

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ОДЕСЬКА МОРСЬКА АКАДЕМІЯ»
ДУНАЙСЬКИЙ ІНСТИТУТ**

ЧИМШИР ВАЛЕНТИН ІВАНОВИЧ

**ПРОЕКТНО-ОРІЄНТОВАНЕ УПРАВЛІННЯ
ПРОЦЕСАМИ СОЦІОТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ**

монографія

Одеса – 2018

УДК 005.08:01

Рекомендована до друку Вченою радою Дунайського інституту Національного університету «Одеська морська академія» протокол №10 від 29 травня 2018 року.

Рецензенти:

Чернов С.К. - доктор технічних наук, професор, Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова;

Зачко О.Б. - доктор технічних наук, професор, Львівський державний університет безпеки життєдіяльності.

Чимшир В.І.

Т 935 Проектно-орієнтоване управління процесами соціотехнічних систем: монографія / В.І. Чимшир. – Одеса : КУПРІЄНКО СВ, 2018 – 196 с.
ISBN 978-617-7414-36-9

Монографія присвячена вирішенню важливої науково-технічної проблеми, пов'язаної з підвищенням ефективності управління процесами формування та міграції цінності на протязі життєвого циклу соціотехнічних систем.

Основні результати дослідження ґрунтуються на припущенні, що проектно-орієнтоване управління соціотехнічною системою з урахуванням впливу внутрішнього та зовнішнього середовища дозволить більш ефективно формувати та розвивати її цінність, та ефективно управляти процесами трансформації цінності в стійкий позитивний соціальний ефект.

Монографія може бути корисна для курсантів, студентів, аспірантів, докторантів, викладачів при формуванні базових компетентостей системного управління та прийняття рішень, а також для фахівців, які працюють в області проектно-орієнтованого управління складними системами.

УДК 005.08:01

© Чимшир В.І., 2018

ISBN 978-617-7414-36-9

ЗМІСТ

	стр.
ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. СОЦІОТЕХНІЧНІ СИСТЕМИ ТА ЇХ ОРГАНІЗАЦІЯ	7
1.1. Соціотехнічні системи як продукт соціотехнічних проектів	8
1.2. Особливості організації складних соціотехнічних систем	15
1.3. Огляд механізмів управління соціотехнічними системами	20
1.4. Перспективи проектного управління соціотехнічними системами	27
1.5. Визначення часових меж функціонування соціотехнічних систем	31
РОЗДІЛ 2. ЖИТТЄВИЙ ЦИКЛ СОЦІОТЕХНІЧНОЇ СИСТЕМИ З ПОЗИЦІЇ ПРОЕКТНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ	41
2.1. Життєвий цикл соціотехнічної системи	41
2.2. Проекти, які визначають життєвий цикл соціотехнічної системи	44
2.3. Структурна декомпозиція складної соціотехнічної системи	48
2.4. Інформаційне оточення процесів соціотехнічної системи	52
РОЗДІЛ 3. РОЗВИТОК СОЦІОТЕХНІЧНОЇ СИСТЕМИ НА ОСНОВІ ПРОЕКТНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ	58
3.1. Класифікація і ранжування проектів за ознакою використання в них технічних систем	58
3.2. Визначення меж фазового простору соціотехнічного проекту з точки зору його стабільного управління	66
3.3. Динаміка формування цілей управління процесами функціонування соціотехнічних систем в просторі ситуацій	72
РОЗДІЛ 4. МЕТОДИ ПРОЕКТНО-ОРІЄНТОВАНОГО УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСАМИ СОЦІОТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ	78
4.1. Складність як межа керованості соціотехнічної системи	78
4.2. Проектне управління соціотехнічними системами на основі рефлексії	82
4.3. Кластерний аналіз як метод змістовного порівняння схожості проектів	88
4.4. Метод побудови ресурсних карт у проектному управлінні	93

4.5. Кількісна оцінка ефективності проектного управління	101
4.6. Метод вибору технічної системи для реалізації проекту на основі ситуаційного показника ефективності	110
РОЗДІЛ 5. ЯКІСНІ І КІЛЬКІСНІ ПОКАЗНИКИ РОЗВИТКУ СОЦІОТЕХНІЧНОЇ СИСТЕМИ	121
5.1. Модель життєвого циклу цінності	121
5.2. Кількісна оцінка цінності соціотехнічної системи як продукту проектної діяльності	127
5.3. Поведінка соціотехнічних систем в рамках програми територіального розвитку	135
5.4. Соціальний ефект	143
РОЗДІЛ 6. ОСНОВНІ ПРИНЦИПИ ПРОЕКТНО- ОРИЄНТОВАНОГО УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСАМИ СОЦІОТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ	155
6.1. Принципи проектно-орієнтованого управління процесами соціотехнічних систем	155
6.2. Визначення ефективності реалізації запропонованих заходів в соціотехнічній системі	162
6.3. Оцінка якісних змін у соціотехнічній системі	166
ВИСНОВКИ	171
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ	174

ВСТУП

Монографія присвячена вирішенню важливої науково-технічної проблеми, пов'язаної з підвищенням ефективності управління процесами формування та міграції цінності на протязі життєвого циклу соціотехнічних систем.

За останні двадцять років в управлінні проектами, як в науці, пройшли великі зміни. Вони стосуються практично всіх напрямків, що вивчаються і застосовуються на практиці, а саме: управління якістю, ризиками, часом, цінністю і т.п. Однією з найважливіших змін, що заслуговує на окрему увагу, є осмислення важливості впливу результатів проектної діяльності на соціум.

Глобалізація інформаційних потоків привела до загальної відкритості багатьох економічних процесів і фінансових потоків, що стало основою нового осмислення, розуміння значущості кожного індивідуума окремо. Крім того, з'явилося розуміння соціальної сили, яка відіграє значну роль у прийнятті проектних рішень. Все це спричинило необхідність різних виробничих організацій демонструвати результати своєї діяльності з позиції користі цих результатів соціуму, особливо тим, кому ці результати приносять пряму позитивну цінність.

За оцінками фахівців, в майбутньому десятилітті в модернізацію і розвиток територіальної інфраструктури та інших соціотехнічних об'єктів цих територій буде потрібно вкласти кошти, які більш ніж в десять разів перевищують вкладення попереднього десятиліття. Причому, дані вкладення будуть здійснені при реалізації соціотехнічних проектів з подальшим супроводом продукту цих проектів – соціотехнічних систем.

Вирішальну роль у фінансуванні цих проектів держава відводить приватним інвестиціям. Практика свідчить, що успішна участь приватних інвестицій можлива лише за наявності адекватних проектних організаційних та економічних механізмів управління для реалізації таких проектних рішень. У зв'язку з цим примітним є той факт, що, незважаючи на існування ряду універсальних методологій управління проектами, таких як: РМВОК, PRINCE2, P2M, та накопичений міжнародний досвід в питаннях реалізації соціотехнічних проектів та проектно-орієнтованій організації соціотехнічних систем, єдиного підходу до методології управління такими проектами не існує.

Багато українських компаній і проектних організацій при реалізації соціотехнічних проектів прагнуть показати значно більший внесок в розвиток соціального благополуччя, ніж вони вкладають в дійсності. Через глобальну тенденцію інвестиційної відкритості, компанії не можуть собі

дозволити працювати виключно на отримання прибутку. Тому вони розширюють свої проекти плануванням соціальних результатів, яке є основою для формування позитивного соціального ефекту.

Механізм розрахунку соціального ефекту досить складний і вимагає всебічного розгляду та врахування безлічі особливостей. Дане дослідження є сходиною до розуміння загальної природи соціальних змін отриманих через проектну діяльність і дозволяє зрозуміти, яка кількість інвестицій при реалізації соціотехнічного проекту має бути направленою на підвищення соціального благополуччя регіону.

Таким чином, основою для ідеї створення соціотехнічної системи є потреба соціальної групи. Потреба є основою формування й розвитку цінності, яку ця соціальна група готова перетворити в соціальний ефект методом її освоєння.

Теоретичні та прикладні питання розробки методів, моделей та механізмів управління проектами розвитку складних соціальних, економічних, технічних систем, які враховують умови трансформації їх цінності, відображені у роботах С.Д. Бушуєва, В.Д. Гогунського, К.В. Кошкіна, Х. Танаки, С.К. Чернова, І.В. Чумаченка, А.В. Шахова, Р. Арчибальда, В.М. Буркова, І. Кліленда, Ю.П. Рака, А.О. Білощіцького, В.А. Рача, І.В. Кононенка, Н.С. Бушуєвої, С.І. Неізвесного та інших. При цьому проблема ефективного управління процесами формування цінності складної системи на протязі її життєвого циклу залишається відкритою.

РОЗДІЛ 1

СОЦІОТЕХНІЧНА СИСТЕМА ТА ЇЇ ОРГАНІЗАЦІЯ

Практично всі міркування на тему систем та їх організації мають глибоко філософський характер. І це зрозуміло, тому що в поняття системи всі намагаються вкласти узагальнюючий характер будь-якої складної, часом незрозумілої, сукупності елементів і процесів, що їх зв'язують.

Не беручи на себе право узагальнення такого ємного поняття, конкретизуємо низку визначень, за допомогою яких буде можливим продемонструвати істотність отриманих результатів.

Відомо, що система – це набір взаємодіючих частин, що функціонують як ціле, які відрізняються від навколишнього середовища розпізнаваними межами [149, 210]. Існує велика різноманітність систем: від тих, в яких усі взаємодії частин фіксовані, прикладом є технічна система – двигун і т.п., до тих, в яких взаємодії частин нічим не обмежені, наприклад, газ [9, 19, 57]. З точки зору даного дослідження, найбільш цікавими є системи, що допускають як фіксовані, так і мінливі взаємодії компонентів. Такими системами є складні соціотехнічні системи, що поєднують соціальні та технічні системи [187].

З усього різноманіття визначень системи найбільш поширеним є таке: система – це цілісна сукупність деяких елементів, що не зводиться до простої суми своїх частин, тобто яка являє собою щось більше, ніж просто суму частин [138]. Це щось, відсутнє в частинах системи, взятих самих по собі, та абсолютно необхідне, щоб елементи утворили систему, являє собою інтегруючий початок.

Але роблячи акцент не стільки на фізичну організацію системи, скільки на систему організаційно-управлінських процесів, відзначимо, що система – це функціонально певна структурно впорядкована з адаптивною реорганізацією безліч елементів. Зовнішні та внутрішні функції якої характеризуються відповідними обмінними потоками, а адаптивна організація і дезорганізація є визначальною для її існування властивістю [187].

1.1. Соціотехнічні системи як продукт соціотехнічних проектів

Досліджуючи соціотехнічні проекти, які за своєю природою є соціально спрямованими, можна відзначити, що їх основу складають три основні групи проектів (рис.1.1): інфраструктурні, інвестиційні, інноваційні.

Як правило, ці проекти носять змішаний характер і поєднують в собі різні ознаки з точки зору різних класифікаційних груп.

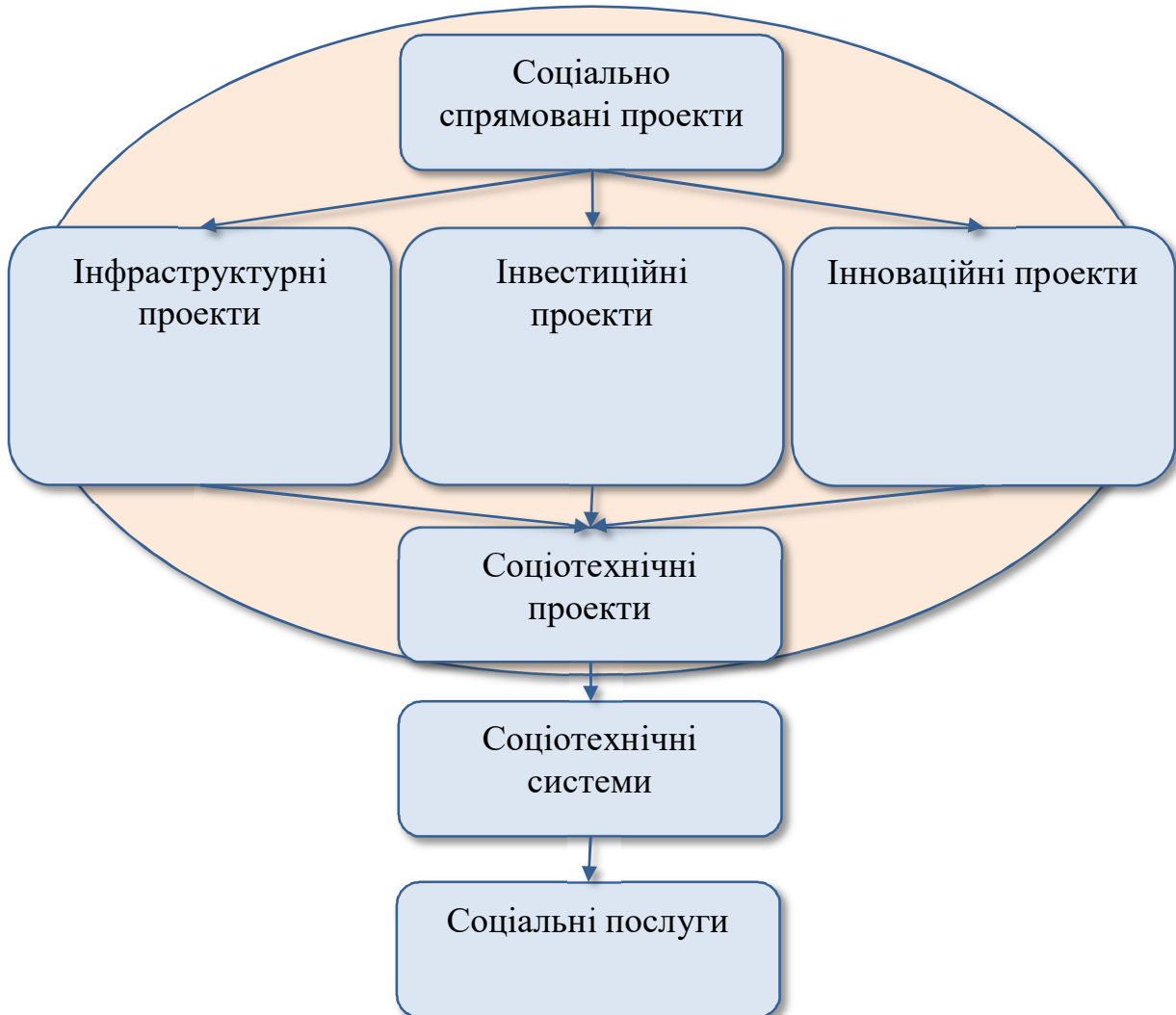


Рис.1.1. Формування соціальної послуги

Соціотехнічний проект слід відрізнити від звичайного будівництва або іншого виду діяльності, в результаті якого створюється господарюючий суб'єкт.

Визначимо основні характеристики соціотехнічного проекту та його продукту - соціотехнічної системи.

Соціотехнічний проект - це довгостроковий стратегічний проект, який визначає конкурентоспроможність конкретної території, її стійкий і збалансований розвиток, що передбачає, як правило, будівництво, реконструкцію, модернізацію або реновацію соціотехнічних систем, до яких можуть належати об'єкти інфраструктури відповідно до потреб соціуму, який належить до даної території, підвищення якості послуг, що надаються, поліпшення соціально-економічної ситуації на даній території.

Соціотехнічним проект може бути великим інвестиційно-будівельним проектом, що складається з декількох сотень або навіть тисяч робіт, у ньому можуть бути задіяні органи державної влади та управління, кілька десятків компаній, в тому числі й іноземних. У таких проектах існує багатоканальна система постачання і збуту продукції, що змушує враховувати зовнішнє оточення проекту. Реалізація соціотехнічного проекту, як і будь-якого великого проекту, має виражений вплив на економічну, соціальну та екологічну ситуацію, що обумовлює необхідність участі держави для визначення умов реалізації проекту. Безумовно, існують особливості такого проекту, що накладаються умовами території. Але, як показують дослідження [13,34,45,47], є й значна подібність між великими проектами в різних галузях [69]. До особливостей великого проекту, які необхідно враховувати при управлінні ним, відносять [14,46,59]: технологічну складність, масштабність, унікальність, інноваційність, організаційну складність, довгостроковість, підвищений ризик.

Також соціотехнічний проект може включати інноваційні проекти створення нових соціотехнічних систем, які матеріалізують інновації та використовують інновації в управлінні ними [68,87,117,148]. Це, в свою чергу, при управлінні передбачає врахування таких факторів:

- високих ризиків через довгостроковий горизонт економічного планування і складної системи взаємодії;
- можливих змін масштабу та інвестиційної привабливості проекту і його цілей у процесі розробки та реалізації, що зменшує вірогідність вихідної техніко-економічної інформації та, відповідно, вимагає адаптивного управління;
- подовженості фази проектування через необхідність розробки інновацій, накладення фаз проектування і будівництва;
- необхідності залучення унікальних ресурсів, таких як: фахівців високої кваліфікації, матеріалів, приладів тощо.

Масштаб, технічна і технологічна складність соціотехнічного проекту з урахуванням специфіки його реалізації допускає можливість його фінансування за рахунок різних джерел коштів. Крім того, характеризується різноманіттям організаційно-правових та фінансових взаємодій між численними учасниками, які залежать один від одного, у результаті утворюючи єдиний організм реалізації проекту, створений на базі єдиної схеми його реалізації. Відповідно, успішний соціотехнічний проект передбачає розробку організаційної структури, що враховує особливості конкретної території, та дієвого механізму взаємодії сторін у рамках єдиного інформаційного простору.

Повернення вкладень у соціотехнічний проект для інвесторів і кредиторів має тривалий характер, таким чином, на певному етапі застосовується схема заміщення одних зобов'язань, що впливають із специфіки фінансування проекту, іншими, наприклад, пов'язаних з кредитним ризиком.

Для реалізації соціотехнічного проекту, як правило, створюється спеціальна компанія з нульовим балансом, щоб не допустити змішування зобов'язань і вкладень за даним проектом і за іншими зобов'язаннями третіх осіб.

Продуктом соціотехнічного проекту, як було показано вище, є соціотехнічна система. У таблиці 1 наведені приклади соціотехнічних проектів, соціотехнічних систем і соціальних послуг, які вони забезпечують.

Таблиця 1

Приклади соціотехнічних проектів і їх продуктів

Соціотехнічний проект	Соціотехнічна система	Соціальна послуга
Будівництво, реконструкція, модернізація або реновація автомобільних доріг і функціональних об'єктів, які прилягають до них	Автомобільні дороги, організації з технічного обслуговування і ремонту автомобільних доріг	Надання послуг автомобільного транспорту (перевезення пасажирів, транспортування вантажів тощо), для переміщення на особистому транспорті
Будівництво, реконструкція, модернізація або реновація залізничних шляхів загального і не загального користування і функціональних об'єктів, що прилягають до них	Залізничні колії загального і не загального користування, що призначені для обслуговування пасажирів, певних користувачів, які потребують послуг залізничного транспорту на умовах договорів або виконання робіт для власних потреб	Надання послуг залізничного транспорту (перевезення пасажирів, транспортування вантажів тощо)
Будівництво, реконструкція,	Об'єкти єдиної системи організації повітряного руху: комплекси	Надання послуг повітряного

Соціотехнічний проект	Соціотехнічна система	Соціальна послуга
модернізація або реновація аеропорту, аеродрому, аеровокзалу, злітно-посадкової смуги та інших функціональних наземних об'єктів	будівель, споруд, комунікацій, а також наземні об'єкти засобів і систем обслуговування повітряного руху, навігації, посадки і зв'язку, призначені для організації повітряного руху.	транспорту (перевезення пасажирів, транспортування вантажів тощо)
Будівництво, реконструкція, модернізація або реновація ліній електропередач, підстанції і т.п.	На базі електростанцій великі генеруючі компанії є самостійними учасниками оптового ринку електроенергії.	Надання послуг у сфері енергозабезпечення.
Будівництво, реконструкція, модернізація або реновація трубопроводів, газопроводів, нафтопроводів, продуктопроводів	Організації із забезпечення процесів життєвого циклу транспортних систем	Надання послуг транспортування нафти і газу по трубопроводах,
Будівництво, реконструкція, модернізація або реновація об'єктів виробництва, передачі та розподілу електричної і теплової енергії	Об'єкти виробництва, передачі і розподілу електричної й теплової енергії	Надання послуги з передачі електричної енергії, послуги з передачі теплової енергії.
Будівництво, реконструкція, модернізація або реновація систем водопостачання (водовідведення, очищення стічних	Об'єкти комунального комплексу, які здійснюють експлуатацію систем комунальної інфраструктури	Надання послуг з метою забезпечення тепло-, водопостачання, водовідведення та очищення стічних

Соціотехнічний проект	Соціотехнічна система	Соціальна послуга
вод) і переробка, утилізація побутових відходів		вод
Будівництво, реконструкція, модернізація або реновація систем освітлення територій, благоустрою територій	Об'єкти комунального комплексу, що здійснюють експлуатацію систем комунальної інфраструктури	Надання послуг з освітлення територій та їх благоустрою
Будівництво, реконструкція, модернізація або реновація об'єктів охорони здоров'я, культури і спорту	Об'єкти соціально-культурного призначення: охорони здоров'я, культури і спорту, і комунально-побутового призначення	Надання послуг у сфері соціального захисту населення, в тому числі дитячих будинків, будинків дитини, будинків для людей похилого віку, інтернатів, госпіталів і санаторіїв, охорони здоров'я, освіти, культури, дитячих оздоровчих комплексів
Будівництво, реконструкція, модернізація або реновація об'єктів інноваційної діяльності	Особливі економічні зони розвитку обробних галузей економіки, високотехнологічних галузей, виробництва нових видів продукції, транспортної інфраструктури. Об'єкти інженерної, транспортної, соціальної, інноваційної та інших інфраструктур цієї зони, об'єкти житлового фонду	Надання послуг у сфері організації інноваційної діяльності

Соціотехнічний проект	Соціотехнічна система	Соціальна послуга
Будівництво, реконструкція, модернізація або реновація об'єктів туристичної інфраструктури	Особливі економічні зони розвитку туризму і санаторно-курортної сфери. Об'єкти житлового фонду Організації з надання туристичних послуг	Надання послуг, пов'язаних з організацією, обслуговуванням і розвитком туризму

За оцінками фахівців, у майбутньому десятилітті в модернізацію та розвиток територіальної інфраструктури та інших соціотехнічних об'єктів цих територій потрібно вкласти коштів, які більше ніж у десять разів перевищують вкладення попереднього десятиліття. Однак очевидно, що тільки за рахунок державних фінансових ресурсів повністю вирішити дану проблему не вдасться.

