даних носіїв на простір знань відображена у розміченому орієнтованому графі когнітивної моделі (рис. 2).

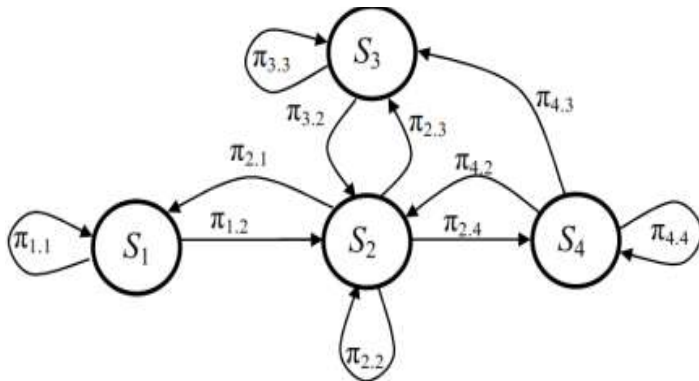


Рис. 2. Розмічений граф зміни станів моделі взаємодії знань

Ймовірності станів  $p_i(k)$  по крокам  $k$  визначаються рівнянням:

$$\begin{pmatrix} p_1(k+1) \\ p_2(k+2) \\ p_3(k+3) \\ p_4(k+4) \end{pmatrix}^T = \begin{pmatrix} \pi_{1,1} & \pi_{1,2} & 0 & 0 \\ \pi_{2,1} & \pi_{2,2} & \pi_{2,3} & \pi_{2,4} \\ 0 & \pi_{3,2} & \pi_{3,3} & 0 \\ 0 & \pi_{4,2} & \pi_{4,3} & \pi_{4,4} \end{pmatrix}^T * \begin{pmatrix} p_1(k) \\ p_2(k) \\ p_3(k) \\ p_4(k) \end{pmatrix}, \quad (1)$$

де  $k$  – крок;  $\pi_{ij}$  – перехідні ймовірності,  $i = 1, 2, 3, 4; j = 1, 2, 3, 4$ .

Значення перехідних ймовірностей можна визначити на основі співвідношення складності завдань для

замовника і проектною командою, що визначається на основі часу або тривалості знаходження системи у стані  $S_i$  (табл. 1)

Таблиця 1 – Визначення перехідних ймовірностей

Характер зв'язку $i \rightarrow j$ в залежності від складності проектного завдання	Значення перехідних ймовірностей $\pi_{ij}$
Найвища складність	0,8 – 1,0
Вища складність	0,3 – 0,7
Середня складність	0,1 – 0,2
Низька складність	0,01 – 0,09

Загальний час перебування системи у стані  $S_1$  (рис. 1) можна позначити як:

$$T_1 = t_{1,1} + t_{1,2}, \quad (2)$$

де  $t_{1,1}, t_{1,2}$  – час знаходження системи у комунікаціях стану  $S_1$ .

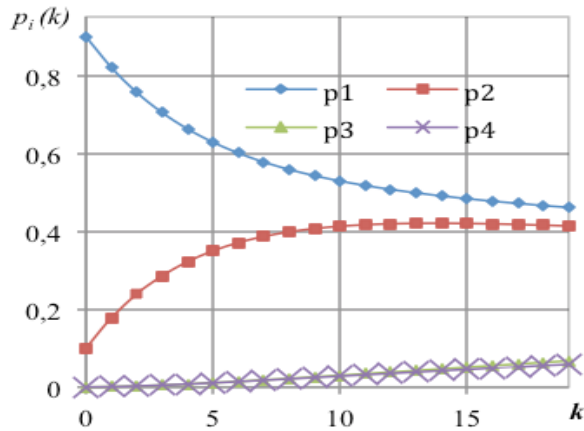
Переведемо відрізки часу у відображення частоти:

$$\begin{cases} \pi_{1.1} = \frac{t_{1.1}}{T_1} \\ \pi_{1.2} = \frac{t_{1.2}}{T_1} \end{cases} \quad (3)$$

З виразу (2) з урахуванням (3) слідує:

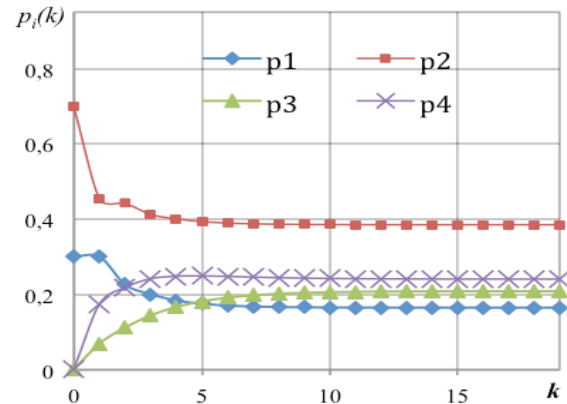
$$\pi_{1.1} + \pi_{1.2} = \frac{t_{1.1}}{T_1} + \frac{t_{1.2}}{T_1} = 1 \quad (4)$$

Вираз (4) відображає суттєву властивість будь-якого стану – всі переходи з стану  $S_1$  являють собою повну групу подій, для яких сумарна ймовірність їх настання дорівнює одиниці. Вказані особливості переходів між станами ланцюга Маркова є справедливими для всіх інших станів (рис. 2). Отже, ймовірності станів  $p_1(k)$ ,  $p_2(k)$ , ...  $p_4(k)$  однорідного ланцюга Маркова відповідають витратам часу на виконання процесів взаємодії носіїв знань. Так, якщо для замовника проектні завдання не є складними, то він мало взаємодіє з командою проекту – виконавцем, тому можна прийняти значення  $\pi_{1.2} = 0,1$ . Відповідно, він направляє основний час на роботи за проектом ( $\pi_{1.1} = 0,9$ ). Зміна  $\pi_{ij}$  відбувається за рахунок складності проектних завдань (рис. 3-а).



а) для замовника і виконавця проектні завдання не є складними

$$\|\pi_{ij}\| = \begin{pmatrix} 0,9 & 0,1 & 0 & 0 \\ 0,1 & 0,88 & 0,01 & 0,01 \\ 0 & 0,01 & 0,99 & 0 \\ 0 & 0,01 & 0,01 & 0,98 \end{pmatrix}$$



б) для виконавця і замовника проектні завдання найвищої складності з «підключенням» глибинних знань і системи адаптивного набуття знань

$$\|\pi_{ij}\| = \begin{pmatrix} 0,3 & 0,7 & 0 & 0 \\ 0,3 & 0,35 & 0,1 & 0,25 \\ 0 & 0,3 & 0,7 & 0 \\ 0 & 0,3 & 0,1 & 0,6 \end{pmatrix}$$

Рис. 3. Зміна перехідних ймовірностей на основі співвідношення складності завдань для замовника і проектної команди: 1 – замовник (власник процесу); 2 – команда проекту; 3 – глибинні знання; 4 – система адаптивного набуття знань.