Незважаючи на те, що приватний бізнес покликаний відігравати значну роль в соціотехнічних проектах, практика свідчить, що його успішна участь передбачає розробку адекватних проектних організаційних та економічних механізмів [33,43,76].

У зв'язку з цим примітний той факт, що, незважаючи на накопичений за кордоном досвід у питаннях реалізації соціотехнічних проектів, єдиного підходу до методології управління таким типом проектів не склалося.

У західній практиці доцільність та ефективність соціотехнічних проектів зазвичай розглядається через призму філософії співвідношення вартості проекту та якості його виконання, що означає, що цілі проекту повинні бути досягнуті мінімальними витратами і максимальною віддачою на вкладені ресурси. Такий підхід покликаний забезпечувати відхід від традиційної оцінки «витратної» ефективності до більш широкого підходу, який покликаний оцінювати й інші види ефективності, такі як: соціальну, інвестиційну, науково-технічну тощо. Зазвичай така філософія описується як одночасне досягнення трьох вимог: економічності, результативності та ефективності. На думку зарубіжних колег, саме ці три вимоги формують процес створення цінності.

Таким чином, можна зробити два висновки. По-перше, серед основних переваг реалізації соціотехнічного проекту можна виділити можливість отримання синергічного ефекту, вираженого в збільшенні продуктивності праці, правильного розподілу завдань і ризиків, дотримання принципу життєвого циклу, підвищення якості, економічності, результативності та ефективності наданих соціальних послуг.

І по-друге, основною проблемою при реалізації соціотехнічного проекту є питання можливого розподілу витрат, ризиків та відповідальності між його учасниками [15,109,153,184].

Очевидно, що будь-який проект має на увазі управління ним.

Існує ціла низка методологічних підходів до управління великими проектами, кожен з яких дає своє визначення і по-своєму структурує процес їх розробки та реалізації: стандарт РМВОК і Р2М з управління проектами, національні вимоги до компетенції фахівців з управління проектами; низка методологічних напрацювань; методологія управління цінністю.

У різних країнах існують методичні рекомендації, в яких прописані застосування знань, інструментів і методів, що стосуються управління великими проектами, до яких належать соціотехнічні проекти. Окремі методичні рекомендації присвячені механізмам фінансування, управління ризиками, процесам організації конкретних частин великого проекту.

Фактично управління проектами в сучасному світі визначають такі основні дії: створення комплексу взаємопов'язаних проектів, вибір і регулювання якості проектів, планування реалізації проектів, управління реалізацією проектів (моніторинг). Структуризація, суть якої зводиться до розбивки проекту на ієрархічні підсистеми та компоненти, необхідна для того, щоб проектом можна було керувати.

Описаний у [1] життєвий цикл проекту відображає найбільш загальний і класичний підхід до цього питання. Однак на практиці якогось універсального підходу до поділу процесу реалізації проекту на фази не існує.

Життєвий цикл безпосередньо залежить від початку і закінчення проекту, а визначення цих понять залежить від учасників проекту. Вирішуючи таке завдання, учасники проекту повинні керуватись своєю роллю у проекті, своїм досвідом і конкретними умовами виконання проекту. Тому на практиці поділ проекту на фази може бути найрізноманітнішим, при цьому головне - щоб такий розподіл виявляв деякі важливі контрольні точки, тобто віхи, під час проходження яких проглядається додаткова інформація та оцінюються можливі напрями розвитку проекту.

Слід зазначити, що кількість і сутність категорій процесів управління соціотехнічним проектом через його структурні та організаційні складності відрізняються від стандартних категорій управління проектом, прописаних у стандартах РМВОК [1].

Складність і масштабність соціотехнічних проектів вимагає інтегрованого підходу до їх планування та реалізації [185]. Саме тому супровід соціотехнічного проекту має бути комплексним на всіх етапах його

життєвого циклу – певні фази у своєму розвитку, повний період часу - від моменту появи проекту до його завершення.

На підставі вищесказаного соціотехнічний проект можна визначити як великий інвестиційно-творчий проект, змістом якого є виконання процесів життєвого циклу із стратегічною ідентифікацією, обґрунтуванням пріоритетів, комплексною експертизою і обґрунтуванням інвестицій у створення соціотехнічної системи. Оцінка ефективності соціотехнічного проекту заснована на якості надання послуги шляхом створення нової цінності за умови досягнення економічного та соціального ефектів на основі безпечної експлуатації соціотехнічної системи.

1.2. Особливості організації складних соціотехнічних систем

Термін складна соціотехнічна система запропонований в 1960 роках Еріком Тріста (Eric Trist) і Фредом Емері (Fred Emery), які працювали консультантами в Тавістокському інституті людських відносин [15]. Під даним терміном прийнято розуміти взаємодії людини і техніко-технологічних факторів праці. Концепція соціотехнічних систем, на противагу теоріям технологічного детермінізму, які стверджували односторонню дію технології на людину в процесі виконання нею трудових операцій, ґрунтується на ідеї взаємодії людини і машини.

Важливою особливістю розглянутих соціотехнічних систем є емерджентність не тільки властивостей, а також й елементів, що пов'язані особливими системоутворюючими зв'язками.

Саме наявність системного і соціального ефекту відрізняє групу розглянутих систем і дає ту перевагу в досягненні мети, заради якого елементи й об'єднуються в систему, тобто досягнення мети окремими елементами поза системою або менш імовірно, ніж в системі, або взагалі неможливо. Іншими словами, система за рахунок системного і соціального ефекту забезпечує певні переваги при досягненні мети, які відсутні у її частин, узятих самих по собі.

Чим більшою мірою виражений системний і соціальний ефект, тим частіше доводиться говорити про властиві складності розглянутих систем.

Таким чином, складність соціотехнічних систем більшою мірою визначається багатогранністю процесів управління, прогнозування та розвитку.

Дані системи керують або самі керуються подіями фізичного світу, для яких ресурси часу, коштів та якості обмежені; завдання підтримки цілісності інформації в системі при паралельному доступі зовнішніх об'єктів до неї

часто критичні; системи управління і контролю за реальними процесами, наприклад, диспетчеризація, процеси оперативного управління, недостатньо формалізовані. Системи подібного типу зазвичай мають значний час життя і велику кількість прямих і непрямих учасників, які опиняються в залежності від їх нормального функціонування.

Існує риса керованості складної системи, тобто рівень складності, який характеризується неможливістю охопити всі аспекти такої системи одним або більшою кількістю людей. Грубо кажучи, складність системи перевищує можливості людського інтелекту. Але складність, про яку йде мова, мабуть, властива всім великим системам. У даному випадку ця складність неминуча: з нею можна теоретично впоратися, але уникнути її не можна.

Складність соціотехнічних систем не випадкова властивість і, як показує практика, викликається чотирма основними причинами [52]:

- складністю реальної предметної області, яку покриває соціотехнічна система;
- незадовільними способами опису розвитку соціотехнічних систем;
- необхідністю забезпечити достатню гнучкість управління на етапах проектування і реалізації соціотехнічного проекту;
- труднощами управління процесами розвитку соціотехнічної системи протягом всього її життєвого циклу.

Завдання, які намагаються вирішити за допомогою складних соціотехнічних систем, часто неминуче містять складні елементи, а до відповідних систем пред'являється безліч різних, часом взаємовиключних вимог, наприклад, докладний опис характеристик автоматизованої системи управління ядерного енергетичного приладу або телефонної комутаторної системи мобільного оператора. Досить важко зрозуміти, навіть в загальних рисах, як працює кожна така система. Тепер додамо до цього додаткові вимоги, які часто вже не формулюються явно, такі, як зручність, продуктивність, вартість, виживання і надійність, і стане очевидним, що складність завдання і породжує складність системи в цілому.

У зв'язку з цим важливим завданням є визначення єдиної структури організації таких систем, а також методології управління, у результаті застосування якої буде досягнута максимальна адекватність системи з максимально можливим позитивним результатом.

Необхідно відзначити, що складність системи більшою мірою викликана відсутністю або недоступністю на момент управління інформації. Таким чином, простота або складність системи відносна і вказує на достатність або недостатність інформації про систему в діючій моделі цієї системи. Це означає, що адекватність моделі системи може періодично

змінюватися при кількісній і якісній зміні об'єкта, що моделюється, наявності інформації про ці процеси і можливості її використання для адаптації моделі.

Важливим фактом є те, що кожна з розглянутих систем входить як підсистема до складу більшої системи; у свою чергу підсистеми можуть представлятися як системи молодшої ієрархічної приналежності. Також кожна підсистема може бути представлена сукупністю розв'язуваних нею завдань. В основі подання такої структури лежить поняття ієрархії підзавдань, які вирішуються системою зі своїми об'єктами і критеріями. Ця ієрархія відображається в ієрархію математичних моделей з відповідними обмеженнями та ієрархії технічних засобів. Ієрархічні структури управління мають такі основні характеристики [58]:

- послідовне вертикальне розташування підсистем, які складають систему (вертикальна декомпозиція);
- пріоритет дій чи права підсистем верхнього рівня;
- залежність дій підсистем верхнього рівня від фактичного виконання нижніми рівнями своїх функцій.

Названі особливості потребують спеціальних підходів до математичного опису процесу розвитку складної системи управління, на основі якої можна було б проявити залежності показників ефективності від параметрів системи і зовнішнього середовища, її структури і алгоритмів взаємодії елементів. Дійсно, створення адекватної математичної моделі надає можливість вирішити наступне важливе завдання - синтез оптимальної структури. Це можливо лише на основі багаторівневого ієрархічного опису із застосуванням різних формальних мов, який дає можливість подати досліджувану систему як елемент більш широкої системи: розглядати її як єдине ціле; визначити структуру з необхідним ступенем деталізації. Для можливості забезпечення потрібної точності і зручності, облік багатьох характеристик системи можна використовувати різні рівні опису.

Перший рівень відповідає інформаційному опису, тобто розглядаються інформаційні зв'язки соціотехнічної системи із зовнішнім середовищем і її роль в отриманні і переробці інформації. Другий рівень виявляє безліч функціональних елементів і відносини між ними. Третій рівень дає можливість визначити організаційну структуру соціотехнічної системи з відповідними засобами управління.

Багаторівневий опис системи має низку загальних властивостей:

- вибір рівня опису безпосередньо залежить від мети дослідження;
- розробка моделей на різних рівнях проводиться паралельно;
- вимоги до умов роботи підсистем верхнього рівня виступають як обмеження підсистем нижнього рівня;

- на нижніх рівнях опису виконується найбільша деталізація.

При розвитку складної соціотехнічної системи виникає ряд особливостей, пов'язаних з взаємодією підсистем, що входять до неї:

- більші підсистеми функціонують на верхньому рівні, який визначає ширші аспекти поведінки системи в цілому. Підсистема верхнього рівня є «командною» відносно інших і координує роботу підсистем нижнього рівня;

- період прийняття рішень на верхньому рівні завжди більший, ніж на нижніх. При цьому необхідно враховувати таку обставину: сигнали від верхнього рівня не можуть надходити частіше, ніж інформація від нижніх, так як інакше не буде координації нижніх підсистем;

- підсистема верхнього рівня завжди має справу з повільнішими аспектами поведінки всієї системи, вона завжди чекає результати реакції підсистем нижніх рівнів, наприклад, реакцію підсистем різних рівнів можна розбити за частотою діючих збурень;

- на верхніх рівнях опис і проблеми менш структуровані, мають більше невизначеностей, більш складні для формалізації. Таким чином, проблеми прийняття рішень на верхніх рівнях більш складні.

Розставляючи акценти на поставлені завдання, відзначимо, що погляд на процеси, пов'язані з розвитком соціотехнічної системи, як на засіб ефективного управління нею, дозволить усвідомити доцільність підходу, в якому об'єкт не розчленовується на елементи, тобто не руйнується, що робиться в багатьох дослідженнях [70], а представляється як сукупність дій, правил, методологій, принципово необхідних для існування і ефективного функціонування досліджуваної системи.

Такий підхід відповідає дослідженню системи від цілей, а не від елементів і простору станів, що відкриває принципово нові можливості використання методології проектного менеджменту, що базується на структуризації цілей та функцій, і ґрунтується на концепції діяльності та результатах.

Наступним принципово важливим завданням є необхідність визначення чітких меж системи, відокремлюючи її від середовища, з яким вона взаємодіє. Рішення даного завдання дозволить здійснювати моніторинг розвитку системи, її цілей і оперативно реагувати на їх кореляцію з параметрами зовнішнього середовища. Іншими словами, виділення системи з середовища є визначенням її через входи і виходи, за допомогою яких система спілкується з середовищем.

Уточнення, або конкретизація, цілей системи в процесі функціонування тягне за собою відповідне уточнення її взаємодії з середовищем і визначення реакції середовища на розвиток системи. У зв'язку з цим важливо

прогнозувати не тільки стан системи, але і стан середовища. В останньому випадку слід враховувати неоднорідність середовища, поряд з натурально-природним середовищем існують штучні, створені людиною: технічне середовище, економічне середовище, інформаційне, соціальне середовище.

У процесі дослідження межа між системою і середовищем може деформуватися. Уточнюючи модель системи, у ряді випадків виникає необхідність виділити в середовище деякі складові, які спочатку були включені в систему. І, навпаки, досліджуючи кореляцію між компонентами системи і середовища, з'являється необхідність включити до складу системи елементи, які отримали стабільно стійкі зв'язки з основними елементами системи.

Важливу роль у функціонуванні систем відіграє поняття зворотний зв'язок. Зворотній зв'язок є основою саморегулювання, розвитку систем, пристосування їх до мінливих умов існування.

При дослідженні процесів функціонування складних систем [72,104,156], можна спостерігати одночасну присутність у них як негативних, так і позитивних зворотних зв'язків. На використанні цих понять базується, зокрема, імітаційне динамічне моделювання.

Процеси, що відбуваються в складних соціотехнічних системах, як правило, відразу не вдається представити у вигляді математичних співвідношень або хоча б алгоритмів. Тому для того, щоб хоч якось охарактеризувати стабільну ситуацію або її зміни, використовуються спеціальні терміни, запозичені з теорії автоматичного регулювання, біології, філософії.

Основні з цих термінів: стан - поняття, що характеризує миттєвий «зріз» системи, зупинку в її розвитку; поведінка - поняття, що характеризує перехід з одного стану в інший; рівновага - здатність системи за відсутності зовнішніх впливів, що обурюють (або при постійних діях), зберігати свій стан скільки завгодно довго; стійкість - здатність системи повертатися в стан рівноваги після того, як вона була з цього стану виведена під впливом зовнішніх (або в системах з активними елементами - внутрішніх) впливів, що обурюють; стан рівноваги, в якій система здатна повертатися, називають стійким станом рівноваги.

Повернення в цей стан може супроводжуватися коливальним процесом. Відповідно в складних системах можливі нестійкі стани рівноваги; розвиток - поняття, що допомагає пояснити складні термодинамічні та інформаційні процеси.

Дослідження процесу управління, розвитку, співвідношення розвитку, стійкості і управління, а також вивчення механізмів, що лежать в їх основі, є

найбільш складними завдання теорії управління [20,21,24,26,30]. В особливий клас виділяють системи, що розвиваються, які володіють особливими властивостями і вимагають використання спеціальних підходів до їх моделювання.

Рівновага, стійкість і управління в соціотехнічних системах, незважаючи на уявну аналогію з технічними, - набагато більш складні поняття, і ними можна користуватися в основному як деякими аналогіями для попереднього опису поведінки системи.

У системах, що самоорганізуються, розвиваються, говорять про динамічну рівновагу.

Підводячи перші підсумки, відзначимо, що розвиток соціотехнічних систем являє собою послідовне чергування етапів прийняття і реалізації рішень. На етапі прийняття рішення стан системи фіксований, а напрямок його майбутнього розвитку слабко визначений. У цьому стані формуються або задаються закономірності, що визначають подальший розвиток системи на детерміністському етапі, при цьому система трансформується якісно, тобто революційно. Саме в стохастичному стані виявляються ті специфічні особливості соціотехнічних систем, які дозволяють говорити про їх проектну організацію, а на етапі реалізації рішення, використовувати методологію управління проектами. У цьому стані система розвивається відповідно до закономірностей, що були задані раніше на етапі прийняття рішення, при цьому система змінюється кількісно, тобто еволюційно. При такій постановці питання соціотехнічні системи, по суті, можна розглядати як складні системи.

Таким чином, на детерміністських етапах розвитку системи здійснюється адаптація формальної моделі предметної сфери, в якій у формалізованому вигляді накопичуються знання про закономірності, що діють на цьому етапі.

Однак на стохастичному етапі розвитку системи формалізоване знання закономірностей предметної сфери, накопичене на попередньому детерміністському етапі розвитку, втрачає свою адекватність і є практично марним для подальшого управління системою. При застосуванні застарілої моделі для управління неприпустимо підвищується ймовірність зриву управління, тобто перекладу механізму управління в нецільові стани.

1.3. Огляд механізмів управління соціотехнічними системами

З позиції управління соціотехнічною системою виділяють два види організаційних процесів – функціонування та розвиток. Функціонування забезпечує збереження соціотехнічної системи на основі обміну із зовнішнім

середовищем ресурсами, енергією, інформацією. Розвиток створює умови: перетворення соціотехнічної системи відповідно до вимог зовнішнього і внутрішнього середовища; відновлення порушеної рівноваги; переходу до нового якісного її стану.

Перераховані організаційні процеси в різних частках присутні на всьому життєвому циклі соціотехнічної системи, кожен з яких вимагає використання свого переліку механізмів управління. На підставі цього твердження можна вважати, що в основі будь-якої управлінської діяльності полягає необхідність організації циклів управління. В основі кожного циклу полягає ідея підвищення кількісних показників розвитку та функціонування системи. Основою для ефективною системи управління є адекватна модель системи, що відображає тонкощі її організації й дозволяє гнучко проводити перевірку ефективності використання розроблених механізмів управління. З точки зору системи управління базове ядро моделі соціотехнічної системи задається трьома основними параметрами: складом, структурою та переліком функцій.

Розглядаючи цілеспрямовану поведінку учасників соціотехнічної системи, її управління можна описати в рамках вищезазначеної моделі (рис. 1.2), в якій визначається склад системи, її структура, функції, тісно пов'язані структурою та інформаційним потоком, що визначає можливості системи.

У зв'язку з представленою моделлю, управління соціотехнічною системою розуміється як вплив на керовану систему з метою забезпечення необхідної її поведінки, яке може зачіпати кожен з шести перерахованих компонентів її моделі, тобто: управління складом, управління структурою, управління функціями, управління вподобаннями, управління можливостями та управління цілями.

Крім базових елементів системи, до моделі повинні бути включені чотири основні групи механізмів управління верхнього рівня:

механізми планування;

- механізми організації;
- механізми мотивації;
- механізми контролю.

Кожен з перелічених основних механізмів має групу механізмів управління другого рівня, що постійно розширюється, які дозволяють реалізувати управління з метою досягнення поставлених цілей розвитку та функціонування системи.

Розглянемо механізми управління першого рівня з точки зору використання їх в управлінні соціотехнічними системами.

Першим з них є механізми планування. Існує кілька типових механізмів планування в соціотехнічних системах. Першим з них є планування від досягнутого. При реалізації даного механізму процес управління починається з реалізації підфункції прогнозування. Складається екстраполяційний прогноз, що визначає стан системи, в який необхідно потрапити, при незмінності умов розвитку або функціонування соціотехнічної системи. Результати прогнозу закріплюються як проміжні цілі системи. Виходячи з сформульованих цілей, переходять до складання довгострокових, середньострокових і короткострокових планів, тобто до безпосереднього планування.