Ймовірності станів, які пропорційні часу роботи замовника  $p_1(k)$  і виконавця  $p_2(k)$ , стають на 20 кроці практично однаковими, що відображає наявність рівноправного



співробітництва (рис. 3-а). Ймовірності інших станів близькі до нуля – участь адаптивної системи набуття знань та «Бази даних глибинних знань» не є необхідними.

У разі зміни складності проектних завдань для замовника і команди проекту визначаються інші значення перехідних ймовірностей  $\pi_{ij}$ . Якщо для виконавця і замовника у проекті є завдання вищої складності і потрібно «підключення» глибинних знань і адаптивної системи набуття знань, то істотно змінюються параметри виконання проекту і придбання нових знань за рахунок генерування знань (рис. 3-б).

Адаптивне набуття знань учасниками команди проекту проводиться за допомогою деякого заданого рівня складності проектної задачі, а також механізму адаптації.

Запропонована інтегральна мультиплікативна модель адаптивного процесу набуття знань командою проекту, що надає можливість відстежувати зміни рівня компетентності кожного учасника команди протягом проекту і змінювати структуру, параметри і алгоритми набуття знань. Дана модель відноситься до моделей виробничого типу Кобба-Дугласа, і використовується для прогнозування адаптаційних можливостей команди проекту та стійкості знань учасників команди.

Як значення параметрів використовуються стандартизовані бали компетенцій учасників команди, що були необхідні для виконання завдань різної складності у трьох проектах, протягом яких впроваджується система адаптивного набуття знань. Таким чином були визначені поточні значення параметрів  $y_k$  (значення балів компетенцій при участі у поточному проекті), встановлені оптимальні значення  $y_k^o$ , нижні та верхні значення  $y^{low}$  та  $y^{top}$  (значення балів компетенцій при участі у попередньому та наступному проектах). Параметри саморегуляції (адаптаційних можливостей) учасників команди  $\alpha_k$  знаходяться за допомогою використання стандартного математичного пакета MathCAD. Дана модель описує внесок кожного параметра в загальний відгук системи:

$$\Delta y = \prod_{k=1}^m \left( \frac{y_k(x) - y_k^{low}}{y_k^o - y_k^{low}} \right)^{\alpha_k} \left( \frac{y_k^{top} - y_k(x)}{y_k^{top} - y_k^o} \right)^{-\alpha_k \frac{y_k^{top} - y_k^o}{y_k^o - y_k^{low}}} \quad (5)$$

де  $y_k$  – поточні значення параметрів (значення балів таксономії компетенцій при участі у поточному проекті);  $y^{low}$  – нижні значення  $y_k$ ;  $y_k^o$  – оптимальні значення  $y_k$ ;  $y^{top}$  – верхні значення  $y_k$ ;  $\alpha_k$  – ідентифікатор постійного зростання знань;  $\Delta y$  – адаптаційний потенціал. При цьому важливо відзначити, що параметр зростання  $\alpha_i$  вже буде показувати самоорганізацію системи і інтегрально враховувати вплив усіх параметрів. Рівень адаптаційного потенціалу можна визначити на основі узагальненої функції бажаності Харрінгтона (рис. 10).

Розроблено метод формування команди проекту на основі диференціації ролей з урахуванням тенденцій активності учасників команди. На основі системи рівнянь Лотки-Вольтерри-Гаузе з урахуванням типів взаємодії «співпраця» і «конкуренція» виявляються здатності кожного члена команди до зміни або збереження параметрів функціонування системи.

$$\frac{dn_1}{dt} = r_1 n_1 \frac{K_1 \pm n_1 - \alpha_{1,2} n_2}{K_1};$$

(6)

$$\frac{dn_2}{dt} = r_2 n_2 \frac{K_2 \pm n_2 - \alpha_{2,1} n_1}{K_2},$$

де  $K_1$  і  $K_2$  – чинники домінування (сума значень переважаючих командних ролей в діапазоні від 6 до 10 стенів);

$\alpha_{1,2}$  і  $\alpha_{2,1}$  – чинники розсіювання (сума значень командних ролей в стенах, які мають мінімальну вираженість, тобто в діапазоні від 1 до 5 стенів);

$n_1$  і  $n_2$  – вираженості тенденцій до зміни і збереження відповідно.

Значення  $K_1$  і  $K_2$  відповідають переважній ролі при відсутності однієї з тенденцій. Наявність обох тенденцій у кожного члена команди призводить до зменшення домінуючих чинників певної ролі. Вплив однієї тенденції на іншу враховується в системі диференціальних рівнянь Лотки-Вольтерри-Гаузе шляхом введення від'ємного додаткового члена  $-\alpha_{ij}n_j$ , що зменшує домінуючі фактори ролей для кожної тенденції. Результати використання даного методу відображені у таблиці 2.

Розроблено модель зміни станів командної поведінки – “Сім F” (7 F’s), виходячи з ідеї моделі Дрекслера і Сіббета, де F – стани командної поведінки, такі як Finding (орієнтування), Faith (набуття довіри), Focus (цілеспрямованість), Forcing (обов’язковість), Functioning (розподілення ролей), Fruitfulness (висока продуктивність), Forwarding (рух вперед, оновлення) (рис.4).

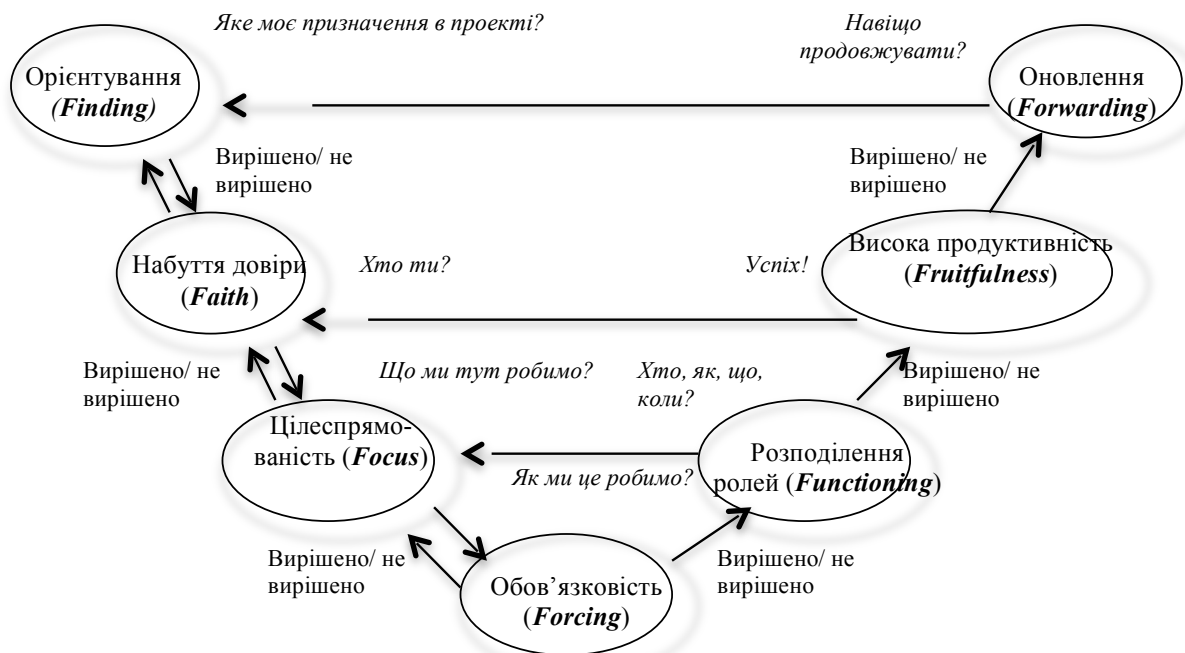


Рис.4. Модель командної поведінки 7 F's

На кожному етапі учасники проекту стикаються з головним питанням і з певним набором невирішених проблем.

Розвиток команди – безперервний процес, тому для моделі характерна багатоповерхова рекурсія. Якщо відповідь на головне питання не знайдена на будь-якому етапі, відбувається повернення на один з попередніх етапів.

У процесі побудови командної поведінки існує залежність випадкової зміни станів  $S_i \{i = 1, \dots, 7\}$  у часі  $t [0, T]$ . Значення  $i \in \{1, \dots, 7\}$  є можливим станом випадкового процесу  $S_i(t)$ . Якщо в інтервалі  $[0, T]$  є момент  $t$ , то ймовірність  $P\{s-z < S(t) < s+z\} \geq 0$  для будь-якого  $z > 0$ . Така послідовність відображає марківський ланцюг. «Марковість» командної поведінки підтверджується тим, що і у побудові командної поведінки на різних етапах у моделі 7 F's, і у марківських ланцюгах комунікації, здійснювані у момент часу  $t_0$ , переводять систему в новий стан; виконання нових завдань відповідають крокам процесу; виконання кожного завдання переводить систему в новий стан; сума ймовірностей всіх станів на кожному кроці рівна одиниці; перехідні ймовірності залежать тільки від того, з якого стану і в які здійснюється перехід.

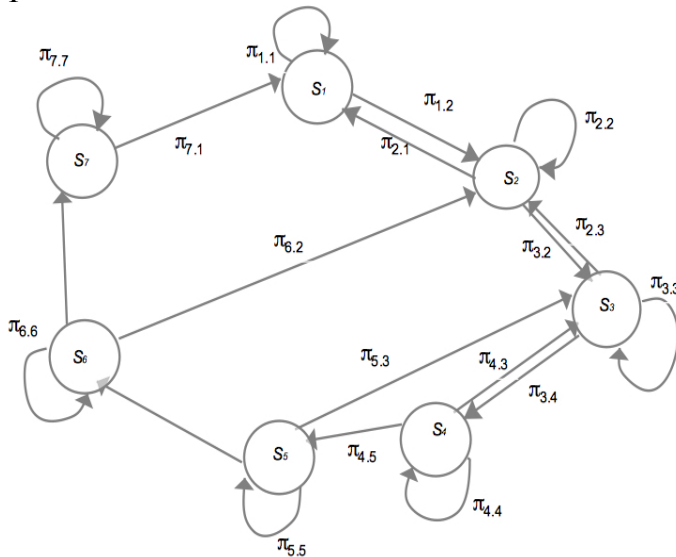


Рис.5. Розмічений граф зміни станів моделі командної поведінки

Матриця переходів дозволяє побудувати прогноз станів формування команди проекту на кілька кроків вперед в залежності від тих чи інших змін. Для цього досить задати дію, відповідну певній ймовірності  $\pi_{ij}$  в матриці переходів, щоб оцінити зміни успішності командної роботи внаслідок змін в команді проекту.

Представимо 7 етапів командної поведінки моделі 7 F's у вигляді графа переходів (рис. 5) з одного стану  $S_i$  в інші  $S_j$ , де позначимо ймовірності переходів в інші стани, а також ймовірності збереження поточних станів:  $S_1$  – орієнтування (Finding);  $S_2$  –

набуття довіри (Faith);  $S_3$  – цілеспрямованість (Focus);  $S_4$  – обов'язковість (Forcing);  $S_5$  – розподілення ролей (Functioning);  $S_6$  – висока продуктивність (Fruitfulness);  $S_7$  – оновлення, рух вперед (Forwarding).

Якщо початковий стан системи відомо, за допомогою матриці перехідних ймовірностей, можна знайти ймовірності станів  $p_1(k), p_2(k), \dots, p_7(k)$  після кожного  $k$ -го кроку управлінських дій на систему. Під кроками розуміється деякий комплекс реалізованих в проекті заходів-впливів, які змінюють показники  $S_i$ .

Для кожного  $k$ -го кроку справедливий вираз

$$p_1(k) + p_2(k) + \dots + p_n(k) = 1, \quad (9)$$

оскільки  $p_1(k), p_2(k), \dots, p_n(k)$  – ймовірності несумісних подій, що утворюють повну групу подій. На графі (рис. 5) проставлені стрілки тільки для тих переходів, перехідні ймовірності яких не рівні нулю.

Виконання процесів взаємодії зі стану  $S_1$  з іншими станами проходить у часі.

Значення перехідних ймовірностей визначаються на основі часу або тривалості знаходження системи у стані  $S_i$  (табл. 1).

Шляхом зміни  $\pi_{sj}$  можна визначити ймовірність успіху командної роботи на всіх етапах формування проектної команди. Наприклад, якщо кожен член команди проекту на етапі орієнтування, що відповідає стану  $S_1$ , майже весь ресурс часу буде витратити на себе, то значення  $\pi_{1,1} > 0,8$  буде відповідати найбільшим витратам ресурсу часу.

Отримані ймовірності станів в результаті проведених заходів дозволяють прогнозувати і оцінювати ефективність роботи команди проекту.

**У третьому розділі** розроблено метод формування необхідного спектра компетенцій на основі ранжирування, ідентифіковані параметри саморегуляції системи адаптивного процесу набуття знань з урахуванням рівня компетентності, та досліджено параметричну чутливість моделі 7 F's.

За допомогою методу формування необхідного спектра компетенцій можливо обрати з набору компетенцій стандарту ІСВ 4 ті компетенції, що необхідні учасникам команди для реалізації певного проекту. Пріоритетність компетенцій визначається згідно заданої структури робіт у проекті. Оцінка функцій проводиться на підставі заповнення матриці відповідальності учасників команди проектів. Розглянуто приклад створення підготовчих курсів у вищих навчальних закладах. На основі даної матриці для кожного учасника команди даних проектів були виділені компетенції для виконання певних завдань в проекті. Відбір компетенцій здійснювався згідно стандарту ІСВ 4.0 за трьома групами: практика, люди, перспектива.