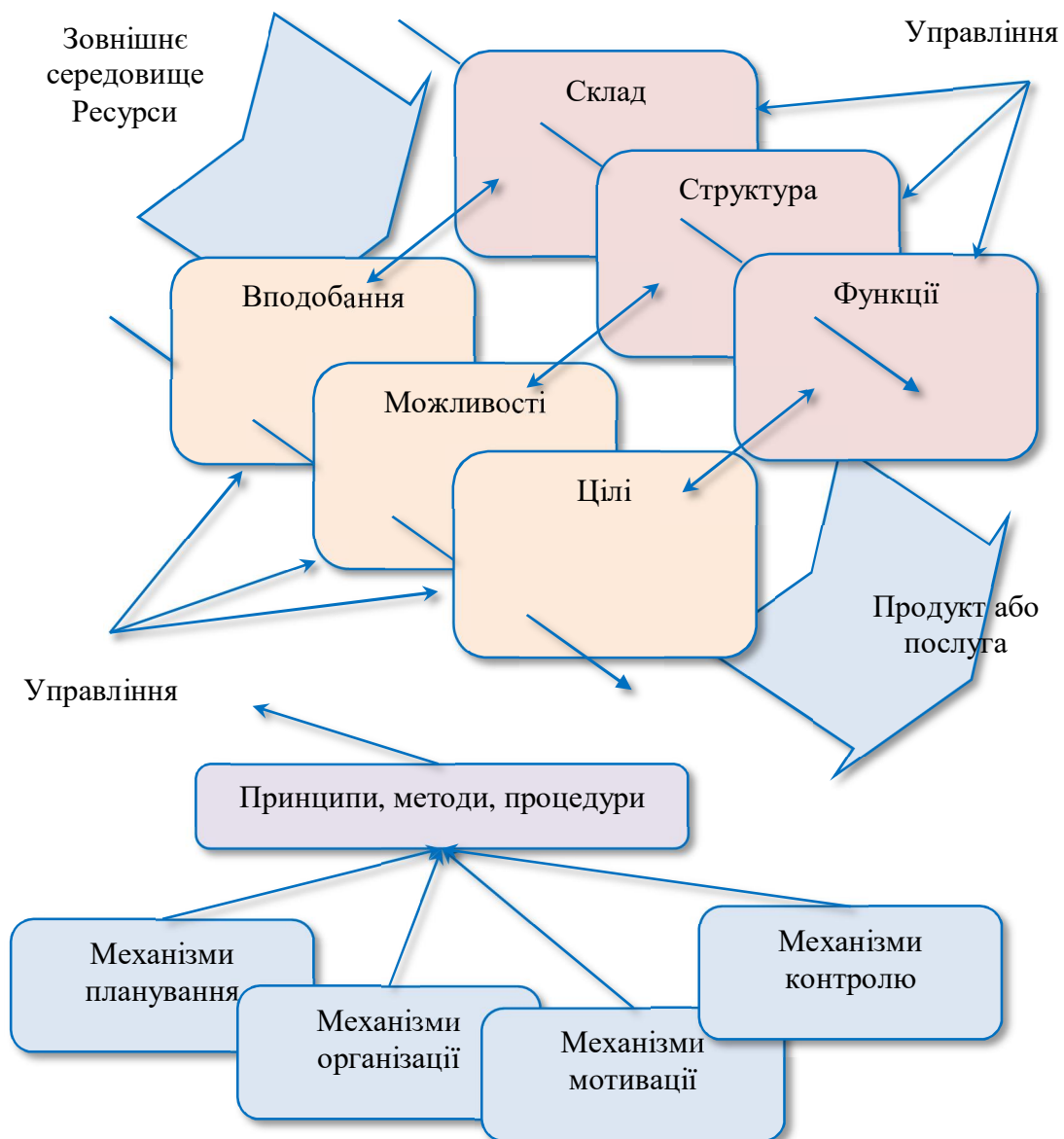


Рис. 1.2 Формальна модель соціотехнічної системи

На цій стадії перевіряється достатність ресурсів у соціотехнічній системі, для досягнення цілей, сформульованих виходячи з тенденцій, що склалися. Якщо ресурсів вистачає, то переходять до формування короткострокових планів. Якщо складання планів показує, що ресурсів у системі для досягнення цілей не вистачає, прикладом тому може служити значна зношеність технічної системи, недостатність або некомпетентність кадрового забезпечення тощо, то переходять до коригування прогнозу.

Використання різновиду даного механізму управління як основного дозволяє його простота. Подібний механізм є досить ефективним стосовно великих соціотехнічних систем при стабільних соціально-економічних умовах і повільному протіканні науково-технічних удосконалень даної системи.

Іншим механізмом планування, стосовно соціотехнічної системи, є так зване зведене планування або планування знизу. Подібний механізм планування характерний для диверсифікованих соціотехнічних систем, що складаються з великої кількості підрозділів, кожен з яких є відносно самостійним і реалізує окремі проекти програми розвитку соціотехнічної системи.

Початковим етапом зведеного планування є визначення стратегічних та короткострокових цілей для соціотехнічної системи в цілому і для кожного її підрозділу окремо. Сформульовані цілі доводяться до підрозділів. Кожен підрозділ коригує та формує свої довгострокові й середньострокові плани своїх дій. Складені проекти передаються в центр управління соціотехнічною системою для формування зведеного плану. При складанні зведеного плану перевіряється достатність ресурсів соціотехнічної системи для задоволення запитів в них окремих її підрозділів.

У разі недостатності ресурсів відбувається повернення проектів підрозділам, при цьому уточнюються розміри ресурсів, на виділення яких може претендувати кожен з них. У разі достатності ресурсів переходять до формування прогнозу стану соціотехнічної системи, який буде нею досягнений при реалізації сформованих планів. Після створення прогнозу може виникнути необхідність у коректуванні цілей соціотехнічної системи.

Як було зазначено вище, механізм зведеного планування ефективний у розподілених соціотехнічних системах, які здійснюють свою діяльність у різномірних середовищах, наприклад, коли низка підрозділів системи динамічно розвивається, а інші розвиваються порівняно повільно.

При цільовому механізмі планування вихідною точкою формування планів є сукупність цілей соціотехнічної системи, що визначають її розвиток. Виходячи зі сформованих цілей, визначаються ті ресурси, які необхідні для їх

досягнення. Прогнозується можливість отримання подібних ресурсів. Потім проводиться зіставлення обсягу ресурсів, який може бути отриманий, з необхідним для досягнення мети, або групи цілей. Якщо ресурсів не вистачає або є їх значний надлишок, то відбувається повернення до формування цілей. У разі достатності ресурсів переходять до складання програми розвитку. У разі, якщо при складанні окремо взятих планів з'ясовується, що ресурсів недостатньо, відбувається повернення до складання планів і цілей.

Механізм цільового планування досить ефективний для великих соціотехнічних систем, що розвиваються у відносно стабільному соціально-економічному середовищі. При його реалізації типовою є наявність проектно-орієнтованих планів розвитку.

Окремим механізмом планування в соціотехнічних системах, особливо на перехідних етапах розвитку, є адаптивне планування. Даний вид планування передбачає постійне паралельне формування прогнозів зміни зовнішнього середовища і цілей соціотехнічної системи. Сформовані прогнози та цілі зіставляються з існуючими ресурсами і планами. Якщо виявляється, що існуючих ресурсів досить для реалізації цілей у видозміненому середовищі, то переходять до планування. Якщо передбачувані цілі виявляються недосяжними, то визначається, що має бути предметом коригування – цільовий стан або прогноз.

Механізм адаптивного планування безпосередньо пов'язаний з ідеєю безперервного планування, при якому довгострокові та середньострокові плани коригуються в той самий момент, коли з'являються різного роду зміни у зовнішньому або внутрішньому середовищі соціотехнічної системи. Зміни в довгострокових і короткострокових планах також проводиться, якщо з'ясовується, що сформовані на попередніх етапах плани не виконуються.

Адаптивне планування є єдино можливим механізмом реалізації функції планування для соціотехнічних систем, що розвиваються у високо динамічному, турбулентному зовнішньому середовищі.

Розглянемо другу групу механізмів управління – механізмів організації.

Механізми організації являють собою сукупність механізмів, спрямованих на здійснення діяльності, що дозволяє реалізувати сформовані плани, забезпечивши соціотехнічну систему необхідними ресурсами: фінансовими, матеріальними, кадровими, нематеріальними правами, адміністративними.

Основними принципами управління, в рамках механізму організації, є механізми забезпечення та механізми впливу. Відповідно до цих принципів виділяють такі механізми:

- механізм адміністрування. Забезпечує формування наказів, розпоряджень, пов'язаних з реалізацією сформованих планів, програм, інших організаційних змін, які необхідні для успішного розвитку та функціонування системи;

- механізм стимулювання. Забезпечує розробку системи матеріальних, моральних та інших фізичних стимулів, які змушують соціальну підсистему реалізовувати сформовані цілі;

- механізм технічного супроводу. Забезпечує всі види управлінської діяльності, пов'язані з розробкою заходів з технічного обслуговування і ремонту технічної підсистеми;

- механізми інноваційного розвитку. Забезпечують підготовку та впровадження інноваційних технологій в процеси розвитку соціотехнічної системи;

- механізми логістичного управління. Забезпечують сукупність управлінських дій, пов'язаних з обігом і рухом матеріальних засобів процесів розвитку та функціонування;

- механізми формування цінності. Забезпечують засвоєння соціумом, а також популяризацію продукту або послуги, сформованої соціотехнічною системою;

- механізми правового регулювання. Забезпечують своєчасне формування, зміну правового статусу соціотехнічної системи відповідно до процесів її життєвого циклу, а також чинного законодавства;

- механізми екологічного регулювання. Забезпечують формування комплексу заходів щодо запобігання забрудненню навколишнього середовища;

- механізми кадрового регулювання. Забезпечують визначення раціональної чисельності, принципів підбору та розстановки кадрів, створення штатного розкладу, організацію робочих місць.

Як показали дослідження [26,27,29,102,106,107], формальні механізми стимулювання досліджуються в рамках таких розділів теорії управління, як: теорія активних систем, теорія ієрархічних ігор, теорія контрактів та ін. Необхідність використання моделей обумовлена складністю, а часто і неможливістю проведення на соціотехнічних системах натурального експерименту. При цьому, використовуючи досить великий матеріал теорії ігор, можна всі механізми стимулювання в управлінні соціотехнічними системами розділити на два основні класи: індивідуальні та колективні. Які, як показує практика, описуються у вигляді п'яти основних механізмів:

- механізми стимулювання за індивідуальні результати;
- механізми стимулювання за скориговані цілі;

- механізми стимулювання за колективні результати;
- механізми інформаційного стимулювання;
- механізми стимулювання у вигляді колективної оплати праці.

Як відомо, умови, що спонукають до діяльності, мають персональний характер і спрямовані на цілеспрямоване спонукання суб'єкта або групи до вчинення певних дій. Кожен суб'єкт, який володіє, в свою чергу, власними цілями та інтересами, прагне до вибору дій, які, з одного боку, максимально відповідають його цілям й інтересам, а, з іншого боку, задовольняють зовнішні та внутрішні умови діяльності системи.

Механізм стимулювання за індивідуальні результати призначений для спонукання елементів соціальної підсистеми до вибору дій, спрямованих на реалізацію цілей соціотехнічної системи, а також для підвищення інтенсивності їхньої праці та їх мотивації до досягнення більш високих виробничих результатів. Ідея механізму полягає в тому, що оплата праці включає постійну та змінну частину, залежну або від інтенсивності їх праці, або від результатів їх діяльності. Налаштування механізму дозволяє досягти необхідного результату з мінімальними витратами на стимулювання.

Механізм стимулювання за скориговані мети вимагає від системи організацію такої ситуації, в якій елемент соціальної підсистеми буде зацікавлений в ефективності, а не в процесі досягнення мети. Елемент соціальної підсистеми може інформувати керівництво про свої уподобання, повідомляючи свою оцінку процесу досягнення мети, тобто скориговані цілі.

Механізм стимулювання за колективні результати розрахований на ситуації, коли центр управління соціотехнічною системою не може спостерігати за діями кожного елемента соціальної підсистеми окремо. Якщо центр управління може визначити мінімальні витрати, які повинні понести всі елементи соціальної підсистеми для досягнення загального результату, то ефективна система стимулювання матиме такий вигляд: кожному елементу соціальної підсистеми компенсуються його мінімальні витрати за умови, що результат колективної діяльності задовольняє вимогам центру управління. Більш того, виявляється, що центр управління не несе ніяких втрат, не спостерігаючи за індивідуальними діями кожного елемента соціальної підсистеми, що істотно знижує навантаження на центр управління по отриманню та обробці інформації.

Механізм уніфікованого стимулювання розрахований на ситуації, коли центр управління соціотехнічною системою повинен мотивувати великі соціальні групи і прагне використовувати децентралізовані методи управління. При уніфікованому стимулюванні залежність винагороди окремих соціальних елементів від трудовитрат однакова для всієї соціальної

підсистеми. У низці випадків така уніфікація не призводить до втрати ефективності, і фонд оплати праці витрачається оптимальним чином. Іноді ж уніфіковане управління вкрай неефективно – відмова від прагнення врахувати індивідуальні особливості елементів соціальної підсистеми призводить до неефективного витрачання фінансових ресурсів.

Механізм інформаційного управління застосовується в тих випадках, коли є невизначеність у прийнятті управлінського рішення, при цьому центр управління володіє більш повною інформацією, ніж елементи соціальної підсистеми. Оскільки елементи соціальної підсистеми вибирають дії на основі власної інформованості, центр управління може вплинути на їх дії, маніпулюючи інформацією, тобто змінюючи інформованість соціальної підсистеми.

Механізм колективної оплати праці орієнтований на заохочення соціальних груп, основною формою організації роботи яких є соціально-групова праця, з урахуванням індивідуального внеску кожного елемента соціальної підсистеми. В основу процедур стимулювання елементів соціальних груп належить розподіл фонду преміювання на основі коефіцієнтів їх трудової участі.

1.4. Перспективи проектного управління соціотехнічними системами

У сучасному діловому середовищі актуальність проектного управління як методу організації та управління виробництвом значно зросла. Це обумовлено об'єктивними тенденціями в глобальній реструктуризації бізнесу. Принцип концентрації виробничо-економічного потенціалу поступився місцем принципу зосередження на розвитку власного потенціалу організації [132,174].

Великі виробничо-господарські комплекси швидко заміщаються гнучкими мережевими структурами, в даній роботі об'єднані в образ соціотехнічних систем. У таких системах домінує принцип переваги використання зовнішніх ресурсів внутрішнім. Тому виробнича діяльність все більше перетворюється на комплекс робіт зі складною структурою використовуваних ресурсів, складною організаційною топологією, сильною функціональною залежністю від часу та величезною вартістю [28,61,63].

Термін проект, як відомо, походить від латинського слова *proiectus*, що в перекладі означає «кинутий вперед» [69]. Таким чином, об'єкт управління, який можна представити у вигляді проекту, відрізняє можливість його перспективного розгортання, тобто можливість передбачити його стану в

майбутньому. Незважаючи на те, що різні офіційні джерела трактують поняття проекту по-різному, у всіх визначеннях чітко проглядаються особливості проекту як об'єкта управління, обумовлені комплексністю завдань і робіт, чіткою орієнтацією цього комплексу на досягнення певних цілей та обмеженнями за часом, бюджетом, матеріальними та трудовими ресурсами.

На підставі вищесказаного можна стверджувати, що процеси розвитку соціотехнічних систем більшою мірою повинні бути представлені у вигляді проектів, оскільки їм притаманні всі властивості та ознаки проектів, а саме:

- чіткі цілі, які досягаються одночасним виконанням сукупності технічних, економічних, фінансових, організаційних та інших вимог;
- внутрішні і зовнішні взаємозв'язки операцій, завдань і ресурсів, які вимагають координації в процесі виконання проекту;
- чітко визначені терміни початку і закінчення проекту;
- обмежені ресурси;
- унікальність умов реалізації;
- неминучість різного роду конфліктів.

При розробці проектів, пов'язаних з процесами розвитку соціотехнічних систем, виникає низка завдань, які можна розподілити на окремі та загальні.

Як правило, окремі завдання ставляться і вирішуються безпосередньо в рамках самої системи, наприклад, планування джерел ресурсів, вибір персоналу для обслуговування та експлуатації тощо. Загальні завдання пов'язані з формою і місцем її територіального розміщення.

До таких завдань можна віднести: визначення етапів життєвого циклу соціотехнічної системи; розробка і корекція стратегії її розвитку; фактори ініціації внутрішній і зовнішніх проектів тощо (рис. 1.3). Прогнозування проектів у соціотехнічних системах розраховані на тривалий період часу і відрізняються високим ступенем невизначеності внаслідок тривалого терміну функціонування технічних систем, які є невід'ємною складовою її частиною. Витрати на реалізацію проектів можуть бути значними, тому прорахунки в управлінні можуть призвести до виникнення значних витрат. У процесі реалізації проекту виникають завдання, які навряд чи можуть бути вирішені тільки на основі наявного досвіду і загальних знань в галузі управління проектами.

В даному випадку необхідно мати під рукою спеціальні засоби на основі методів, що відображають сутність процесу і дають низку показників, на яких може базуватися розробка проекту.

Будь-який проект розділяється на фази, послідовність яких визначає життєвий цикл проекту. Існує кілька моделей життєвого циклу проекту. Багато з них застосовуються до конкретної галузі промисловості або до конкретного типу проекту [94,102,107,111].

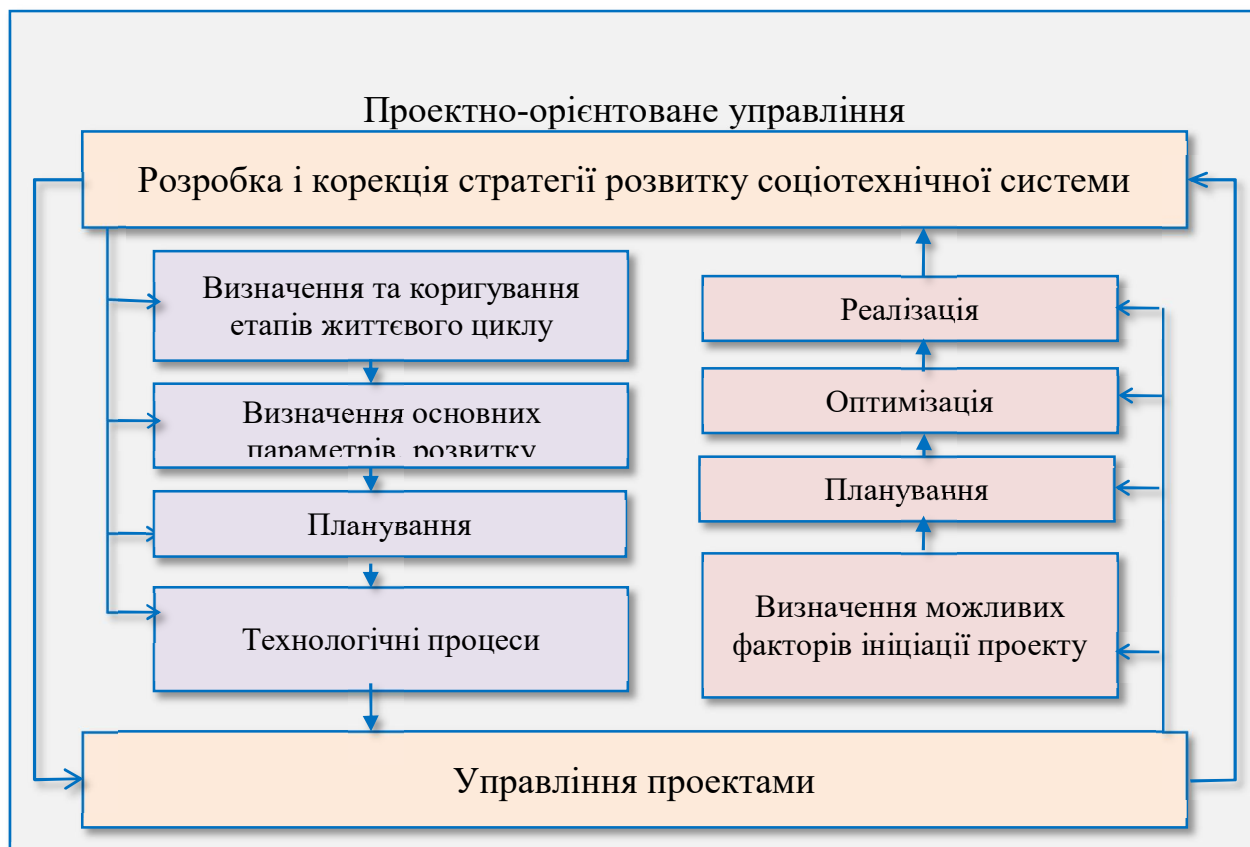


Рис. 1.3 Проектно-орієнтоване управління процесами розвитку соціотехнічних систем.

Фази в рамках життєвого циклу соціотехнічної системи представлені у вигляді набору логічно взаємопов'язаних проектів, у процесі завершення яких досягається один з результатів [215].

Повний набір послідовних фаз, назва і кількість яких визначається виходячи з технологій і потреб контролю, визначає проектно-орієнтований підхід в управлінні процесами життєвого циклу соціотехнічної системи.

Відомо, що кожна фаза може бути розбита на підфази або стадії, а стадії, в свою чергу, на етапи. Крім того, в залежності від масштабу соціотехнічної системи, її складності й унікальності, кожна з фаз або підфаз може бути представлена у вигляді програми, проекту або підпроекту.

Виходом кожної фази є результати, аналіз яких дозволяє прийняти рішення або про перехід до наступної фази, або про виправлення помилок, що виникли, або про перехід до завершальної фази життєвого циклу

соціотехнічної системи. Позитивні результати завершення кожної фази забезпечують просування до досягнення мети всього проектно-орієнтованого управління в цілому (за винятком випадку завершення через недоцільність його продовження). Слід зазначити, що наступна фаза може починатися ще до закінчення попередньої фази і прийняття рішень за результатами її виконання [1,61,67]. Звичайно, в цьому випадку існують певні ризики. Але, якщо вони приймаються, така ситуація вважається допустимою.

PMBOK визначає фазу розробки концепції як процес формального санкціонування нового проекту або переходу проекту, що виконується, до наступної фази [1]. Формальне санкціонування проекту не повинно відбуватися без попереднього аналізу та планування, тому перша фаза названа «фазою дослідження галузі використання соціотехнічної системи».

Щоб зрозуміти необхідність здійснення проекту в рамках проектно-орієнтованого управління життєвим циклом соціотехнічної системи, необхідно визначити мотиви та існуючий стан, який буде прагнути в процесі реалізації проекту до якісно нових результатів, у подальших міркуваннях даний результат буде характеризуватися з точки зору його цінності. У проектах, пов'язаних з життєвим циклом соціотехнічної системи, на етапі дослідження галузі застосування визначаються основні параметри системи, які є ключовими, вивчаються потенційні учасники, рівень конкуренції тощо. Саме тому попереднє дослідження є найважливішою фазою проведення підготовчих робіт. На цій фазі визначається початкове кількість проектів, які будуть реалізовані в рамках життєвого циклу.