З боку роботодавця визначаються на підставі посадових інструкцій і матриці відповідальності функції учасників команди проектів створення підготовчих курсів у вищих навчальних закладах. Формується функціонально-компетентнісна матриця, яка надається роботодавцем експертам для заповнення. Експерти визначають практичну і кадрову значущість компетенцій шляхом їх ранжування. Далі проводиться статистична обробка функціонально-компетентнісної матриці і визначається питома вага компетенцій в загальній системі оцінок. Так як кожна компетенція різниться за рівнем значущості, використовується експонентна функція визначення питомої ваги: чим вищий ранг, тим більша питома вага і вище інтенсивність його росту.

Матриця, що відтворює структуру системи з перехідними ймовірностями  $\pi_{ij} > 0$   $\{V(i, j) \in (1, 2, \dots, m)\}$ , може бути записана у наступному виді для ланцюга Маркова:

$$\begin{pmatrix} \pi_{11} & \pi_{12} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ \pi_{21} & \pi_{22} & \pi_{23} & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \pi_{32} & \pi_{33} & \pi_{34} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \pi_{43} & \pi_{44} & \pi_{45} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \pi_{53} & 0 & \pi_{55} & \pi_{56} & 0 \\ 0 & \pi_{62} & 0 & 0 & 0 & \pi_{66} & \pi_{67} \\ \pi_{71} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \pi_{77} \end{pmatrix} \quad (10)$$

При вивченні властивостей моделі 7 F's приймали, що перехідні ймовірності марківського ланцюга відомі:

$$\|\pi_{ij}\| = \begin{pmatrix} 0,5 & 0,5 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0,15 & 0,15 & 0,7 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0,2 & 0,2 & 0,6 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0,2 & 0,1 & 0,7 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0,1 & 0 & 0,2 & 0,7 & 0 \\ 0 & 0,2 & 0 & 0 & 0 & 0,1 & 0,7 \\ 0,5 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0,5 \end{pmatrix} \quad (11)$$

Збільшення значення переходу  $\pi_{1,2}$  до 0,85 приводить до зменшення ймовірності стану “набуття довіри”, що характеризує довіру між учасниками команди. Але значення ймовірності стану “висока продуктивність” на 5-ому кроці починає зменшуватись. Значення ймовірності стану уточнення мети починає змінюватись вже на другому кроці (рис. 6).

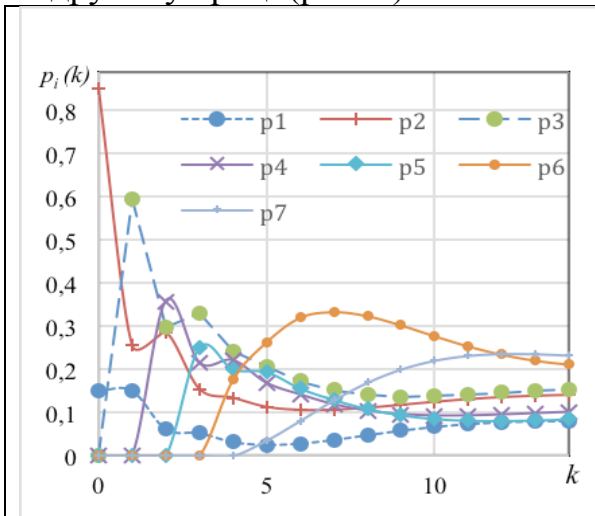


Рис. 6. Зміна ймовірності станів командної поведінки при  $\pi_{1,2}=0,85$ : 1 – орієнтування (Finding); 2 – набуття довіри (Faith); 3– цілеспрямованість (Focus); 4– обов’язковість (Forcing); 5 – розподілення ролей (Functioning); 6– висока продуктивність (Fruitfulness); 7 – оновлення (Forwarding).

При зменшенні значення перехідної ймовірності  $\pi_{2,3}$  збільшуються ймовірності станів “набуття довіри” та “орієнтування”. Ймовірність стану “цілеспрямованість”

зменшується на 10-ому кроці (рис. 7). При зменшенні значення перехідної ймовірності  $\pi_{2,3}$  збільшуються ймовірності станів “набуття довіри” та “орієнтування”. Ймовірність стану “цілеспрямованість” зменшується на 10-ому кроці. Це означає, що учасники не можуть подолати первинної дезорієнтованості і не можуть чітко визначити мету, заради якої повинні працювати.

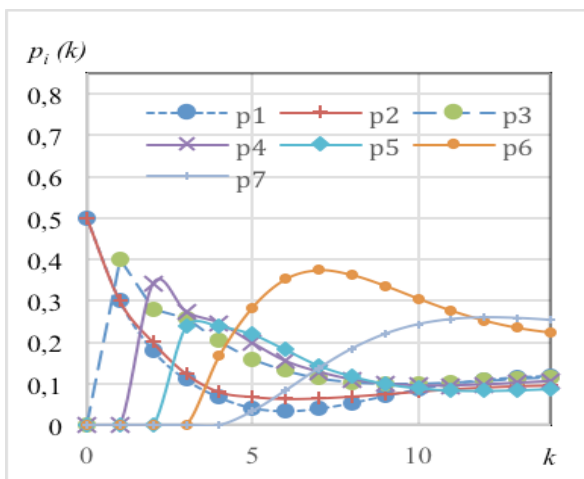


Рис. 8. Зміна ймовірності станів командної поведінки при  $\pi_{3,4}=0,85$ : 1 – орієнтування (Finding); 2 – набуття довіри (Faith); 3 – цілеспрямованість (Focus); 4 – обов’язковість (Forcing); 5 – розподілення ролей (Functioning); 6 – висока продуктивність (Fruitfulness); 7 – оновлення (Forwarding).

При зменшенні ймовірності  $\pi_{5,6}$  збільшується ймовірність стану “цілеспрямованість”. Це свідчить про те, що якщо ролі в команді проекту розподілені

невірно, то учасники команди знову повертаються до етапу визначення мети (рис.9).

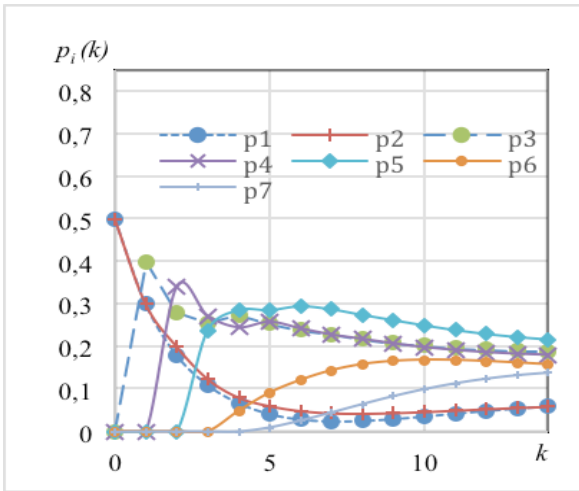


Рис. 9. Зміна ймовірності станів командної поведінки при  $\pi_{5,6}=0,2$ : 1 – орієнтування (Finding); 2 – набуття довіри (Faith); 3– цілеспрямованість (Focus); 4 – обов'язковість (Forcing); 5 – розподілення ролей (Functioning); 6– висока продуктивність (Fruitfulness); 7 – оновлення (Forwarding).