Результати опрацювання бізнес-ідеї на цій фазі дозволять уникнути проблем на всіх наступних. Особливо варто відзначити важливість цієї фази для інвесторів. Ціна вивчення питання про ефективність проектного управління на цій фазі незрівнянна з можливими збитками в майбутньому, коли недостатньо опрацьовані проекти будуть вже запущені. Недооцінка значення фази дослідження на початковому етапі осмислення життєвого циклу соціотехнічної системи є досить поширеною помилкою.

Фаза визначення стратегії життєвого циклу соціотехнічної системи характеризується напруженою роботою з підготовки вхідних параметрів для наступних проектів. Головним на цій фазі є розробка основних компонентів: визначення змісту, планування, укладання необхідних контрактів тощо. У проектному управлінні соціотехнічної системою дана фаза переважно передує процесам технічного оснащення, тому дуже важливо на реальних показниках конкретної системи за допомогою спеціально розроблених засобів провести моделювання всіх процесів життєвого циклу. Тільки лише після отриманих прогностичних показників можна реально приймати відповідні

рішення. Також необхідно врахувати, що проекти, які входять до складу життєвого циклу соціотехнічної системи, як було зазначено раніше, розподілені в часі, в зв'язку з цим при оцінці часу використовується імовірнісний підхід.

Даний підхід вимагає для кожної дії трьох тимчасових оцінок замість однієї [135]:

1. Оптимістичний час: час дії, отриманий за допомогою в подальшому представленої моделі.

2. Песимістичний час: час дії, отриманий за допомогою тієї ж моделі, але при найгірших умовах.

3. Найбільш ймовірний час: час дії, що визначається керівником проекту, іншими співробітниками або експертами, добре знайомими з проектом.

Як правило, в подальшому для опису відхилень, властивих часовим параметрам, використовують бета-розподіл, цьому є безліч пояснень, наприклад, зручність застосування на практиці.

Після моделювання процесів життєвого циклу соціотехнічної системи і визначення стратегії, а також проведеного аналізу отриманих показників, настає вирішальна фаза – фаза розвитку. Так як більшість проектів в соціотехнічних системах безпосередньо залежать від технічного стану технічної системи, то повинно бути забезпечено головне – безперервний контроль за зміною функціонального стану технічної системи. Це може бути здійснено постійно діючою динамічною моделлю технічної системи, яка би здійснювала збір, обробку та аналіз даних. Така модель дозволить своєчасно реагувати на прояв можливих ризиків у процесі проектного управління.

Завершення процесів функціонування соціотехнічної системи може бути здійснено в двох випадках: відповідно до цілей проектно-орієнтованого управління, наприклад, утилізацією технічної системи, на основі якої здійснюється функціонування, її продажем; виникнення незворотного ризику, наприклад, аварійної зупинкою технічної системи в разі неможливості або нерентабельності її відновлення, і зупинкою технічної системи в результаті нерентабельності її експлуатації.

1.5. Визначення часових меж функціонування соціотехнічних систем

Як було зазначено вище, функціонування соціотехнічної системи безпосередньо му залежить від технічної системи або технічних систем, до

складу якої вони входять. Логічно зробити висновок, що показники безпеки, надійності безпосередньо пов'язані з показником ефективності.

Визначимо термін стратегія функціонування соціотехнічної системи – це план дій, в результаті виконання якого планується: величина сумарного ефекту, величина сумарних витрат і функціональний стан технічних систем, що входять до її складу.

Поняття сумарного ефекту характеризує соціотехнічну систему з точки зору її «корисності», прибутковості або будь-якій іншій величини, що включає в себе елемент ефективності функціонування від часу.

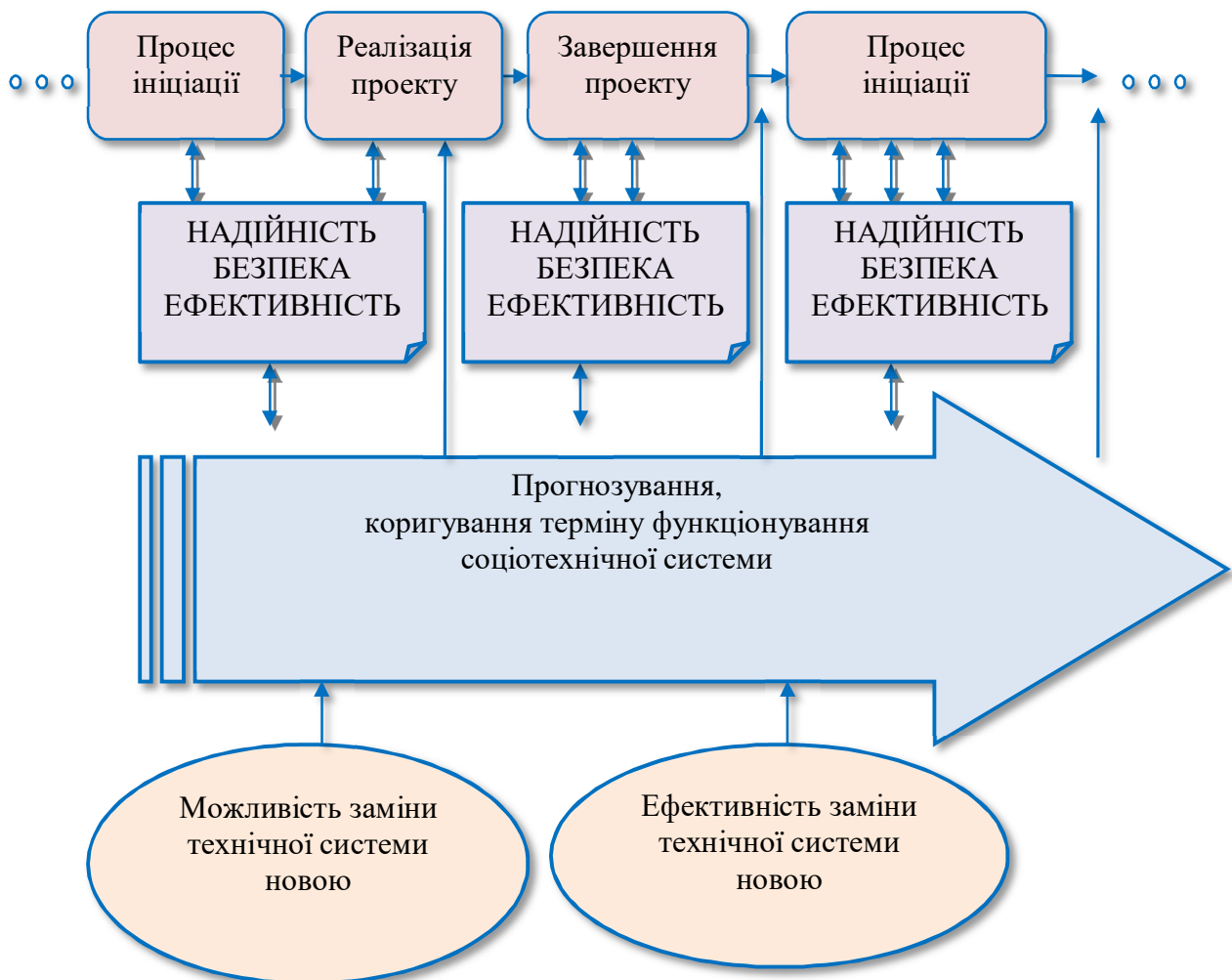


Рис. 1.4. Схема прогнозування і коригування терміну функціонування соціотехнічної системи.

Визначальними факторами кордонів функціонування соціотехнічної системи, або часто використовуваного терміну оптимального терміну функціонування, є надійність, безпека та ефективність. Ув'язка даних

чинників у чисельному вигляді є досить складним завданням, у зв'язку з цим багато авторів у своїх дослідженнях уникають розгляду даного питання.

Узагальнена схема прогнозування та коригування терміну функціонування соціотехнічної системи, представлена а рис. 1.4, демонструє зв'язок процесів функціонування з процесами прогнозування.

Розглянемо кожен з чинників окремо і визначимо закономірність і його вплив на оптимальний термін функціонування соціотехнічної системи.

Відносний ефект – результативність процесу, операції, проекту, що визначаються як відношення ефекту, результату до витрат, витратам, що обумовили й забезпечили його отримання [210].

Вибір критеріїв для визначення ефективності функціонування соціотехнічної системи повинен відповідати таким умовам: умова вимірності, що забезпечує кількісну оцінку критерію; умова порівнянності, що дозволяє зіставляти різні результати ефективності інших систем.

Першим критерієм визначимо дохід $D(t)$. Дохід – найважливіший економічний показник роботи соціотехнічної системи, що відображає фінансові надходження від усіх видів діяльності системи. Характеризується дуже складною функціональною залежністю (наприклад, рис. 1.5), при цьому на сьогоднішній день існують методи прогнозування даного критерію.

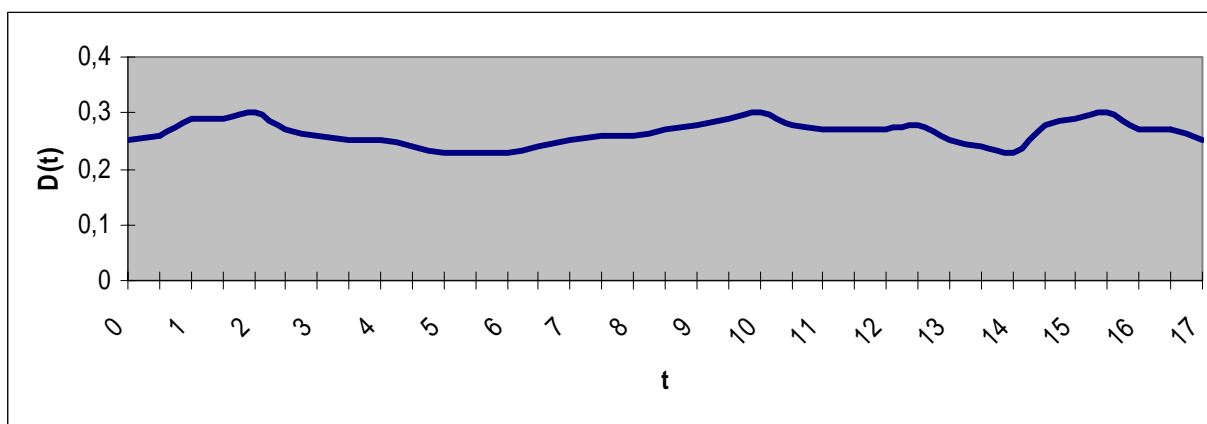


Рис. 1.5. Приклад функціональної залежності прогнозованого доходу від часу

Другим критерієм визначимо функціональну залежність зміни вартості основних фондів соціотехнічної системи (технічні системи та підсистем входять до її складу) ΔQ (рис. 1.6), яка в більшості випадків представлена зміною функціонального стану.

$$\Delta Q_T = \frac{Q_0 - Q_t}{Q_0},$$

де Q_0 – первісна вартість основних фондів;

Q_t – вартість основних фондів у момент часу t .

Третім критерієм визначимо витрати на функціонування соціотехнічної системи. Зробимо обчислення за такою формулою і відобразимо функціональну залежність у вигляді графіка (рис. 1.6):

$$E_T = D_T - \Delta Q - |Z_T|$$

Кожна із складових розраховується за формулами

$$D_T = \frac{\sum_{t=1}^T D_t}{Q_0}, \quad Z_T = \frac{\sum_{t=1}^T Z_t}{Q_0}$$

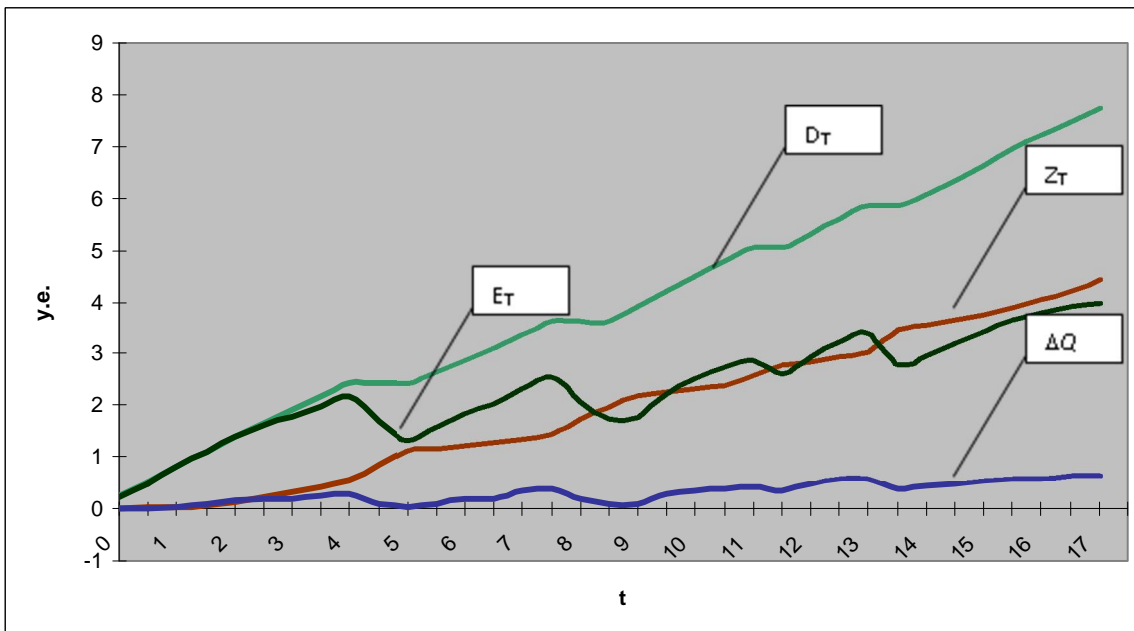


Рис. 1.6. Функціональна залежність ефективності функціонування соціотехнічної системи

Справедливо припущення, що в деяких випадках доцільна заміна технічної системи в процесі функціонування соціотехнічної системи значно раніше періоду падіння інтенсивності отримання доходу. Змодельовавши процес заміни технічної системи перед першим значним зниженням ефективності, можна побачити різницю кінцевого значення ефекту (рис. 1.7).

Як було сказано раніше, не можна розглядати ефективність як єдиний показник визначення терміну функціонування соціотехнічної системи.

У процесі функціонування соціотехнічної системи можливі різного виду відмови технічної системи, що призводять до зниження ефективності системи в цілому. Обумовлене цими відмовами зниження ефективності характеризується надійністю. Таким чином, надійність є більш окремою характеристикою, ніж ефективність.

Надійність є комплексною властивістю, що залежно від призначення соціотехнічної системи та умов експлуатації технічної системи може включати різні показники.

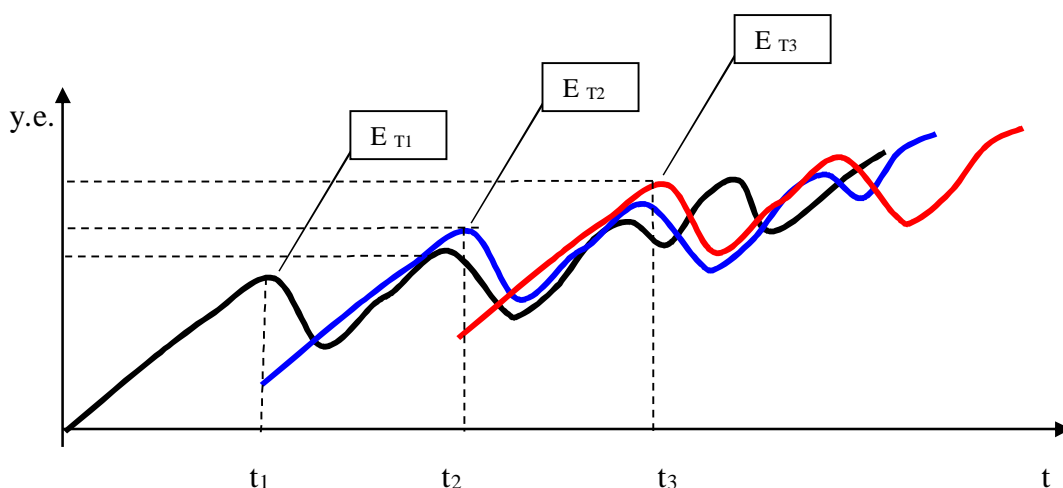


Рис. 1.7. Моделювання процесу заміни технічної системи перед першим значним зниженням ефективності

Найбільш універсальним показником надійності є ймовірність безвідмовної роботи технічної системи за певних умов [10,16,19,146,221]. Для отримання чисельних значень показника надійності необхідно визначити поняття відмови. Поняття відмови допускає велику різноманітність інтерпретацій. У міру накопичення відмов компонентів ефективність функціонування технічної системи знижується. Зниження ефективності може відбуватися або поступово, або стрибком.

Розглянемо основні кількісні показники надійності соціотехнічної системи.

Нехай соціотехнічна система складається з n технічної системи, кожна з яких може перебувати в одному з двох взаємовиключних станів - працездатному і непрацездатному. Тоді стан соціотехнічної системи описується числом $N = 2^n$ несумісних станів $N = \{N_m\}$, що складають повну групу подій і занесені до матриці станів H :

$$\mathbf{H} = \begin{pmatrix} H_0 \\ H_1 \\ \cdot \\ H_n \\ H_{12} \\ \cdot \\ H_{12\dots n} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} X_1 X_2 \dots X_n \\ \bar{X}_1 X_2 \dots X_n \\ \cdot \\ X_1 X_2 \dots \bar{X}_n \\ \bar{X}_1 \bar{X}_2 \dots X_n \\ \cdot \\ \bar{X}_1 \bar{X}_2 \dots \bar{X}_n \end{pmatrix}$$

де X_i - позначає подію працездатного стану i -тій технічної системи, а \bar{X}_i - подію відмови i -тій технічної системи.

З матрицею станів \mathbf{H} можна зіставити матрицю ймовірностей цих станів $\mathbf{P} = \{P_m\}$:

$$\mathbf{P} = \|P(H_0)P(H_1)\dots P(H_n)P(H_{12})\dots P(H_{12\dots n})\|$$

Так як стани $\{H_m\}$ утворюють повну групу несумісних подій, сума елементів матриці \mathbf{P} дорівнює одиниці:

$$1 = \sum_m P_m = P(H_0) + P(H_1) + \dots + P(H_n) + P(H_{12}) + \dots + P(H_{12\dots n})$$

У випадках, коли поняття відмови не визначено, використовується інша інтерпретація показника надійності. Поняття надійності при цьому зв'язується з властивістю соціотехнічної системи зберігати при зміні технічного стану технічної системи ефективність протягом певного відрізка часу в певних умовах. У цьому випадку як показник надійності приймається відношення ефективності реального та ідеального стану. Даний показник має назву коефіцієнта зниження ефективності, а також відносної ефективності складної системи [54,72,99].

Задамо зміну умовної ефективності $\Phi = \{\Phi_m\}$ залежно від можливих станів системи $\{H_m\}$. Нехай ця залежність описується деякою матрицею:

$$\Phi^T = \|\Phi(H_0)\Phi(H_1)\dots\Phi(H_n)\Phi(H_{12})\dots\Phi(H_{12\dots n})\|$$

Використовуючи матриці \mathbf{H} , \mathbf{P} , Φ , можна побудувати дискретний закон розподілу ймовірностей умовної ефективності

$$P_m = P(\Phi_m)$$

Якщо задатися деякою допустимою межею зниження умовної ефективності Φ_g , то показник надійності визначиться як сума працездатних станів:

$$R = \sum_{m=1}^{m_1} P_m$$

де індекс m знаходиться з умови $\Phi_m > \Phi_g$.

Якщо таку границю задати не можна, надійність складної системи визначається як відношення показника безумовної ефективності до ефективності ідеальної системи, тобто

$$R = \frac{W}{\Phi_0} = \sum_m \frac{\Phi_m}{\Phi_0} P_m$$

У рамках даного підходу аналіз безпеки функціонування соціотехнічної системи безпосередньо пов'язаний з аналізом причин, частоти і наслідків відмов технічної системи. Всі відмови технічної системи розглядаються як незалежні події. Тому значні зусилля витрачаються на виявлення потенційно можливих відмов із загальної причини, що виникають в результаті єдиної вихідної події або відмови. Для технічних систем, що розглядаються, вони можуть відбуватися внаслідок режимів експлуатації, умов експлуатації, способу технічного обслуговування.

Для відмов із загальної причини, на етапі функціонування технічної системи характерні такі ознаки [52,104,110,133]:

1) помилки експлуатаційного персоналу в процесі обслуговування та випробувань – незавершений ремонт, недосконалі перевірки обладнання, калібрування і випробувань, неповнота регламенту;

2) помилки оператора – неправильні дії або пропуск дії відповідно до встановлених інструкцій, непряма помилка через недосконалість інструкцій, недостатні спостереження;

3) вплив навколишнього середовища – умов, як тих, що входять до границь, обмежені проектом, так і тих, що не входять у ці границі (температура, тиск, вібрація, прискорення, корозія, забруднення, радіація, статичний розряд), і раптові зовнішні та внутрішні впливи (пожежа, погодні умови).

За різними оцінками загальна кількість аварійних або потенційно небезпечних ситуацій через помилки персоналу становить 40 - 60% [103,104,110].

Визначимо кількісну оцінку критичності відмов. У даний час запропоновано декілька основних методів оцінки критичності, які закріплені у відповідних національних стандартах, наприклад, німецькому стандарті автомобільного союзу VDA, військовому стандарті США MIL-STD 1 629 А та ін.

Простий табличний метод розрахунку критичності відмов технічної системи в складних соціотехнічних системах рекомендується різними фірмовими стандартами. Критичність C_i i -тій ТЗ розраховують за формулою [104]:

$$C_i = B_{1i} B_{2i} B_{3i},$$

де B_{1i} - оцінка частоти (ймовірності) настання потенційної відмови i -тій ТЗ;

B_{2i} - оцінка ймовірності виявлення відмови i -тій ТЗ до її введення в експлуатацію;

B_{3i} - оцінка тяжкості наслідків відмови i -тій ТЗ.

Значення B_j ($j = 1,2,3$) знаходять за відповідними таблицями, які повинні бути розроблені за даними попередніх досліджень. Значення B_j ($j = 1,2,3$) залежать від типу системи, прийmemo, $0,1 < B_j < 1,0$.

Таблиця 1.1

Оцінка B_1 частоти (ймовірності) відмови

Характеристика частоти відмови	B_1 , бал
Дуже рідкий	0,1-0,2
Рідкий	0,3-0,4
Можливий	0,5-0,6
Частий	0,7-0,8
Дуже частий	0,9-1,0

Таблиця 1.2

Оцінка B_2 ймовірності виявлення відмови

Характеристика ймовірності виявлення відмови	B_2 , бал
Дуже висока ймовірність виявлення відмови (дефекту) перед початком експлуатації. Можливо, що дефект буде виявлений за допомогою контролю перед початком експлуатації	0,1-0,2
Слабка ймовірність не виявити дефект перед початком експлуатації. Деякі дефекти можуть бути не виявлені під час експлуатації	0,3-0,4
Помірна ймовірність – це ймовірність, при якій ТЗ почне процес експлуатації з невиявленим дефектом. Значна частка дефектів не буде виявлена під час ТОіР, але більше їх число буде виявлено при наступному ТОіР	0,5-0,6
Підвищена ймовірність не виявити дефект. Роботи по остаточній перевірці та підготовки до процесу експлуатації не дозволяють виявити дефект	0,7-0,8

Характеристика ймовірності виявлення відмови	В₁, бал
Дуже висока ймовірність не виявити дефект. Дефект прихований і не буде виявлений	0,9-1,0

Таблиця 1.3

Оцінка ВЗ тяжкості наслідків відмови

Характеристика тяжкості важкості відмови	В₁, бал
Малоймовірно, що відмова може мати відчутні наслідки	0,1-0,2
Значні. Стан технічної системи змінився, все ще залишаючись прийнятним. Ремонт може бути проведений з невеликими витратами	0,3-0,4
Критичні. Стан технічної системи не є прийнятним. Витрати з ремонту істотні	0,5-0,6
Катастрофічні внутрішні. Відмова технічної системи викликає повну зупинку або відмови підсистем вищого рівня	0,7-0,8
Катастрофічні для людей і навколишнього середовища. Відмова викликає руйнування технічної системи з впливом на навколишнє середовище	0,9-1,0

Оцінимо результати частоти і значущості відмов (таб. 1.4).

Таблиця 1.4

Частота і значимість відмов

Група	Очікуване настання відмови	Асоційована ймовірність настання відмови
A	Часте	$P > 0,2$
B	Ймовірне	$0,1 < P < 0,2$
C	Рідке	$0,01 < P < 0,1$
D	Дуже рідке	$0,001 < P < 0,01$
E	Неймовірне	$P < 0,001$

Причини відмов, що потрапили до групи А, підлягають безумовному усунення при проектуванні шляхом зміни конструкції, збільшення відповідних запасів міцності, стійкості тощо, пом'якшення умов експлуатації та ін. Причини відмов, що потрапили до групи В і С, вимагають подальшого аналізу, повинні бути уточнені механізми відмов, характер деградаційних

процесів та інші чинники, важливі для більш повного опису відмови. У результаті можуть бути прийняті рішення про доопрацювання технічної системи, зміни до регламенту технічного обслуговування і ремонту, збільшення частоти і глибини діагностування або інші коригувальні заходи. Відмови груп В і С вносяться до спеціального переліку для подальшого аналізу та контролю. Причини відмов групи D і E не вимагають додаткового аналізу.

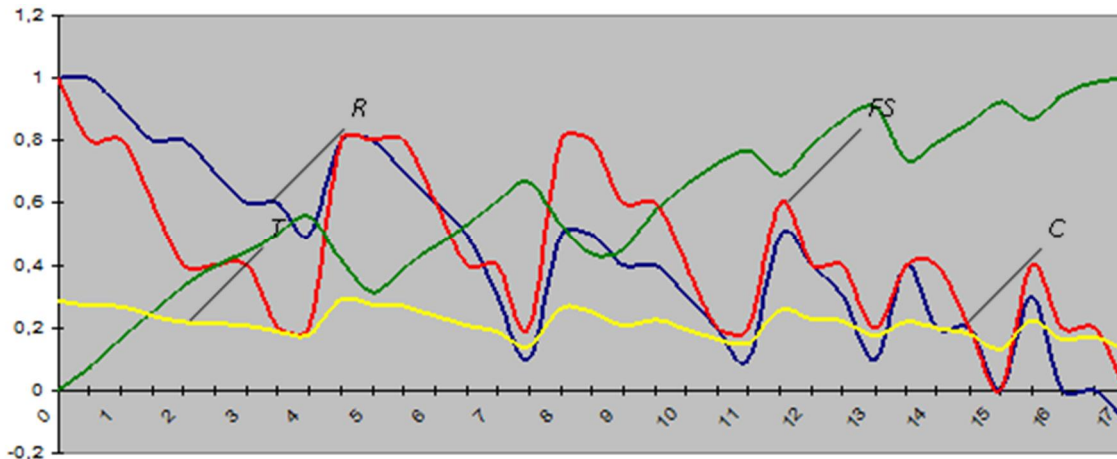


Рис. 1.8. Визначення часових меж проектного управління соціотехнічною системою

Кожен з розглянутих показників, в різних умовах функціонування соціотехнічної системи, може представляти велику значимість у визначенні всього терміну функціонування. У зв'язку з цим доцільно визначити ваги значущості для кожного показника α_1 , α_2 , α_3 , відповідно для показника ефективності E , для показника надійності R і для показника безпеки C . Для більшої наочності результату зробимо нормалізацію параметрів за наступним принципом:

$$\bar{E}_t = \frac{E_t - \min(E)}{\max(E) - \min(E)}, \quad \bar{R}_t = \frac{R_t - R_{кр}}{1 - R_{кр}}, \quad \bar{C}_t = \frac{C_t - C_{кр}}{1 - C_{кр}}.$$

У результаті зв'яжемо їх такою залежністю:

$$T_t = \frac{\alpha_1 \bar{E}_t + \alpha_2 \bar{R}_t + \alpha_3 \bar{C}_t}{\sum_{i=1}^3 \alpha_i}$$

Тенденція даної функції (рис. 1.8) і буде приводом для прийняття рішення про перехід до наступної фази проектного управління соціотехнічною системою.

РОЗДІЛ 2

ЖИТТЄВИЙ ЦИКЛ СОЦІОТЕХНІЧНОЇ СИСТЕМИ З ПОЗИЦІЇ ПРОЕКТНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ

Життєвий цикл описує стан системи в різні періоди часу, починаючи від появи необхідності в даній системі і закінчуючи моментом її розпаду.

Як було показано в першому розділі, оточення системи набагато ширше, ніж сама система. Розуміння даного контексту допомагає забезпечити здійснення діяльності відповідно до цілей системи і управління її функціонуванням згідно з запропонованою методологією проектного менеджменту.

2.1. Життєвий цикл соціотехнічної системи

Складні соціотехнічні системи проходять життєвий цикл, який займає десятки років - від задуму до їх утилізації [215]. За цей час система проходить безліч різних станів, що включають в себе: набір презентаційних документів для інвесторів і потенційних користувачів; багатотомні детальні вимоги, частина з яких існує у вигляді обов'язкового галузевого регулювання; архітектуру і ескізний проект майбутньої системи; робочу документацію типового проекту; введення в експлуатацію; технічне обслуговування; утилізацію.

Відомо, що проекти, як і соціотехнічні системи розрізняються за розміром і складністю. Незалежно від розмірів і ступеню складності, всі проекти можуть бути представлені у вигляді життєвого циклу з наступною структурою (рис. 2.1):

- початок проекту;
- організація і підготовка;
- виконання робіт проекту;
- завершення проекту.

Запропонуємо наступні етапи життєвого циклу соціотехнічної системи (рис.2.1):

- період зародження системи;
- період адаптації системи;
- період цільового функціонування;
- період поступової деградації.

Структура життєвого циклу соціотехнічних систем, незважаючи на своє різноманіття, дуже схожа на життєвий цикл проекту, що дає право на висунення гіпотези про проектну організацію таких систем.

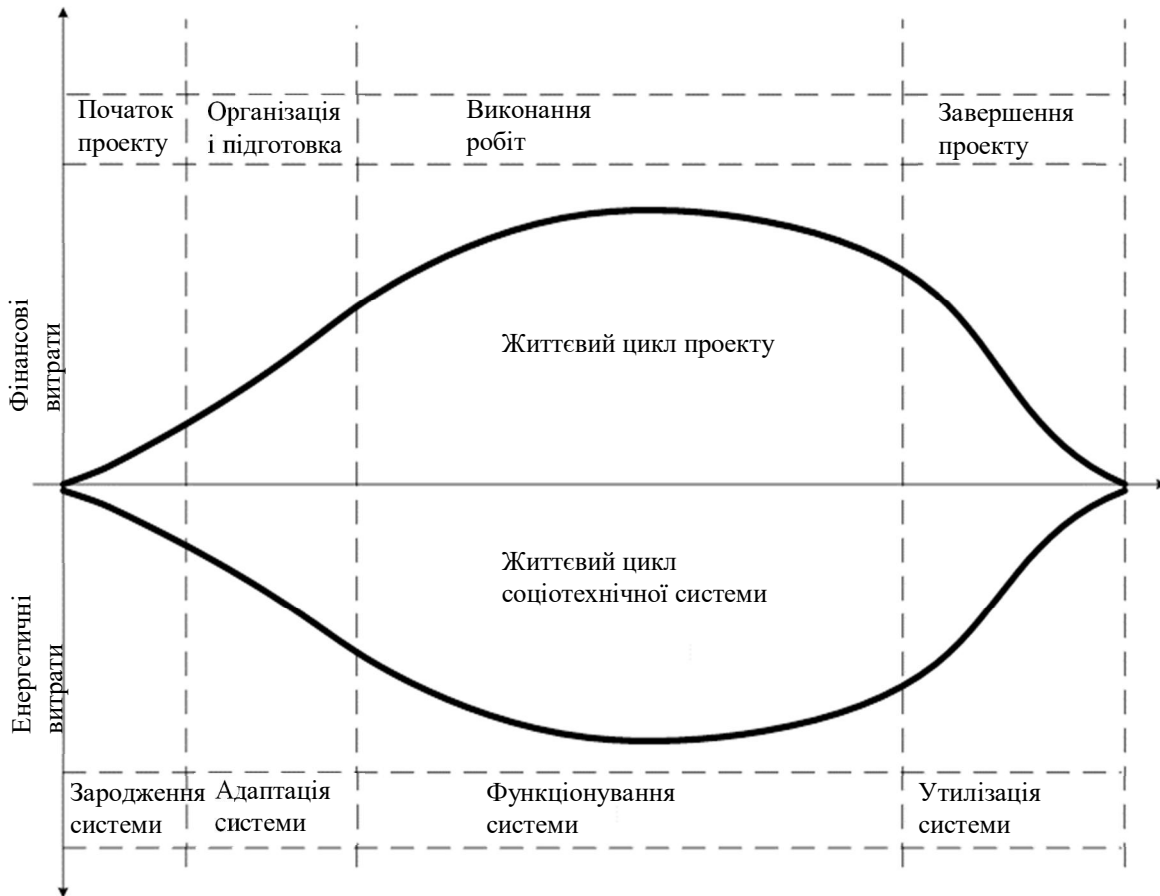


Рис.2.1. Порівняльна характеристика життєвого циклу соціотехнічної системи і життєвого циклу проекту

Розглянемо більш детально кожен з періодів. Діяльність періоду зародження пов'язана з формуванням соціальної групи, технічним оснащенням і затвердженням організаційно-правової документації.

Період адаптації пов'язаний з початком співпраці між членами соціальної групи, ознайомленням з особистостями технічної системи, пілотної реалізації першого спільного проекту. Цільове функціонування пов'язане з професійною діяльністю, спрямованою на збереження в часі заданих показників ефективності системи, а період з поступовою деградацією пов'язаний зі згортанням проектної діяльності, реструктуризацією системи і іншими діями, що ведуть до припинення існування системи в даному виді.

При всій безлічі кількісних і якісних оцінок функціонування систем в кінцевий підсумок визначає оцінка її ефективності. У зв'язку з цим, подальші міркування будемо прив'язувати до даного показника.

Протягом життєвого циклу соціотехнічної системи, зміни які відбуваються в ній, під зовнішнім впливом, накопичуються, в результаті вона втрачає стабільність і переходить на іншу траєкторію ефективності і розвивається далі в інших кордонах стабільності.

Таку втрату стабільності в теорії систем називають біфуркацією, а момент перелому траєкторії, або переходу, називають точкою біфуркації [21,159]. Виходячи із зовнішніх і внутрішніх умов, конкретна система може проходити кілька станів біфуркації, що, в результаті, визначає траєкторію її ефективності протягом усього життєвого циклу.

Продемонструємо один з можливих варіантів траєкторії ефективності складної соціотехнічної системи (рис. 2.2).

Розглянемо траєкторію ефективності виходячи з сукупності зовнішніх і внутрішніх умов на момент зародження соціотехнічної системи.

Початок розвитку соціотехнічної системи йде по траєкторії 1, але дуже швидко відбуваються зміни важливих параметрів в її розвитку, в зовнішньому або внутрішньому середовищі. Ефективність системи (E_s) знижується, і система змушена перейти на найближчу до неї траєкторію 2, відповідну новим умовам. Якийсь час система стабільно розвивається, але зміни, що відбуваються у зовнішньому середовищі, так швидко накопичуються, що керуюча підсистема не встигає прийняти своєчасні, ефективні рішення і траєкторія життєвого циклу змінює тенденцію.

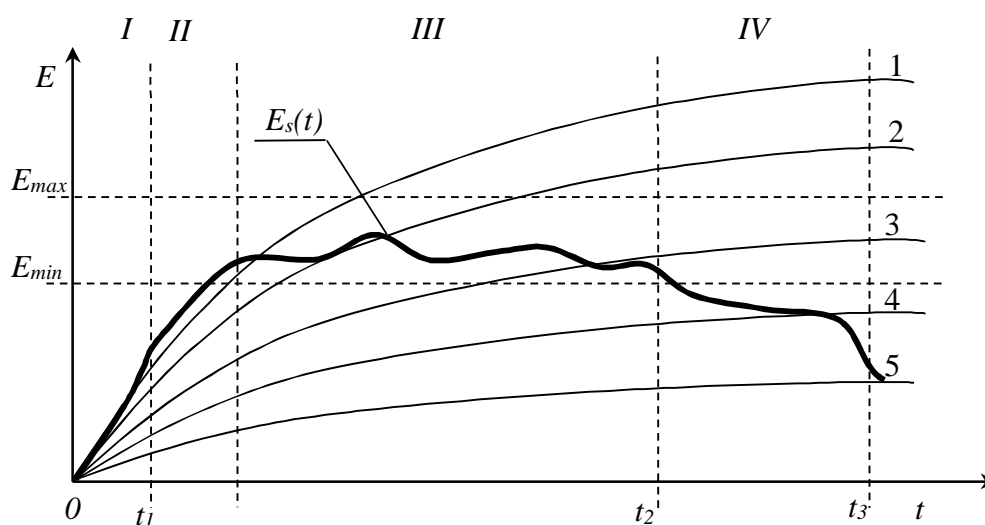


Рис.2.2. Траєкторія ефективності соціотехнічної системи

I- період зародження системи.

II- період адаптації системи.

III- період цільового функціонування.

IV- період поступово деградації.

1-5 - можливі траєкторії життєвого циклу соціотехнічної системи.

Таким чином, розвиток соціотехнічної системи, як і будь-який інший складної динамічної системи, відбувається за такою схемою. До якогось часу система розвивається по заданій траєкторії, відбувається повільне накопичення нових особливостей, система переходить в більш стабільний стан - період цільового функціонування і в якийсь момент її розвиток втрачає стійкість або узгодженість з розвитком системи вищого рівня, відбувається перехід на траєкторію поступової деградації.

2.2. Проекти, які визначають життєвий цикл соціотехнічної системи

Розглядаючи більш детально життєвий цикл соціотехнічної системи з позиції проектної методології, можна відзначити, що він представляється послідовністю фаз, назва і кількість яких визначаються потребами в управлінні і контролі системи, залучених в процеси самої системи і її оточенням.



Рис.2.3. Сукупність проектів, що визначають життєвий цикл соціотехнічної системи

Кожна фаза в свою чергу може бути представлена у вигляді окремого проекту. Таким чином, життєвий цикл системи представлений у вигляді сукупності проектів (рис.2.3), реалізація яких в кінцевому підсумку визначають якість життєвого циклу системи.

Оскільки кожен проект, реалізований в системі, має певний початок і кінець, конкретні результати і дії, що мають місце в цьому проміжку, виникає

важливе питання, пов'язане з міжпроектною взаємодією, його роллю і результатами.

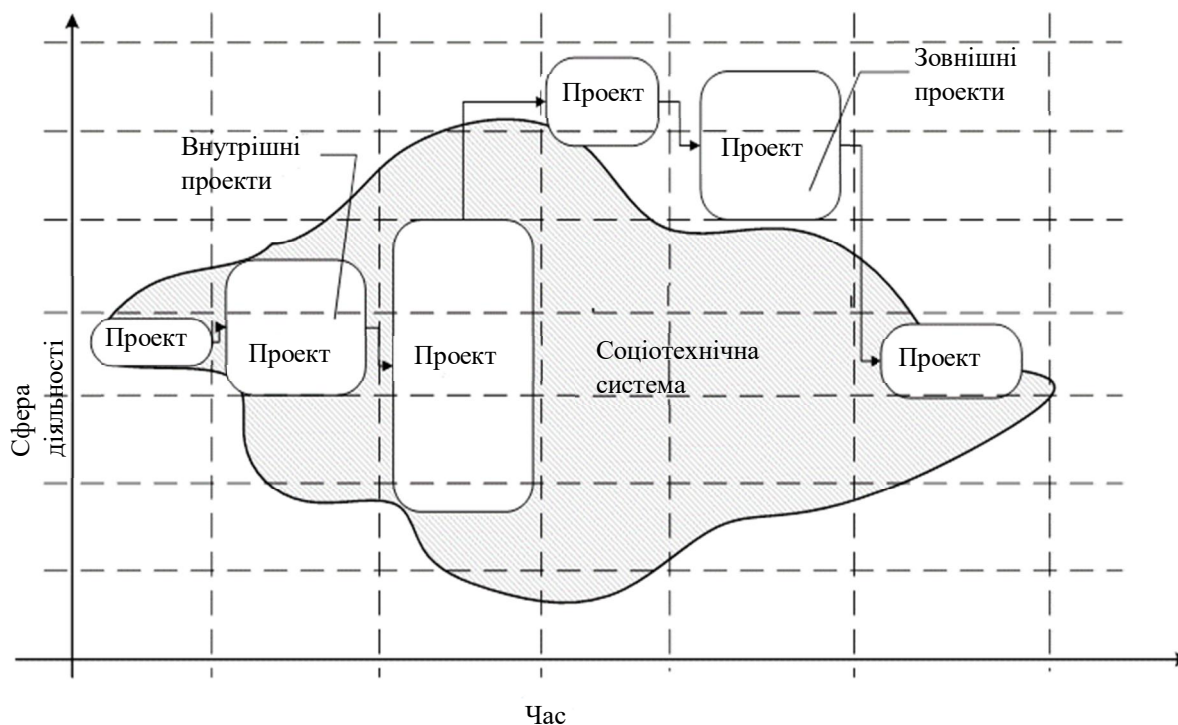


Рис.2.4. Монопроектні соціотехнічні системи (послідовна організація проектів)

По-перше, необхідно відзначити, що з позиції проектного управління соціотехнічні системи можна розділити на дві категорії: монопроектні і багатопроектні. До монопроектних відносяться системи, які одночасно можуть брати участь у виконанні не більше одного проекту (рис.2.4).

Відповідно до багатопроектних відносяться системи за допомогою яких одночасно реалізуються безліч проектів (рис.2.5).

Також необхідно розділяти внутрішні проекти від зовнішніх по відношенню до системи. Як правило, внутрішні проекти спрямовані на процеси, пов'язані зі збереженням і відновленням функцій системи, прикладами можуть служити проекти ремонту, модернізації, реновації та т.п., а зовнішні на отримання доходу від функціонування (проекти послуг і продуктів). Проекти, програми та портфелі, які реалізуються за допомогою соціотехнічних систем, не обов'язково є взаємозалежними або безпосередньо пов'язаними.

Розглянемо відмітні ознаки кожного з проектів, що реалізуються на протязі життєвого циклу соціотехнічної системи (рис.2.3).