Розроблена модель 7 F's не є чутливою до зміни перехідних ймовірностей. При різних значеннях тільки однієї з перехідних ймовірностей несуттєво змінюються ймовірності інших станів системи. Сталість

ймовірностей свідчить про певну збалансованість системи.

**У четвертому розділі** розроблено систему прийняття рішень при формуванні команди проекту створення підготовчих курсів при вищому навчальному закладі.

За допомогою стандарту ІСВ 4 на основі методу ранжирування визначено необхідний спектр та рівень компетенцій учасників команди проекту, необхідних для участі у проекті створення підготовчих курсів при вищому навчальному закладі. Даний набір компетенцій сформований на основі функціональної декомпозиції робіт та матриці відповідальності.

На основі моделі Белбіна визначена рольова структура кожного учасника команди (табл.2). За допомогою системи рівнянь Лотки-Вольтерри-Гаузе (6) з урахуванням типів взаємодії «співпраця» і «конкуренція» виявлено здатності кожного члена команди до зміни або збереження параметрів функціонування системи.

Аналітично визначено варіант точки рівноваги, яка характеризується мінімальною виразністю тенденцій активності до зміни і більшою виразністю тенденції активності до збереження параметрів функціонування системи.

Отже, можна помітити, що для учасників команди, таких як проектний менеджер (А), керівник проекту (Б) і інженер проекту (В) характерна наявність точок рівноваги з мінімальною виразністю тенденції до зміни: на основі моделі «співпраця»  $0,5 < n_2 < 1,3$  і на основі моделі «конкуренція»  $0,3 < n_2 < 0,5$ . Вони мають більшу виразність тенденції до збереження: на основі моделі «співпраця» і на основі моделі «конкуренція»  $1 < n_2 < 4,5$ .

Результати застосування моделі «конкуренції» показали можливість деякого послаблення в учасників команди тенденції до збереження і тенденції до зміни через внутрішній персональний рольовий конфлікт. Ситуація внутрішнього рольового конфлікту може виникати, коли учасник команди проекту змушений прийняти психологічну роль під тиском зовнішніх обставин, а також і в ситуації, коли до однієї і тієї ж ролі ставляться суперечливі очікування з боку різних суб'єктів або груп, які неможливо задовольнити одночасно. Дані члени команди є менеджерами-консерваторами, які будуть найменш ефективні в умовах введення інновацій.

Таблиця 2 – Моделювання точки рівноваги на основі моделей «співпраця» і «конкуренція»

Учасник команди	Стандартизовані бали								Моделювання точки рівноваги							
	здатність до зміни				здатність до збереження				до зміни		до збереження		Модель «співпраця»		Модель «конкуренція»	
													до зміни	до збереження	до зміни	до збереження
	Творець	Генератор ідей	Дослідник	Коллективіст	Координатор	Оцінювач	Виконавець	Реалізатор	$K_1$	$\alpha_{1,2}$	$K_2$	$\alpha_{2,1}$	$n_1$	$n_2$	$n_1$	$n_2$
А	6	4	5	3	4	7	10	5	6	12	17	9	0,66	1,96	0,35	1,8
Б	4	4	8	5	7	5	8	3	8	13	15	8	1,24	2,03	0,48	1,81
В	2	4	5	8	5	6	7	7	8	11	20	5	1,11	4,22	0,37	3,93
Г	6	7	7	5	5	5	5	5	20	5	0	20	4,04	0,2	4,04	0,2

За рахунок четвертого члена команди – помічника проектного менеджера (Г) збільшується загальна тенденція до зміни ( $0,5 < n_1 < 4,5$ ) і зменшується загальна тенденція команди до збереження ( $0,2 < n_2 < 4,5$ ) відповідно до моделі «співпраця» і моделі «конкуренція». Це свідчить про відсутність на даному етапі внутрішнього персонального рольового конфлікту. Таким чином, загальна тенденція команди на основі моделі співпраці до збереження ( $n_{2заг} = 2,1$  на основі моделі «співпраця»;  $n_{2заг} = 1,9$  на основі моделі «конкуренція») і до зміни ( $n_{1заг} = 1,8$  на основі моделі «співпраця»;  $n_{1заг} = 1,3$  на основі моделі «конкуренція») характеризується невеликим відхиленням.

Виявлено, що формування нової рольової структури команди менеджерів має пройти через етап розсіювання рольової диференціації або розподілу рольових функцій серед усіх членів команди.

За допомогою інтегральної мультиплікативної моделі адаптивного процесу набуття знань командою проекту визначено рівень адаптаційного потенціалу кожного учасника команди (табл. 3)

Таблиця 3 – Оцінка адаптаційного потенціалу учасників команди проекту створення підготовчих курсів при вищому навчальному закладі

Учасник команди	Адаптаційний потенціал ( $\Delta y$ )
Керівник	0,46
Проектний менеджер	0,41
Інженер проекту	0,68
Помічник проектного менеджера	0,39



На основі узагальненої функції бажаності Харрінгтона визначена відповідність адаптаційного потенціалу рівню бажаності (рис.10).

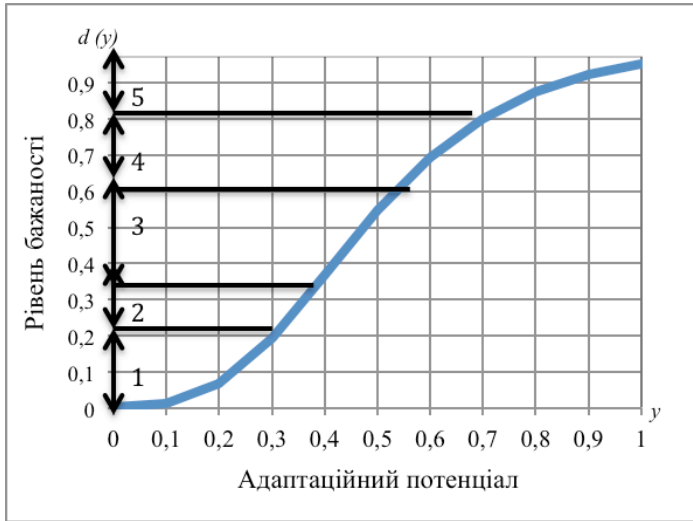


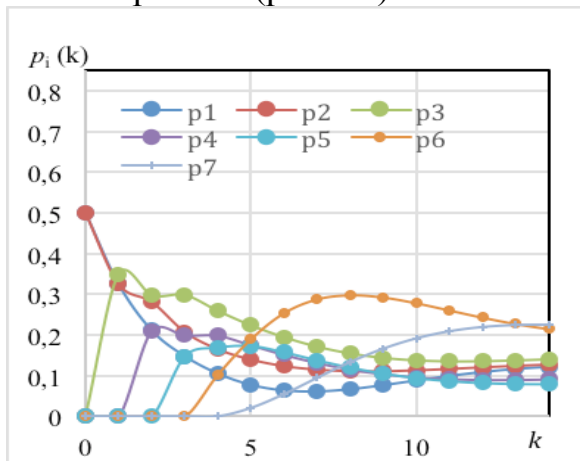
Рис. 10. Графік функції Харрінгтона: 1 – «дуже погано»; 2 – «погано»; 3 – «задовільно»; 4 – «добре»; 5 – «дуже добре»