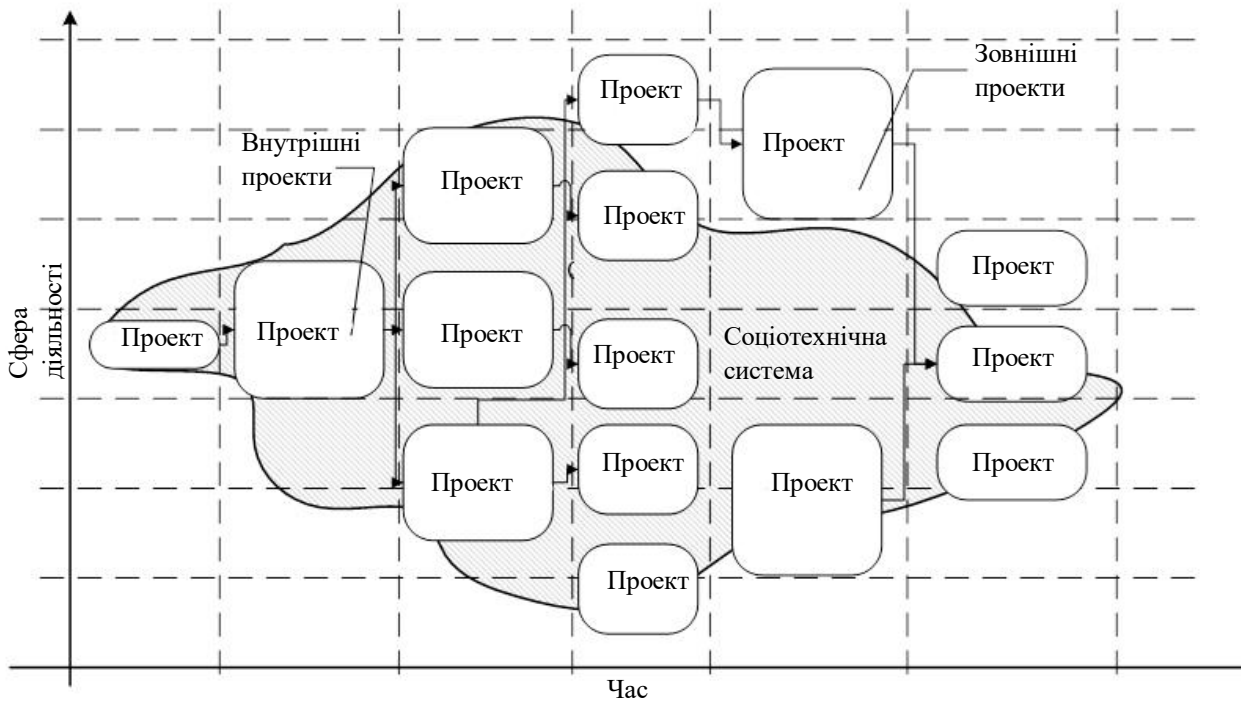


Рис.2.5. Багатопроектні соціотехнічні системи (послідовно-паралельна організація проектів)

У період зародження соціотехнічної системи створюється організаційна структура, яку очолює керівник системи. На даному етапі формується команда, члени якої будуть брати участь в більшості майбутніх проектів (рис.2.6).

За формою команда формує організаційну структуру управління системою, в якій здійснюється розподіл функцій, обов'язків і відповідальності за прийняті рішення, які спрямовані на планування параметрів процесів функціонування системи.

Правильно організована структура управління є запорукою високої ефективності функціонування системи. При організації команди соціотехнічної системи пропонується використовувати методологію формування команди проекту досить детально описану в [18,28,61,69,74]. Верхньому рівні структури знаходиться менеджер проекту, а на нижніх - виконавці, відділи і фахівці, що відповідають за окремі функціональні сфери.

За змістом команда соціотехнічної системи являє собою групу фахівців високої кваліфікації, що володіють знаннями і навичками, необхідними для ефективного досягнення цілей кожного проекту організованого за допомогою системи.



Рис.2.6. Внутрішнє коло осіб, які працюють над проектом

Основний стратегічний фактор створення та діяльності команди соціотехнічної системи є реалізація проектів, кожен з яких є тривалою організацією, яка знаходиться під впливом цілого ряду ризиків і схильна до постійних змін. Тому особливою характеристикою такої команди є підприємницький характер її діяльності, спрямований на рішення слабоструктурованих задач, швидке реагування на вимоги зовнішнього середовища і мінливі умови реалізації кожного з проектів.

Команда соціотехнічної системи, також, як і сама система, має свій життєвий цикл, в якому можна виділити п'ять основних періодів:

- формування;
- спрацьовування;
- функціонування;
- реорганізація;
- розформування.

При формуванні команди, на етапі зародження системи, залучені фахівці часом незнайомі один з одним, які до цього не працювали разом. Для їх ефективної спільної діяльності необхідний певний період, коли між ними визначаються відносини, кожен з них адаптується до умов роботи в команді, усвідомлюючи себе єдиним цілим. На стадії формування відбувається знайомство членів команди один з одним і з системою в цілому, формуються спільні цілі і цінності.

Період спрацьовування - це період початку спільної роботи, в основному пов'язаний з періодом адаптації системи, реалізацією пілотних проектів,

розвитком позитивних відносин всередині групи, яка вирішує колективну задачу. Зазвичай, цей період, характеризується підвищеним рівнем конфліктності, викликаним відмінністю в характерах фахівців, підходах, стилях і методах вирішення проблем. На цьому етапі всередині команди йде процес виділення лідерів, визначаються ролі працівників і їх місце в команді.

Найбільш тривалим періодом, для роботи команди, вважається період функціонування, для системи він визначений як період цільового функціонування. У цей період на основі сформованого командного почуття йде нормальний продуктивний процес роботи. Цей період характеризується максимальним розкриттям індивідуальних творчих здібностей, члени команди вчаться розуміти і враховувати інтереси один одного.

При завершенні ряду проектів, зміні структури управління системи, завершення окремих стадій проекту, заміні працівників у зв'язку з професійним невідповідністю, запрошенням тимчасових фахівців і експертів і в інших випадках настає етап реорганізації. Завдання вищого менеджменту на цьому етапі полягає в організації адаптації нових членів команди до стилю і методів взаємин в команді, в становленні їх професійної ролі, визначенні обов'язків.

У період поступової деградації системи відбувається поступове розформування окремих підрозділів до повного розформування всієї команди. Даний процес лягає в основу зародження нової системи, її команди або підтримки існуючих систем, що віддаляють своє неминуче руйнування на певний період часу.

Таким чином, розробка і впровадження механізмів управління на основі життєвого циклу соціотехнічної системи - це вирішення завдань, що виникають при формуванні принципів, правил і методів управління проектами, а також підготовка рекомендацій щодо реалізації цих проектів на практиці.

З усієї сукупності поставлених завдань виділяється основний напрямок досліджень, пов'язане з визначенням властивостей заданого механізму розвитку, з побудовою механізмів управління організаційними системами, що забезпечують необхідну ефективність результатів розвитку, функціонування, реструктуризації соціотехнічних систем.

2.3. Структурна декомпозиція складної соціотехнічної системи

Розглядаючи період цільового функціонування соціотехнічної системи як період стабільного формування цінності, важливим завданням є побудова

адекватної моделі, за допомогою якої буде можливим прогнозувати різні стани системи на різних етапах реалізації проектів.

Відомо, що побудова математичних моделей для складних, відкритих систем, які динамічно розвиваються, починається з процесу їх структурної декомпозиції.

Проблема проведення декомпозиції полягає в тому, що в складних системах відсутня однозначна відповідність між законом функціонування підсистем і алгоритмом, його реалізації [73,99]. Тому здійснюється формування варіантів декомпозиції, де система відображена у вигляді ієрархічної структури підсистем.

При побудові структурної декомпозиції основною проблемою є дотримання двох суперечливих принципів:

- повноти (процеси, які підлягають моделюванню повинні бути розглянуті максимально, всебічно і детально);
- простоти (все дерево повинно бути максимально компактним).

Необхідно відзначити, що декомпозиція повинна бути обмежена на етапі переходу до опису внутрішнього алгоритму функціонування підсистеми замість закону його функціонування. В цьому випадку йдеться про зміну рівня абстракції, тобто вихід за межі структурної декомпозиції системи.

У сучасних методиках типовою є декомпозиція моделі на глибину 5-6 рівнів. На таку глибину декомпозирується зазвичай одна з підсистем. Функції, які вимагають такого рівня деталізації, часто дуже важливі, і їх детальний опис дає ключ до основ роботи всієї системи [113,190].

У загальній теорії систем доведено, що більшість систем можуть бути декомпозовані на базові уявлення підсистем. До них відносять: послідовне з'єднання елементів, паралельне з'єднання елементів, з'єднання за допомогою зворотного зв'язку [21,26,29,30].

Відповідно до вищесказаного метою структурної декомпозиції є виділення структурних елементів соціотехнічної системи, які впливають на її керуваність в період цільового функціонування.

При дослідженні поведінки соціотехнічних систем слід пам'ятати, що система, яка розглядається, всього лише елемент деякої іншої, теж нелінійної динамічної системи. І ці системи, розвиваються за власними законами, визначають багато властивостей і обставин розвитку своїх підсистем [21,26,29,30].

У зв'язку з вищесказаним відзначимо, що період цільового функціонування соціотехнічної системи є взаємодія ряду організаційно-технічних підсистем, кожна з яких складається з системи управління, об'єкта управління і середовища.

Під організаційно-технічною системою розуміється автоматизована система управління ресурсами, даними, моделями, що забезпечує управління всією інформацією і пов'язаними з ним процесами протягом усього життєвого циклу об'єкта управління [19].

Кількість організаційно-технічних систем визначається конкретної соціотехнічної системою, але, як правило, обов'язкова присутність проектної, виробничої та експлуатаційної систем (рис.2.7).

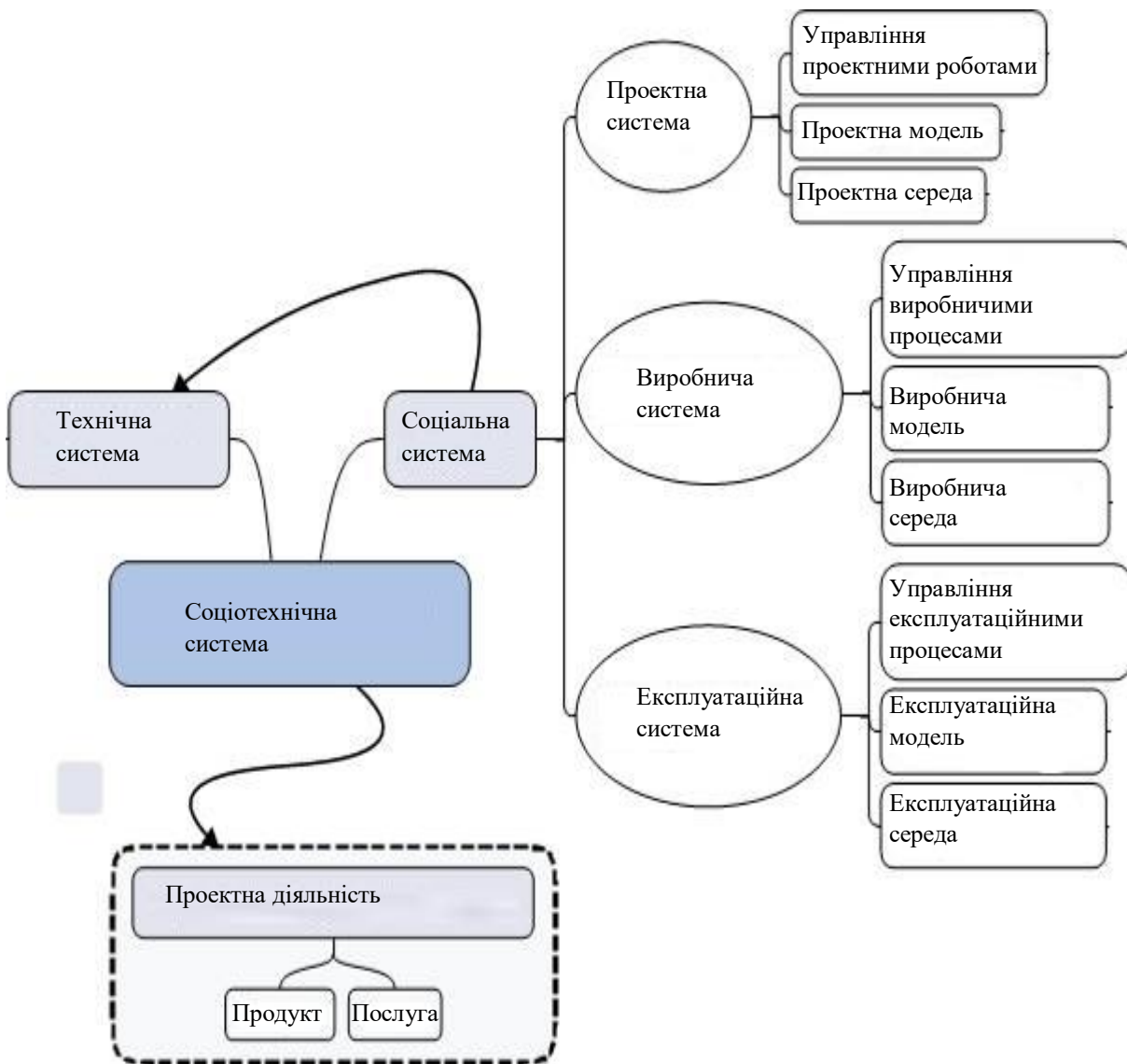


Рис.2.7. Узагальнена структурна декомпозиція соціотехнічної системи

Відповідно будемо розрізняти:

- проектну систему, що складається з підсистеми управління проектними роботами, проектної моделі і проектного середовища;
- виробничу систему, що складається з управління виробничими роботами, виробничої моделі та виробничого середовища;

- експлуатаційну систему, що складається з підсистеми управління експлуатацією і технічним обслуговуванням технічної системи і експлуатаційного середовища.

Розглянемо декомпозицію соціальної складової соціотехнічної системи з точки зору проектної діяльності.

Використовуючи даний підхід, виділимо три типи організаційних структур:

1. Структура експлуатаційної системи¹ - організаційна структура проектної діяльності, яка створювана на період здійснення проекту або однієї з фаз його життєвого циклу. Завданням керівництва структури є вироблення політики та затвердження стратегії для досягнення цілей проекту. У структуру експлуатаційної системи входять особи, основним завданням яких є підтримання необхідного функціонального стану технічної системи.

2. Структура виробничої системи² - організаційна структура проектної діяльності, може створюватися на час реалізації окремо взятого проекту, а може бути постійно діючим елементом функціонування соціотехнічної системи. Дана структура включає тих членів експлуатаційної системи, які безпосередньо залучені до управління проектом, в тому числі деяких представників технічного персоналу. Завданням даної структури є виконання всіх управлінських функцій і робіт в проекті по ходу його здійснення.

3. Структура проектної системи³ - організаційна структура проектної діяльності, очолювана керівником (головним менеджером) соціотехнічної системи і як показує практика, є постійно діючим елементом функціонування соціотехнічної системи. До цієї структури входять фізичні особи, які безпосередньо здійснюють менеджерські та інші функції проектної діяльності соціотехнічної системи. Головними завданнями структури є здійснення політики і стратегії проектної діяльності системи, реалізація стратегічних рішень і здійснення тактичного (ситуаційного) менеджменту.

Багато західних дослідників схильні до виділення окремих характеристик соціотехнічної системи, які є ключовими для ефективного її функціонування в сучасних умовах, і в той же час могли б характеризувати рівень структурного взаємодії.

З позиції проектного управління можна виділити наступні:

1

Експлуатаційна система (ЕС), широко застосовувана в японській промисловості, може бути визначена як "експлуатація обладнання всіма службовцями через діяльність малих груп".

2

Виробничі системи складаються з робітників, знарядь і предметів праці, а також інших елементів, необхідних для функціонування системи при створенні продукції або послуг.

3

Проектна система - характерна для організації, що випускають унікальну по конструкції, виконуваних завдань, розташування або іншим важливим ознаками продукцію або надають унікальну послугу.

1) організаційна обізнаність, що базується на розумінні працівниками своїх цілей і призначення всієї системи, їх постійна готовність розділити з вищим менеджментом всю повноту відповідальності за результати реалізації того чи іншого проекту;

2) організаційна структура управління, що забезпечує пересічним членам команди реальні права щодо участі в управлінні проектом;

3) новий підхід до розробки робочих місць і роль виконавця в проектній діяльності;

4) нові підходи до технічного обслуговування і ремонту технічних систем, що входять до складу соціотехнічної системи;

5) нові форми і методи підготовки і перепідготовки кадрів більш гнучка кадрова політика, спрямована на підвищення рівня компетентності;

б) нові критерії в оцінці економічної ефективності використання сучасної технології і здійснення капіталовкладень в розвиток соціотехнічної системи.

Наведений приклад структурного поділу проектної діяльності та виділених характеристик ефективного розвитку соціотехнічних системах досить наочно демонструє фіксацію позицій різних його учасників (прав, повноважень, відповідальності, частки участі та ін.).

Дійсно, будь-яка соціотехнічна система являє собою певну цілісність, у якій, як при еволюції будь-якої нелінійної динамічної системи, періоди спокійного розвитку змінюються періодом біфуркацій, періодом переходу з одного каналу розвитку в інший. При цьому її організація знаходиться в постійному русі, від стрибкоподібних коливань до відносно стійкого стану.

Важливо відзначити, що виділені нами підсистеми характеризуються різними рівнями організації, і відповідно процеси, що проходять в них, відрізняються темпами, інтенсивністю інформаційних потоків.

Саме в інформаційному аспекті проявляється структурний взаємозв'язок підсистем. Дійсно, оперативна, робоча інформація, яка відображає зміст підсистеми, народжує, формує і вдосконалює різні, відносно стійкі структури. У свою чергу утворюються знову структури, викликають нові цикли оперативної інформації. І так відбувається до тих пір, поки в системі не почнуться незворотні процеси, що ведуть її в стан поступової деградації.

2.4. Інформаційне оточення процесів соціотехнічної системи

На підставі розглянутих фаз життєвого циклу соціотехнічної системи (СТС) визначимо взаємозв'язок процесів і потоки даних між виділеними процесами.

Перша група процесів - це процеси ініціації функціонування соціотехнічної системи (рис.2.8).

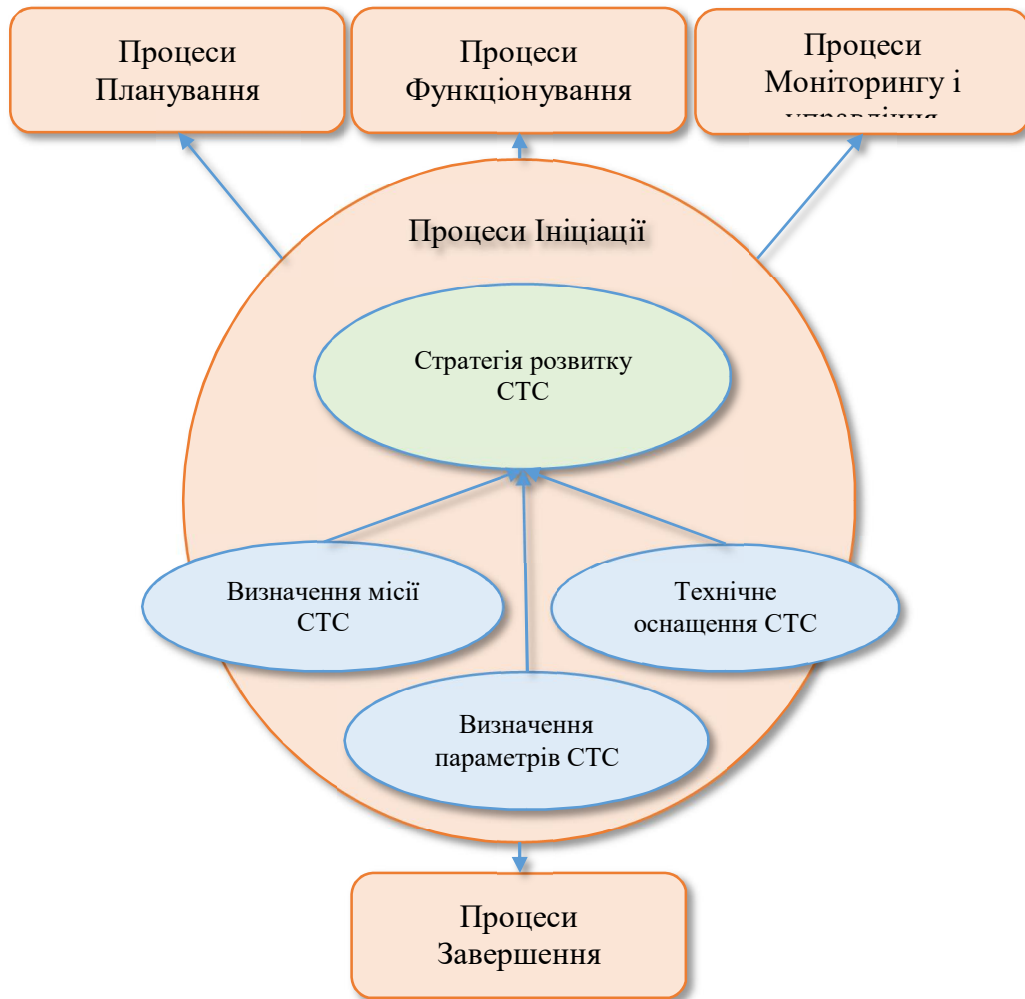


Рис.2.8. Група процесів ініціації соціотехнічної системи

В ході цих процесів визначається необхідність організації соціотехнічної системи для зміни предметної області в бажаний стан. Визначення параметрів соціотехнічної системи, на основі, яких здійснюється моделювання і розрахунок основних показників. Також на цьому етапі, розробляється попередня стратегія функціонування, яка послужить надалі основою для розробки більш детального плану функціонування соціотехнічної системи.

На відміну від процесів ініціації, процеси планування (рис.2.9) є ітераційним процесами, тобто визначають міру того як виявляються і усвідомлюються нові характеристики та інформація, що стосуються соціотехнічної системи, може виникнути необхідність в доробках. Значні ж зміни, що відбуваються під час життєвого циклу соціотехнічної системи,

призводять до необхідності переглянути один або кілька процесів планування.