Ось X – це шкала показників адаптаційного потенціалу учасників команди від 0 до 1, які переведені в значення від -2 до +3. Шкала бажаності ділиться в діапазоні від 0 до 1 на п'ять інтервалів, кожен з яких визначається експертами в нечіткому вираженні: [0;0,2] – «дуже погано», [0,2;0,37] – «погано», [0,37;0,63] – «задовільно», [0,63;0,8] – «добре», [0,8;1] – «дуже добре». При цьому, якщо «найкращому» з усіх значень адаптаційного потенціалу присвоюється

оцінка «+3», а «найгіршого» - «-2», то всі інші розташуються між ними,

утворюючи послідовність значень. Перетворюючи їх в часткові показники у, отримуємо коефіцієнти бажаності для даного параметра порівняння, які відображені на осі d - шкалі бажаності.

Отже, за даним графіком можна зробити висновок, що адаптаційний потенціал керівника команди, проектного менеджера та його помічника відповідає інтервалу 3 – «задовільно», а адаптаційний потенціал інженера проекту – інтервалу 4 – «добре». Згідно адаптаційного потенціалу учасників команди визначено вплив системи адаптивного набуття знань на функціонування команди проекту протягом семи етапів спільної роботи (рис. 11).



$$\|\pi_{ij}\| = \begin{pmatrix} 0,5 & 0,5 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0,15 & 0,15 & 0,7 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0,2 & 0,2 & 0,6 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0,2 & 0,1 & 0,7 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0,1 & 0 & 0,2 & 0,7 & 0 \\ 0 & 0,1 & 0 & 0 & 0 & 0,7 & 0,2 \\ 0,2 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0,8 \end{pmatrix} \quad (12)$$

Рис. 11. Вплив системи адаптивного набуття знань на функціонування команди проекту протягом семи етапів спільної роботи: 1 – орієнтування (Finding); 2 – набуття довіри (Faith); 3 – цілеспрямованість (Focus); 4 – обов'язковість (Forcing); 5 – розподілення ролей (Functioning); 6 – висока продуктивність (Fruitfulness); 7 – оновлення (Forwarding)

При впровадженні системи адаптивного набуття знань вже на 4-ому кроці ймовірність стану «висока продуктивність» збільшується, і збільшення відбувається до



7 кроку, а далі до 15-го кроку відбувається зменшення ймовірності даного стану. Збільшення ймовірності стану “оновлення” зростає на 13-ому кроці, що свідчить про бажання учасників команди проекту знову працювати разом. Таким чином система адаптивного набуття знань за допомогою підвищення складності виконання проектних завдань позитивно впливає на зміну перехідних ймовірностей на семи етапах спільної роботи команди проекту.

За допомогою використання методу збалансованої системи показників проведена оцінка ефективності проекту створення курсів англійської мови для викладачів немовних спеціальностей в Одеському національному морському університеті. За результатами проведення аналізу особливостей реалізації проекту була сформована ієрархія показників, представлена у таблиці 4.

Таблиця 4 – Групи показників для оцінки ефективності проекту

Група показників	Бали
I. Затребуваність у споживачів	40
II. Суттєве підвищення якості підготовки	40
III. Ефективність використання ресурсів	20
Всього	100

Цільова функція оцінювання ефективності, з урахуванням значущості кожного з показників, сформована таким чином:

$$E = \left[ 1 - \sum_{i=1}^n \omega_i \frac{(x_i - x_f)}{x_i} \right], \quad (13)$$

де  $n$  – кількість показників;

$w_i$  – вага  $i$ -го цільового показника;

$x_i$  – плановане значення  $i$ -го цільового показника;

$x_f$  – фактична кількісна оцінка  $i$ -го цільового показника.

Ефективність даного проекту дорівнює 1,24, що свідчить про те, що даний проект можна визнати ефективним, оскільки всі показники проекту виконані і частина показників перевиконана, що є результатом взаємодії учасників команди проекту протягом семи етапів спільної роботи.

## ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі розв’язано актуальне завдання, яке полягає в підвищенні ефективності проектів шляхом удосконалення процесів управління командою проекту на основі моделювання зміни станів командної поведінки протягом спільної роботи за допомогою марківського ланцюгу та впровадженні системи адаптивного набуття знань, що підвищує ефективність командної роботи протягом подальшого розвитку проекту.

*1 Внесок в теоретичні основи управління проектами і програмами.*

1.1 Математичний опис моделі командної поведінки 7 F’s марківськими ланцюгами дозволяє визначати параметри кількісних характеристик системи, а саме, зміни ймовірностей станів системи. Застосування марківської моделі дає змогу

виявляти вплив кожного етапу командної поведінки під час формування та функціонування команди проекту.

1.2 Розроблено метод формування необхідного спектра компетенцій з метою подальшого її використання в практиці проектної діяльності на основі ранжирування. Даний набір компетенцій сформований на основі функціональної декомпозиції робіт та матриці відповідальності. За допомогою даного методу можливо обрати з набору компетенцій стандарту ІСВ 4 ті компетенції, що необхідні учасникам команди для реалізації певного проекту.

1.3 Удосконалено застосування моделі Лотки-Вольтерри-Гаузе для визначення рольової диференціації команди проекту з урахуванням тенденцій активності учасників команди. Виявляються здатності кожного члена команди до зміни або збереження параметрів функціонування системи. Визначена точка рівноваги тенденцій рольової активності.

1.4 Розроблено модель адаптивного процесу набуття знань з використанням марківських ланцюгів на основі співвідношення складності завдань для замовника і проектної команди. Визначено адаптаційний потенціал учасників команди проекту та досліджено результати впливу системи адаптивного процесу набуття знань на ефективність роботи команди протягом семи етапів спільної роботи.

#### *2 Внесок в практику управління проектами і програмами.*

2.1 Експериментально перевірена працездатність запропонованих підходів і методів для управління проектами створення підготовчих курсів при вищому навчальному закладі.

2.2 Результати роботи впроваджені в проекті створення курсів англійської мови для викладачів немовних спеціальностей в Одеському національному морському університеті. Ефективність даного проекту є результатом взаємодії учасників команди проекту протягом спільної роботи.

#### *3 Створення передумов для подальших досліджень.*

3.1 Результати досліджень можуть слугувати основою для створення моделей об'єктів управління, що відображають параметричні властивості системи для отримання інформації, що необхідна для прийняття рішень щодо формування команди проекту.

## СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

### *Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації*

1. **Шерстюк, О. И.** Ролевая парадигма формирования команды проекта / О. И. Шерстюк, А. В. Оганов // Управление развитием сложных систем. – 2014. – № 20. – С. 97 – 101. Видання включено до міжнародних наукометричних баз (МНБ) – *BASE, Index Copernicus*. (Авторка визначила умови ефективності командної роботи на стадії ініціації проекту).

2. Oganov, A.V. Analysis of work-load rate of portfolio manager by means of markovian model of states / A.V. Oganov, V.D. Gogunsky, **O.I. Sherstyuk** // Management of develop-

ment of complex systems. – 2015. – № 22. – Р. 13 – 18. *Видання включено до МНБ – BASE, Index Copernicus. (Авторка виконала аналіз процесів управління за допомогою марківських ланцюгів для дискретних станів системи)*

3. 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. *Видання включено до МНБ – BASE, Index Copernicus. (Авторка виконала оцінку ефективності командної роботи на стадії ініціації проектів при пошуку інноваційних ідей проектів).*

4. **Sherstyuk, O.** The research on role differentiation as a method of forming the project team / О. Sherstyuk, Т. Olekh, К. Kolesnikova // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. – 2016. – No 2/3 (80). – Р. 63 – 68. *Видання включено до МНБ – Scopus, BASE, Index Copernicus. (Авторка розробила метод формування команди проекту на основі диференціації ролей з урахуванням типів взаємодії «співпраця» і «конкуренція»).*

5. **Шерстюк, О.И.** Компетентность как способ реализации функциональных ролей в команде проекта / О.И. Шерстюк // Электротехнические и компьютерные системы. – 2016. – № 23(99). – С. 186 – 191. *Видання включено до МНБ – Index Copernicus. (Авторка визначила параметри, що впливають на якість реалізації функціональних ролей учасників команди проекту).*

#### **Опубліковані праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації**

6. Шерстюк, О. И. Императив компетентности или равновесие ролей в команде проекта / О. И. Шерстюк, В. Д. Гогунский // IX міжн. конф. Управління проектами: стан та перспективи: – Миколаїв: НУК, 2013. – С. 390 – 391.

7. Шерстюк, О. И. Оценка командной парадигмы проектной деятельности / О. И. Шерстюк, В. Д. Гогунский, Д.В. Лукьянов // X міжн. конф. Управління проектами: стан та перспективи: – Миколаїв: НУК, 2014. – С. 69 – 72.

8. Шерстюк, О. И. Марковская модель командного поведения / О. И. Шерстюк // XII міжнар. конф. Управління проектами: стан та перспективи: – Миколаїв: НУК, 2016. – С. 169 – 171.

9. Шерстюк, О.И. Эффективность применения методов нечёткой логики в профориентационных проектах / О. И. Шерстюк // XII Міжнар.наук.-практ.конф. “Управління проектами у розвитку суспільства”. – Київ: КНУБА, 2015. – С. 289 – 290.

10. Шерстюк, О.И. Компетентность как ключевой фактор успеха / О. И. Шерстюк // XI Міжнар. наук.-практ. конф. “Управління проектами у розвитку суспільства”. – Київ: КНУБА, 2014. – С. 249–250.

11. Шерстюк, О.И. Формирование команды проекта на основе метода ролевой дифференциации / О. И. Шерстюк // XIII Міжнар. наук.-практ. конф. “Управління проектами у розвитку суспільства”. – Київ: КНУБА, 2016. – С. 273–275.

12. Шерстюк, О.И. Определение условий реализации функциональных ролей в команде проекта / О. И. Шерстюк // Тези доп. Третьої Міжнар. наук.-практ. конф. “Управління розвитком технологій”. – Київ: КНУБА, 2016. – С. 95-96.

13. Шерстюк, О.И. Оценка ролевого взаимодействия в команде проекта / О. И. Шер-

стюк // Тези доп. Другої Міжнар. наук.-практ. конф. “Управління розвитком технологій”. – Київ: КНУБА, 2015. – С.107 – 109.

14. Шерстюк, О.И. Идентификация компетенций участников команды проекта с помощью методов ранжирования / О. И. Шерстюк // XIV Міжнар. наук.-практ. конф. “Управління проектами у розвитку суспільства”. – Київ: КНУБА, 2017. – С. 212-213.

15. Шерстюк, О.И. Модель реалізації функціональних ролей в команді проекту / О. И. Шерстюк // Тези доп. I міжнар. конф. “Project, Program, Portfolio Management”. – Одеса:ОНПУ, 2016. – С. 139–142.

16. Шерстюк, О.И. Применение теории нечёткой логики для оценки профессиональной пригодности абитуриентов / О. И. Шерстюк // Тези доп. IV Міжнар. наук.-практ. конф. студентів, аспірантів та молодих вчених “Управління проектами розвитку регіону”. – Херсон: ХНТУ, 2015. – С. 225 – 228.

17. Шерстюк, О.И. Моделирование команды проекта в процессе управления её функционированием и развитием / О. И. Шерстюк // Тези доп. V Міжнар. наук.-практ. конф. студентів, аспірантів та молодих вчених “Управління проектами розвитку регіону”. – Херсон: ХНТУ, 2016. – С. 245 – 248.

18. Шерстюк, О.И. Интегральная мультипликативная модель адаптивного процесса обучения команды проекта / О. И. Шерстюк // Тези доп. II Міжнар. наук.-практ. конф. по адаптивним технологіям управління набуття знань, АТЛ-2016. – С. 107-110.

19. Шерстюк, О.И. Многофакторная модель реализации функциональных ролей в команде проекта / О. И. Шерстюк // III Міжнар. наук.-практ. конф. “Інформаційні технології та взаємодії”. – Київ: КНУ ім. Тараса Шевченка, 2016. – С. 121–122.

20. Шерстюк, О.И. Оценка профориентационных проектов с помощью марковской модели состояний / О. И. Шерстюк // XI Міжнар. наук.-практ. конф. “Управління проектами: стан та перспективи”. – Миколаїв: НУК, 2015. – С. 163 – 164.

21. Шерстюк, О.И. Компетентность как вероятность успеха проекта / О. И. Шерстюк // Шляхи реалізації кредитно-модульної системи: наук.-метод. семінар ОНПУ. – 2014. – No 8. – С. 71 – 76.

22. Лукьянов, Д.В. Дело в «шляпе» - как управлять командой проекта в ходе генерации инновационных идей / Д.В. Лукьянов, О. И. Шерстюк, В.Д. Гогунский // Шляхи реалізації кредитно-модульної системи: наук.-метод. семінар ОНПУ. – 2014. – No 9. – С. 101–107.

23. Оборская, А.Г. Трансформация качественных моделей маркетинга в цепь Маркова / А.Г. Оборская, О. И. Шерстюк// Шляхи реалізації кредитно-модульної системи: наук.-метод. семінар ОНПУ. – 2015. – No 10. – С. 87–95.

## АННОТАЦИЯ

**Шерстюк О.И. Модели и методы компетентностно-ролевого формирования команды проекта. – Рукопись.**

Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук (доктора философии) по специальности 05.13.22 «Управление проектами и программами». – Одесский национальный политехнический университет, Одесса, 2017.

В диссертационной работе решена актуальная задача, которая заключается в повышении эффективности проектов путем усовершенствования процессов управления командой проекта на основе моделирования изменения состояний командного поведения в течение совместной работы с помощью марковской цепи и внедрении системы адаптивного приобретения знаний, что повышает эффективность командной работы в течение дальнейшего развития проекта. Математическое описание модели командного поведения 7 F's с помощью марковской цепи позволяет определять параметры количественных характеристик системы, а именно, изменения вероятностей состояний системы, где F – состояния командного поведения, такие как Finding (ориентирование), Faith (обретение доверия), Focus (целенаправленность), Forcing (обязательность), Functioning (распределение ролей), Fruitfulness (высокая продуктивность), Forwarding (движение вперед, обновление). Применение марковской модели позволяет выявлять влияние каждого этапа командного поведения во время формирования и функционирования команды проекта. Данная модель учитывает уровень компетентности участников команды проекта и их ролевое взаимодействие в течение выполнения совместной работы.

Разработан метод формирования необходимого спектра компетенций с целью дальнейшего ее использования в практике проектной деятельности на основе ранжирования. Данный набор компетенций сформирован на основе функциональной декомпозиции работ и матрицы ответственности. С помощью данного метода возможно выбрать из набора компетенций стандарта ICB 4 те компетенции, которые необходимы участникам команды для реализации определенного проекта. Исследование выполнено на основе проекта создания курсов английского языка для преподавателей неязыковых специальностей в Одесском национальном морском университете.

Определены особенности командно-ролевой структуры проекта. Применение саморазвивающихся систем Лотки, Вольтерры и Гаузе рассматривается с учётом типов взаимодействия «сотрудничество» и «конкуренция» при формировании команды проекта. С помощью модели Белбина определена ролевая структура каждого участника команды. Согласно процесса функционирования-развития командные роли распределены согласно их характеристик, соответствующих способностям к изменению или сохранению параметров функционирования системы. Показаны возможности математического моделирования тенденций ролевой активности участников команды проекта. Выявляются способности каждого члена команды к изменению или сохранению параметров функционирования системы. Определенная точка равновесия тенденций ролевой активности. Данный метод позволяет определить условия эффективной работы команды проекта в процессе управления функционированием и развитием проекта и позволяет достичь ролевого равновесия в команде проекта. Выявлено, что формирование новой ролевой структуры команды менеджеров должно пройти через этап рассеивания ролевой дифференциации или распределения ролевых функций среди всех членов команды.

Разработана модель адаптивного процесса освоения компетенций с использованием марковских цепей на основе соотношения сложности задач и уникальности проекта для заказчика и проектной команды. Определён адаптационный потенциал участников команды проекта, который основывается на оценке выполнения проектных задач различной сложности с учетом идентификаторов постоянного роста знаний, позволяет прогнозировать возможности повышения уровня компетентности и определять устойчивость знаний участников команды проекта, а также исследованы результаты воздействия системы адаптивного процесса получения знаний на эффективность работы команды в течение семи этапов совместной работы. Использование адаптивной проектной системы носит двусторонний характер. С одной стороны, система в лице руководителя, команды проекта и проекта со своими методами, формами, содержанием и технологиями активно приспосабливается к индивидуальным особенностям одного члена команды. С другой стороны, сам участник команды приспосабливается к этой системе, в результате чего происходят качественные изменения в его психофизиологических и социальных характеристиках, что влияет на результат проектной деятельности.

Результаты работы внедрены в проекте создания курсов английского языка для преподавателей неязыковых специальностей в Одесском национальном морском университете. Эффективность данного проекта является результатом взаимодействия участников команды проекта в течение совместной работы.

Результаты исследований могут служить основой для создания моделей объектов управления, отражающие параметрические свойства системы для получения информации, необходимой для принятия решений по формированию команды проекта.

**Ключевые слова:** команда проекта, проект, управление проектами, компетентность, роль, система адаптивного приобретения знаний, адаптационный потенциал.

## АНОТАЦІЯ

**Шерстюк О.І. Моделі та методи компетентісно-рольового формування команди проекту – Рукопис.**

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук (доктора філософії) за спеціальністю 05.13.22 «Управління проектами та програмами». – Одеський національний політехнічний університет, Одеса, 2017.

Дисертаційна робота вирішує актуальну науково-практичну задачу формування команди проекту шляхом застосування концепції компетентісно-рольового підходу.

Проведено аналіз існуючих підходів управління командою проекту.

Розроблено модель командної поведінки, яка враховує рівень компетентності і структуру рольової взаємодії між учасниками команди та визначає траєкторію розвитку проектів.

Створено узагальнену інтегральну мультиплікативну модель адаптивного процесу набуття знань командою проекту та алгоритм ідентифікації параметрів адаптаційних можливостей з урахуванням виконання проектних завдань, які обумовлюють рівень компетентності учасників команди проекту, що дозволяє

спрогнозувати можливості підвищення знань учасників команди проекту.

Розроблено метод формування команди проекту на основі диференціації ролей з урахуванням типів взаємодії «співпраця» і «конкуренція», у якому виявляються здатності кожного члена команди до зміни або збереження параметрів функціонування системи, що дозволяє визначити точку рівноваги тенденцій їх рольової активності.

Науково-технічний ефект роботи полягає в удосконаленні процесів контролю ефективності проектів створення підготовчих курсів при вищому навчальному закладі.

**Ключові слова:** команда проекту, проект, управління проектами, компетентність, роль, система адаптивного набуття знань, адаптаційний потенціал.

## ANNOTATION

**Sherstyuk O.I. Models and methods of project team competence and role formation**– Manuscript.

The thesis for obtaining the scientific degree of the Candidate of technical sciences (PhD) in specialty 05.13.22 "Project and program management".– Odessa National Polytechnic University, Odessa, 2017.

The thesis solves the actual scientific and practical task of increasing the project efficiency by forming a project team with applying the concept of the competency and role approach.

The analysis of existing approaches of project team management is carried out.

The team behavior model taking into account the level of competence and structure of the role interaction between the team members and determining the trajectory of project development is created.

A generalized integrated multiplicative model of the acquiring knowledge adaptive process by the project team allowing to predict the possibilities of raising the knowledge of project team members and an algorithm for identifying the parameters of adaptation capabilities taking into account the implementation of project tasks determining the level of competence of the project team members, are developed.

The method of forming a project team based on the differentiation of roles considering the types of interaction "cooperation" and "competition" and showing the ability of each member of the team to change or maintain the functioning system parameters allows determining the point of equilibrium of trends in their role activity.

The scientific and technical effect of work is to improve the processes of controlling the effectiveness of projects for the development of training courses at a higher educational institution.

**Key words:** project team, project, project management, competence, role, adaptive knowledge acquisition system, adaptive potential.