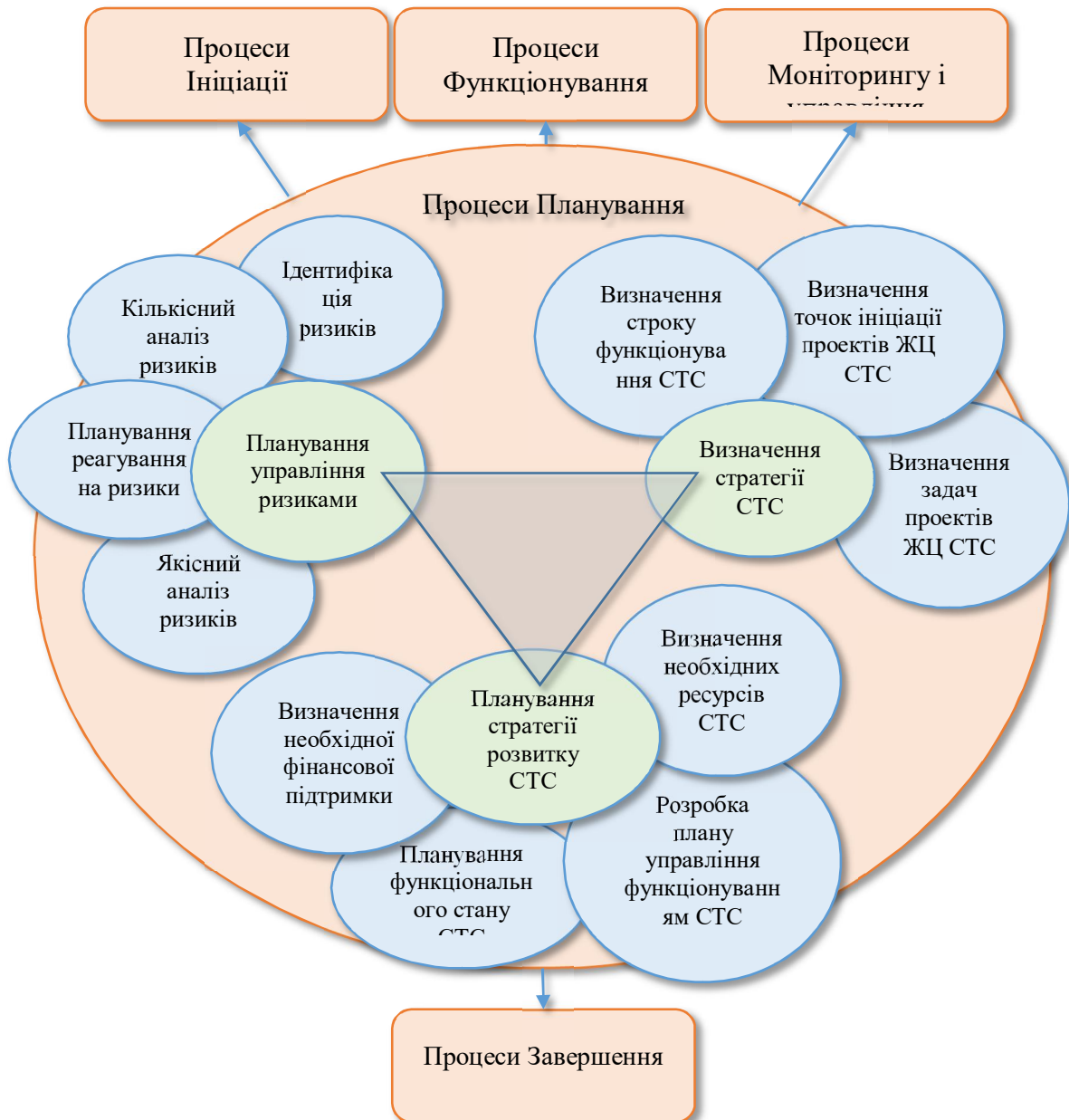


Рис.2.9. Група процесів планування соціотехнічної системи

Мета групи процесів планування - зібрати інформацію з декількох джерел, різних за рівнем повноти і довіри [141,152]. Процеси планування розробляють план проектного управління функціонуванням соціотехнічної системи. Ці процеси також виявляють, визначають і допрацьовують зміст і витрати на функціонування соціотехнічної системи і складають розклад для ініціації проектів, які будуть реалізовані в рамках проектного управління.

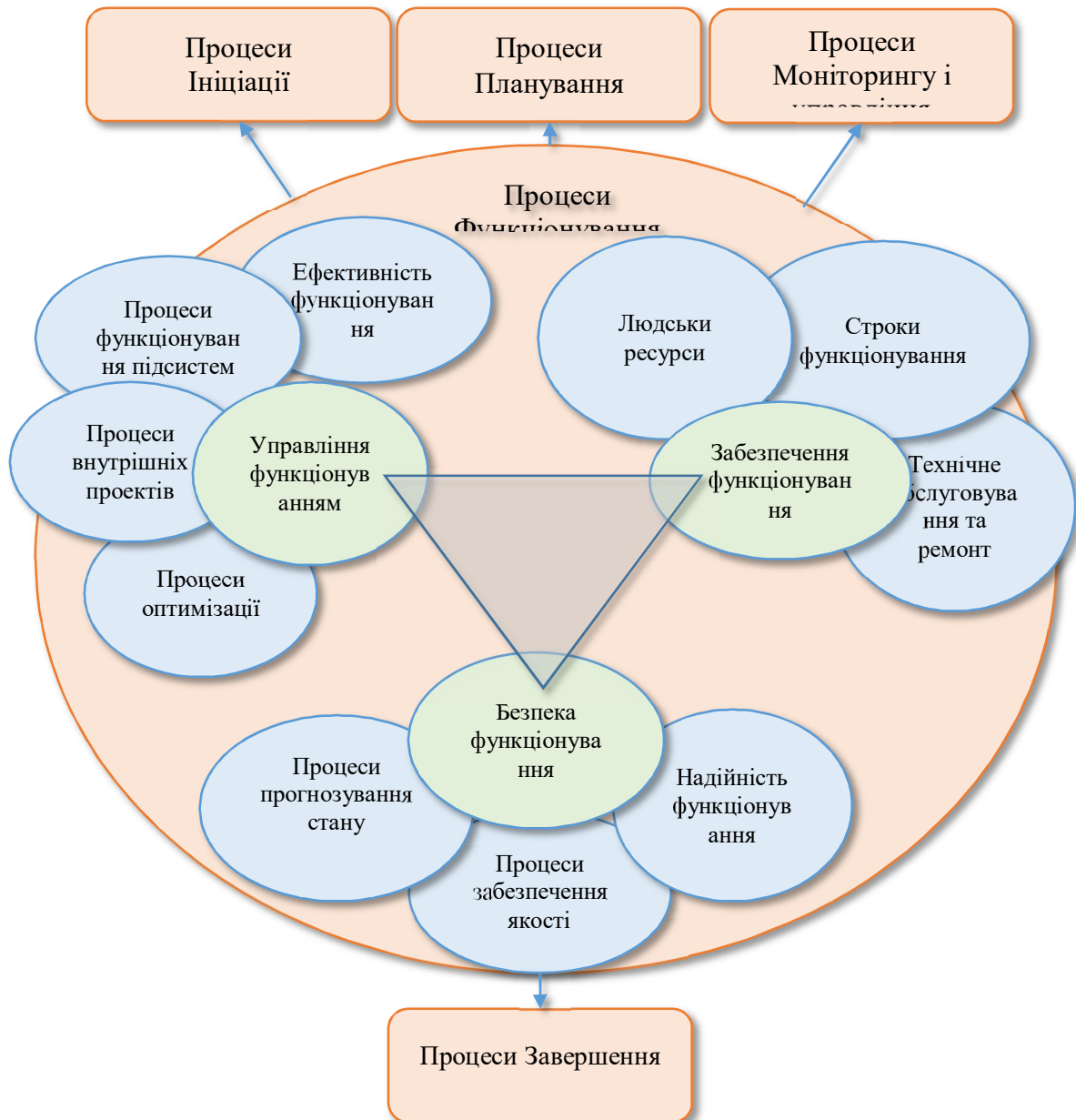


Рис.2.10. Група процесів функціонування соціотехнічної системи

У міру того, як з'являється нова інформація щодо функціонування, будуть виявлятися або зникати додаткові залежності, вимоги, ризики, можливості, припущення та обмеження.

Група процесів функціонування (рис.2.10), головним чином, складається з різних проєктів, пов'язаних з реалізацією основних функцій соціотехнічної системи, і процесів прогнозування.

Інформаційна взаємозв'язок цих груп процесів заснована на формуванні такого показника функціонування, як ефективність, через ув'язку показників безпеки, надійності і ефекту. Дана група процесів є більшою мірою виконавчою, має найбільшу тривалість у часі і вимагає постійного контролю

і коригування керуючих впливів з боку наступної групи процесів - управління та моніторингу (рис.2.10).

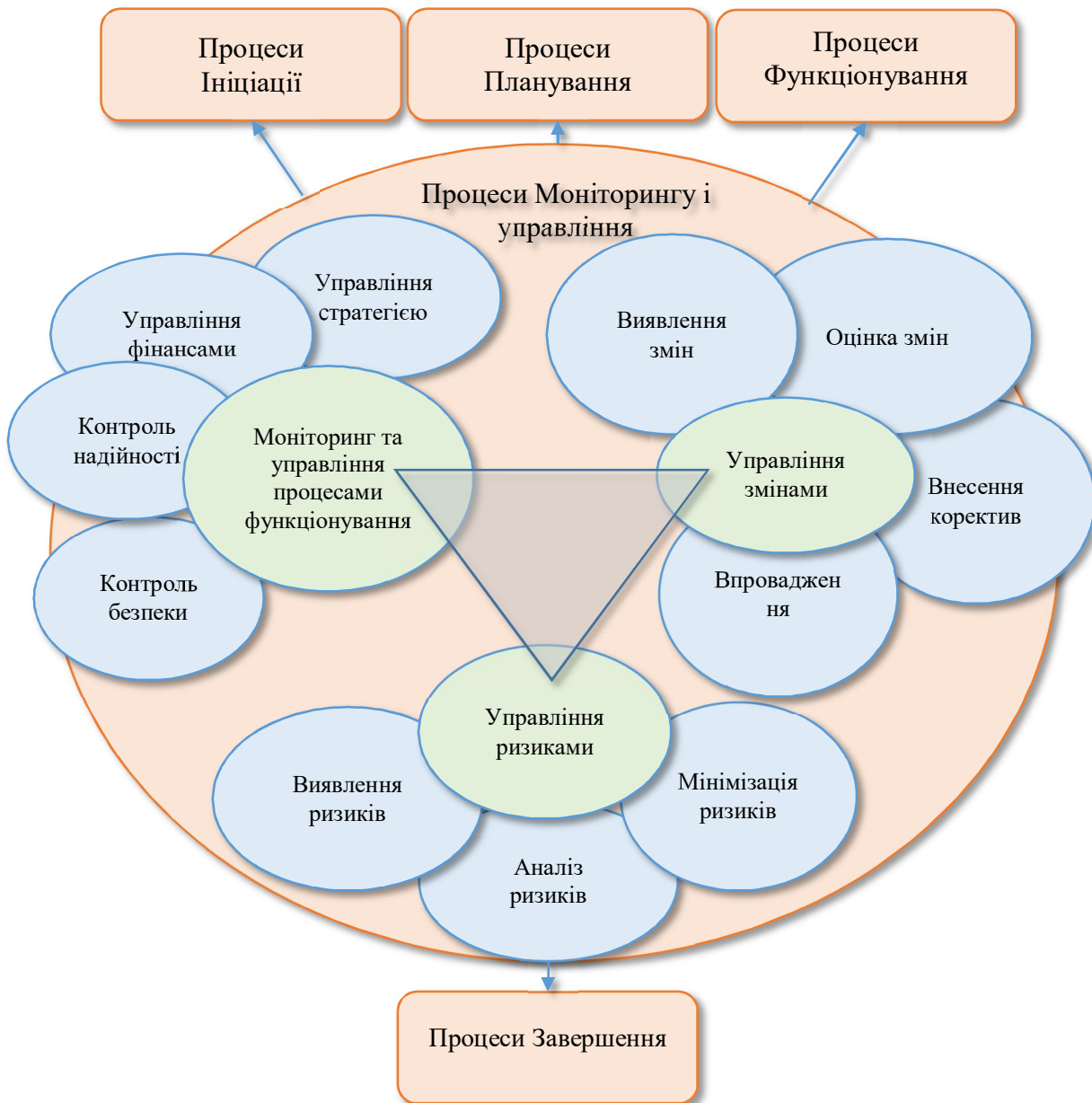


Рис.2.11. Група процесів управління і моніторингу соціотехнічної системи

Цілі процесів управління і моніторингу, як показано на схемі (рис.2.11.), в основному концентруються на своєчасному моніторингу зовнішніх і внутрішніх процесів функціонування соціотехнічної системи, на формуванні звітності та керуючих впливів, спрямованих на коригування показників ефективності або прийняття рішення про перехід до наступної фази функціонування соціотехнічної системи.

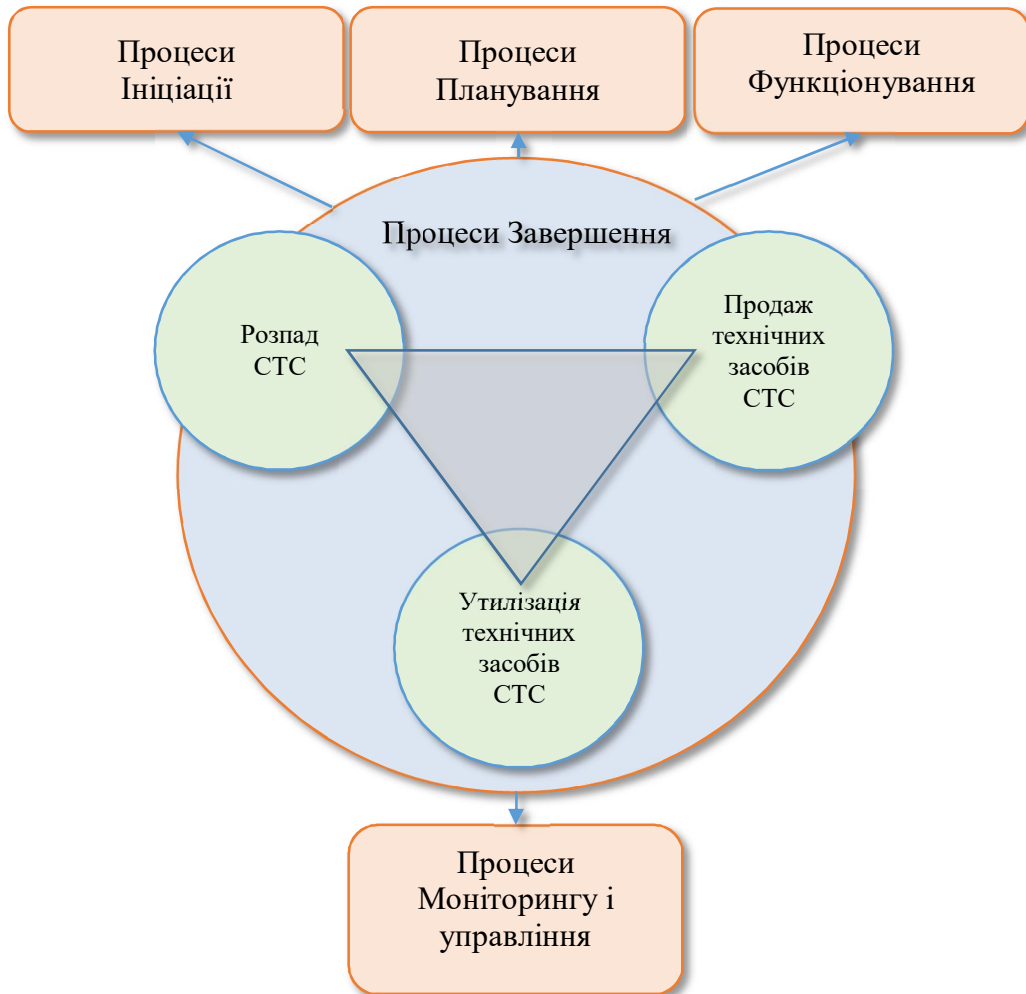


Рис.2.12. Група завершальних процесів соціотехнічної системи

До групи завершальних процесів (рис.2.12.) Входять процеси, які використовуються для завершення всього циклу проектно-орієнтованого управління соціотехнічної системи, включаючи всі операції, процеси, фази. У разі проектно-орієнтованого управління функціонуванням соціотехнічної системи, до цієї групи входять три процесу, кожен з яких в залежності від цілей, може бути реалізований у вигляді проекту.

РОЗДІЛ 3

РОЗВИТОК СОЦІОТЕХНІЧНОЇ СИСТЕМИ НА ОСНОВІ ПРОЕКТНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

3.1. Класифікація і ранжування проектів за ознакою використання в них технічних систем

На сучасному етапі розвитку складних систем можна однозначно сказати, що велика частина діяльності, пов'язана з процесами їх життєвого циклу представлена у вигляді проектної діяльності, оформленої в самостійний проект, або елемент більш складного проекту. Різноманіття проектів призвело до виникнення великої кількості їх класифікацій, що включають від декількох до більш десяти ознак, що розглядають типи, види, класи проектів. Це пов'язано з необхідністю систематизації видів проектів і обумовлено потребою створення понятійної бази, що дозволяє за певним видом проекту судити про його параметри та імовірнісні характеристики.

У проведеному огляді проблеми класифікації проектів можна відзначити, що в основному, класифікація проектів, в більшості робіт [45,49,59,83] та ін., зводиться до наступних класифікаційних ознак: за головною метою реалізації; за характером змін; за масштабом; по тривалості; за галузевою належністю; за специфікою кінцевого продукту; за функціональним напрямком; за характером залучених сторін; за ступенем складності; за складом і структурою залучених організацій; за вимогами до якості проекту; за ступенем взаємовпливу. Наприклад, в роботі [49] визначені наступні основні види проектів: ділові, громадські, соціальні, військові та приватні. Заглиблюючись в міркування, автор пропонує ділити проекти на внутрішні і зовнішні, визначаючи при цьому взаємовідносини і приналежність замовника і виконавця до однієї організації, в першому випадку, і до різних в другому. Відповідно до таких класифікаційних ознак перераховані внутрішні проекти:

- проекти по поліпшенню якості;
- проекти, що стосуються логістики;
- заснування високопродуктивної фабрики;
- оновлення організаційної структури;
- розробка продукту;
- планування виробництва;
- введення продукції на нових ринках;
- введення автоматизованого проектування або автоматизованого виробництва;

- зменшення часу на розробку продукту.

В роботі Деренської Я.М. [59] дана досить детальна класифікація проектів по ряду класифікаційних ознак, перерахованих вище, однак, не в одній з існуючих на сьогоднішній день робіт не розглядається питання класифікації проектів за ознакою використання в них технічних систем.

Відомо, що реалізація будь-якого проекту супроводжується використанням технічних систем, але ступінь їх використання вносить свої корективи в організацію, реалізацію та підхід до врахування ризиків проекту.

Для проведення аналізу з метою якісного підбору критеріїв класифікаційної ознаки, що розділяє проекти за ступенем використання в них технічних систем необхідно дотримуватися п'яти основних етапів. На першому етапі, необхідно сформулювати класифікаційну ознаку. На другому - визначити сукупність явно виражених систем, які частіше за інших стають об'єктом проектного впливу. На третьому, відповідно виділеної класифікаційної ознаки і типам систем визначити види проектів. На четвертому етапі, визначити основні параметри виділених проектів. На п'ятому, дати характеристику виділеним проектам.

Відповідно до виділених етапів розглянемо ступінь використання технічних систем в проекті як класифікаційну ознаку.

Різновид технічних систем, що використовуються в проектах дуже великий, але всі вони можуть бути розбиті на три підкласи, по відношенню до реалізованого проекту, це: універсальні, спеціалізовані і спеціальні. До універсальних технічних систем ставляться ті системи, які можуть бути замінені в процесі реалізації проекту без додаткових або значних витрат для бюджету проекту. До спеціалізованих технічних систем, можна віднести системи, які певним чином адаптовані до умов реалізації проекту та їх заміна тягне за собою значну зміну часу, якості або бюджету проекту. До спеціальних можна віднести ті технічні системи, від яких залежить досягнення цілей проекту в первісному вигляді, тобто заміна такої системи іншою системою в ряді випадків неможлива, а в інших випадках вимагає переформатування проекту.

Результати першого етапу можна представити у вигляді такої схеми (рис.3.1).

Необхідність такого поділу вже була виражена в роботі [49], де зазначено, що актуальність розгляду впливу технічної системи на проект підвищується у випадку, коли вона є невід'ємною або складовою частиною проекту, що реалізовується.

Надалі, можна буде чисельно визначити значення даного параметру через залежність вартості проекту, вартості універсальних, спеціалізованих і спеціальних технічних систем.

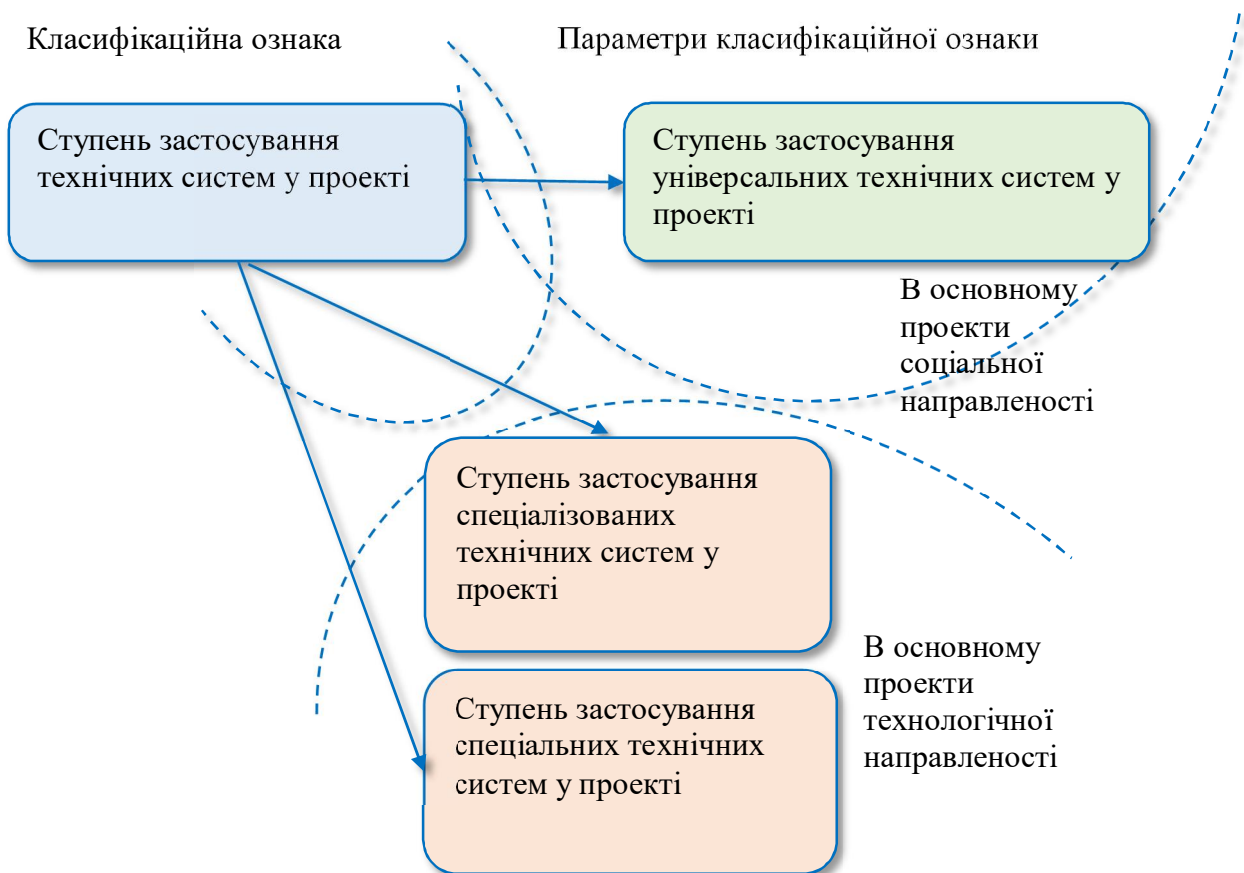


Рис.3.1. Класифікаційна ознака і її параметри.

Так як реалізація проекту здійснюється з метою зміни стану певної системи, необхідно визначити сукупність систем, які частіше за інших стають об'єктом проектного впливу. До таких систем можна віднести: соціальні, організаційні, технічні.

Відповідно виділеній класифікаційній ознаці і типам систем визначимо наступні види проектів: універсально-технічної спрямованості;

спеціалізовано-технічної спрямованості; спеціально-технічної спрямованості, а також їх підвиди (рис.3.2).

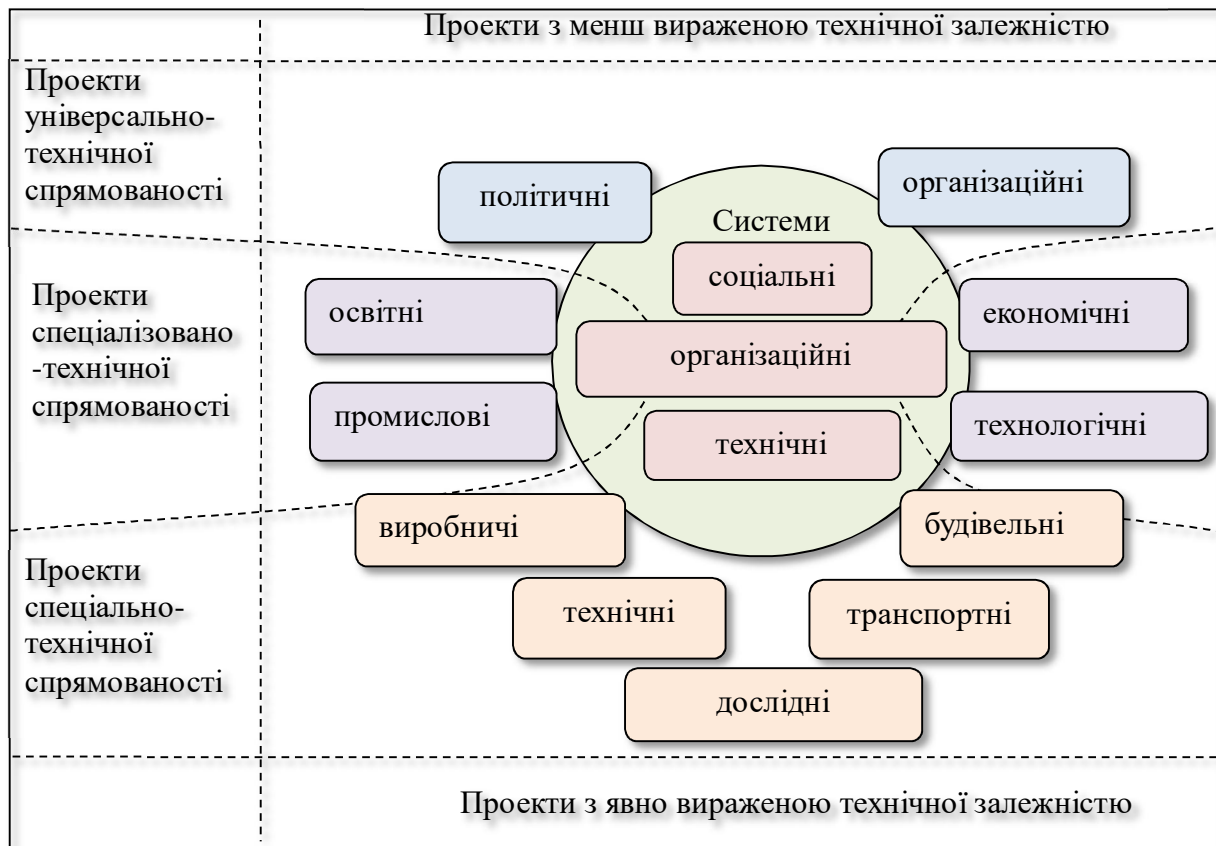


Рис.3.2. Система як об'єкт проектної діяльності.

Дамо характеристику кожному виду проекту відповідно до наступних критеріїв (рис.3.3): мета, бюджет, стійкість і масштабність результату, соціальна значимість результату.

Розглянемо проекти універсально-технічної спрямованості.

Основна мета соціальних проектів - це досягнення соціально-позитивного ефекту методами зміни сприйняття навколишньої дійсності за кошти реформування системи соціального захисту. Велика частина бюджету проекту зосереджена на людських ресурсах з незначним бюджетом універсальних технічних систем. Як правило, соціальні проекти відносяться до середньострокових та довгострокових при цьому масштаб охоплення соціальних груп значний з безпосереднім впливом на соціальний розвиток.

Політичні проекти, є окремим випадком соціальних проектів і в основному пов'язані зі зміцненням, зміною політичної влади, поглядів в організації, регіоні, державі. Так само, як і в соціальних проектах, бюджет зосереджений на людських ресурсах і незначна його частина на універсальних технічних системах. Тривалість дії результату таких проектів

в більшій мірі є середньостроковими з можливою зміною соціального статусу і соціального розвитку.

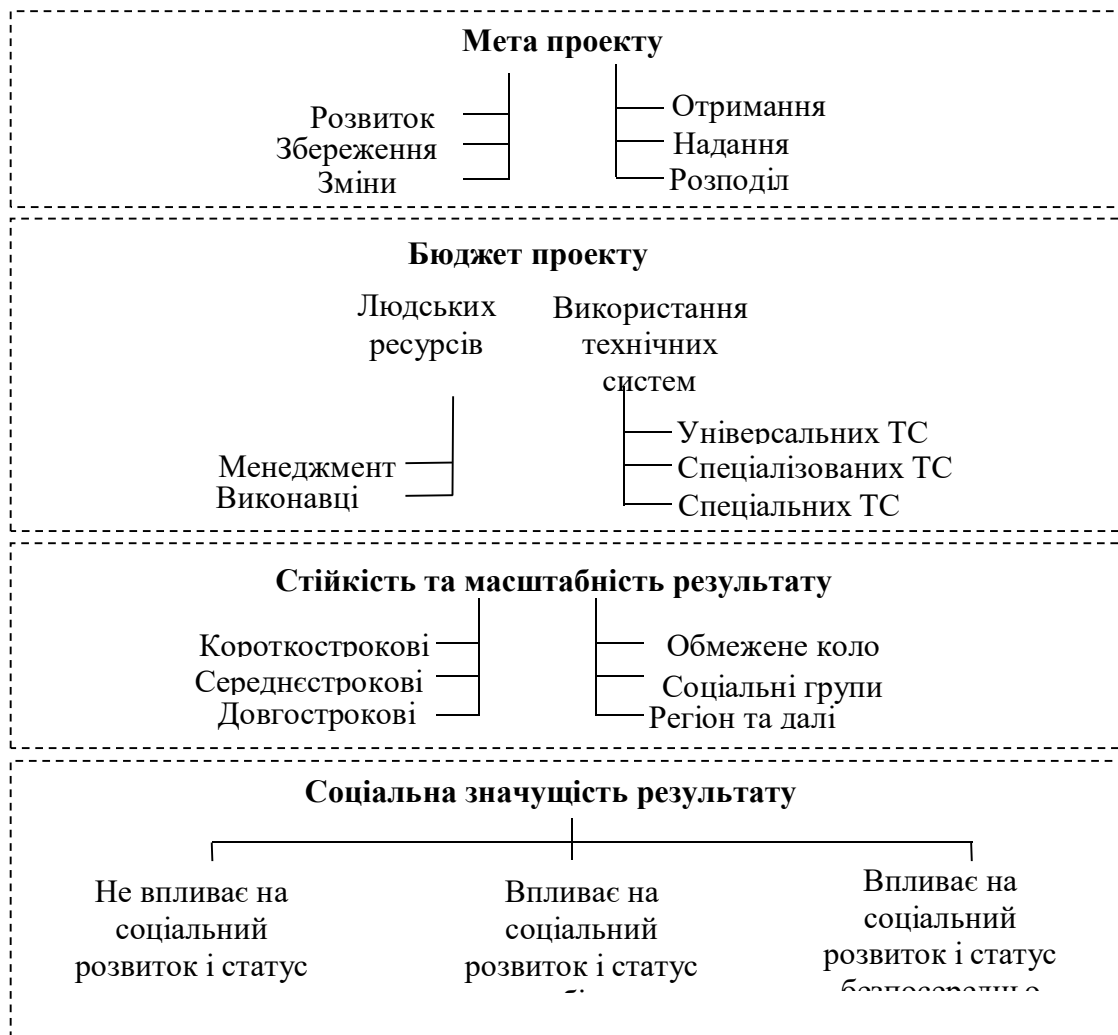


Рис.3.3. Критерії реалізації проекту з точки зору використання в них технічних систем.

Основне призначення організаційних проектів, пов'язане зі створенням або реорганізацією інфраструктурних елементів зовнішнього або внутрішнього середовища суб'єкта діяльності. У зв'язку з чим, простежується використання спеціалізованих технічних систем. Бюджет людського ресурсу як і раніше превалує. Наслідки результату реалізації таких проектів середньострокові з обмеженим колом впливу при цьому вплив на соціальний розвиток простежується побічно.

Розглянемо проекти спеціалізовано-технічної спрямованості.

Положення освітніх проектів в ранжируваному списку проектів по класифікаційній ознаці використання технічних систем є неоднозначним, так як ці проекти пов'язані з комплексом надання освітніх послуг, включаючи

професійне навчання та перекваліфікацію персоналу. Даний вид діяльності в ряді випадків вимагає спеціалізованих технічних систем (тренажерів, обладнаних приміщень, макетів, стендів і т.д.), без яких результат досягти буде неможливо. Стійкість результату залишається в межах середньостійкого, а результат обмежується певною соціальною групою.

Економічні проекти пов'язані зі створенням або реорганізацією системи розподілу доходів між об'єктами організаційної діяльності. Бюджет проектів такого типу збалансований між людськими ресурсами та витратами на технічні системи приблизно в співвідношенні 3:1. Таке співвідношення дозволяє ще превалювати значимість соціальної складової в реалізації проекту, хоча технології починають грати не останню роль в успішному результаті. Що стосується стійкості і масштабності результатів реалізації проекту то вона впливає з мети економічних проектів тобто, стійкість більшою мірою короткострокова і середньострокова, масштабність обумовлена обмеженим колом. Соціальна значущість визначена непрямим впливом, тобто може збільшуватися платоспроможність в певному регіоні таким чином стимулювати розвиток стихійної пропозиції на ринку продуктів і послуг.

Мета технологічних проектів на пряму пов'язана зі створенням і удосконаленням технологій, в зв'язку з чим, можна говорити, про рівномірний розподіл бюджету між людськими ресурсами та витратами на технічні системи, при чому, використовуються, в основному, спеціалізовані і спеціальні технічні системи. Стійкість визначається як середньострокова, в деяких випадках як довгострокова. Масштабність, в свою чергу, визначається у вигляді обмеженого кола. Соціальна значущість - або непряма, або не впливає на соціальний рівень і статус.

Наступний тип - промислові проекти. Основне завдання таких проектів - це введення в експлуатацію промислового об'єкта. На перший план в таких проектах виходять технічні системи спеціалізованого або спеціального призначення, в зв'язку з чим, значно збільшується бюджет проекту в цілому і його часткова частина, пов'язана з використанням технічних систем, зокрема. Стійкість результату - довгострокова, соціальна значимість, в більшій частині, пряма і непряма.

Розглянемо проекти спеціально-технічної спрямованості.

Транспортні проекти, пов'язані зі створенням, придбанням, обслуговуванням транспортних засобів, розширенням транспортної інфраструктури, наданням транспортних послуг. Дані проекти потрапляють в жорстку залежність від технічних систем, які в свою чергу регламентують весь процес реалізації проекту. У зв'язку з цим істотно збільшуються витрати

на технічні системи. Стійкість результатів охоплює весь діапазон від короткострокових до довгострокових з переважуванням довгострокових. Масштаб результату має також великий діапазон, і все ж, перевага віддається регіональним. Якщо говорити про соціальну значущість, то безперечно, такі проекти впливають на соціальний розвиток і статус регіону.

Наступний тип проектів це будівельні. Даний тип проектів, в розрізі даного дослідження, по ряду ознак дуже близький до транспортних проектів, вони пов'язані з будівництвом будівель і споруд промислового, житлового, соціально-культурного призначення. Технічні системи відіграють дуже важливу роль. Чим більша унікальність споруджуваного об'єкта, тим ступінь спеціалізованих технічних систем зростає. Стійкість результату визначається як довгострокова, масштабність - як регіональна, значимість - як впливаюча на соціальний розвиток і статус регіону.

Виробничі проекти, займають одну з найбільших ніш в проектній діяльності, так як пов'язані зі створенням об'єкта виробничої діяльності. Такі проекти, в більшості своїй, є довгостроковими з широким колом дії, а також мають вплив на соціальний розвиток і статус сфери впливу.

Технічні проекти, пов'язані з розробкою нових технічних систем, технічними вдосконаленнями, модернізацією тощо. Вони межують з дослідницькими проектами і це визначає їх статус використання спеціальних технічних систем. Стійкість, масштабність і соціальна значимість результатів таких проектів знаходиться на досить високому рівні. Результати таких проектів є стартовим майданчиком для більшості інших типів проектів.

Дослідницькі проекти завершують ранжирувану групу типів проектів і мають найвищу ступінь невизначеності. Такі проекти пов'язані з проведенням науково-дослідної діяльності, яка в свою чергу, вимагає значних коштів на досвідчені моделі, макети, зразки. Незалежно від результатів цих проектів, як правило, на момент їх закінчення, вони мають опосередкований вплив на соціальний розвиток. При цьому, значимість таких проектів в цілому для суспільства навряд чи можна переоцінити.

Відобразимо діаграму, яка демонструє перехідний процес використання технічних систем в проектах різного типу (рис.3.4.). При чому, на діаграмі, проекти, розташовані знизу від 1 до 12 ранжирувані по виділеному критерію.

Як показали дослідження, розширення сфери застосування методології проектного менеджменту вимагає включення все нових і нових напрямків, з одного боку, створюючи універсальні підходи для вирішення приватних завдань, з іншого, пропонуючи унікальну різноманітність інструментів для отримання кількісних результатів.

Розширення групи класифікаційних ознак, яке було запропоновано в даному дослідженні, вирішує не тільки проблеми розвитку проектної методології, як окремої науки, а й дає можливість розкрити нові міжпредметні зв'язки теорій, що самостійно розвиваються. Ранжирування проектів по класифікаційній ознаці - ступінь використання технічних систем дозволяє по новому поглянути на використання технічних систем в проектах і дає можливість розширити дослідження імовірнісних характеристик прогнозного фону таких проектів.

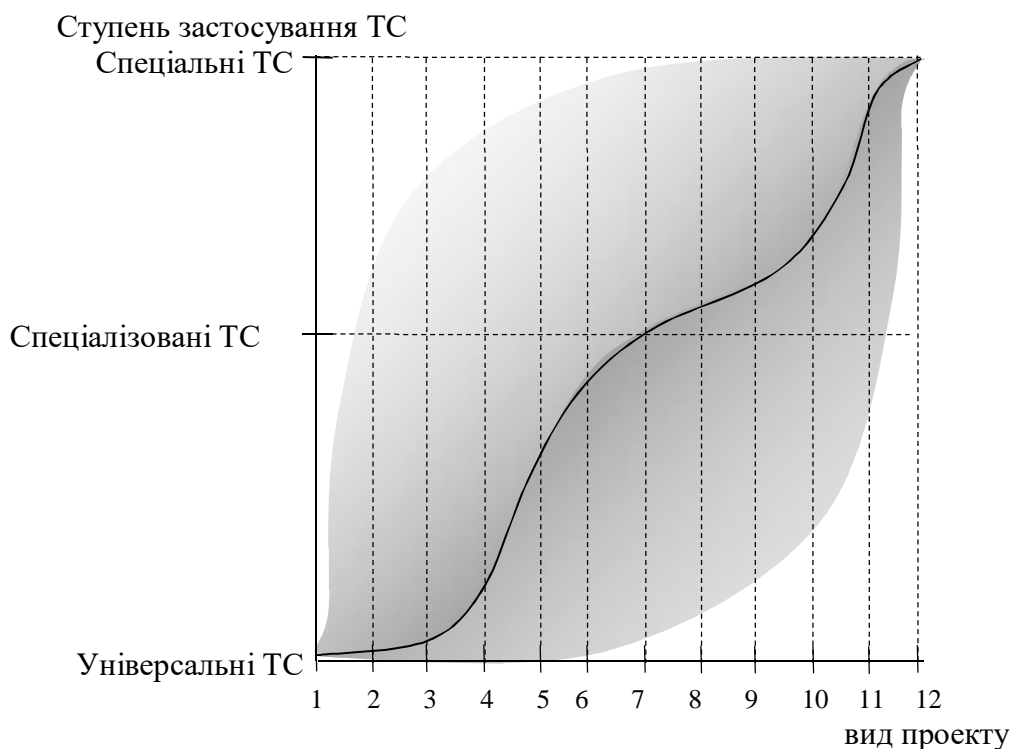


Рис.3.4. Діаграма залежності виду проекту від використання в ньому технічних систем.

1 - соціальні; 2 - політичні; 3 - організаційні; 4 - освітні; 5 - економічні;
 6 - технологічні; 7 - промислові; 8 - транспортні; 9 - будівельні;
 10 - виробничі; 11 - технічні; 12 - дослідні.

Подальші дослідження можуть бути зосереджені на розробці математичного апарату по кількісному визначенню ступеня використання технічних систем в проекті. Крім того, до сьогоднішнього дня, немає опису кількісного визначення соціальної значущості і масштабності результатів для різних типів проектів. При позитивній тенденції соціального розвитку суспільства це питання стає ключовим при реалізації будь-якого типу проектів.

3.2. Визначення меж фазового простору соціотехнічного проекту з точки зору його стабільного управління

Принципово важливим завданням, при проектному управлінні складними системами, з одного боку є необхідність визначення чітких меж системи, відокремлюючи її від середовища, з якою вона взаємодіє, з іншого це визначення фазового простору проекту, в якому поведінка системи стійка. Рішення даного завдання дозволить здійснювати моніторинг руху і розвитку системи, її цілей і оперативно реагувати на їх кореляцію з параметрами зовнішнього середовища. Іншими словами, виділення системи з середовища і визначення її стійкого проектного фазового простору дозволить більш точно визначати зміни її входів і виходів, за допомогою яких система спілкується з середовищем і своєчасно формувати і змінювати вектор цілей, що призводять систему до цільового стану.

Розгляд даної проблеми будемо здійснювати через призму проектного управління соціотехнічною системою. Таким чином, ми маємо справу з трьома системами:

- проект - *організаційно-технічна система*;
- команда по реалізації проекту і обслуговуванню технічної системи - *соціальна система*;
- кошти, що забезпечують створення продукту або формування послуги - *технічна система*.

З точки зору даного дослідження, доцільніше розглядати взаємодію на рівні симбіозу соціальної і технічної системи, у вигляді соціотехнічної системи, з проектом - *організаційно-технічною системою*.

Внесемо ясність в ряд визначень, що дасть можливість більш точно описати процеси формування фазового простору представленої сукупності систем.

На сьогоднішній день дані вичерпуючі визначення проекту та проектної діяльності, наприклад, в [1,117], при цьому, коли мова заходить про склад проекту, як організаційно-технічної системи, є ряд істотних неузгоджень. Міркування на цю тему, досить докладно представлено в статті П.А. Тесленко [138]. Узагальнюючи велику частину досліджень відзначимо, що під технічної підсистемою проекту необхідно розуміти сукупність засобів для обробки інформації з метою аргументації прийняття рішень. До них можна віднести: інформаційні системи, програмні засоби, таблиці, звіти і т.п. До організаційної підсистемі віднесемо сукупність методологій, методів, принципів і підходів, що забезпечують стабільність отримання свідомо планованих результатів.

Під соціотехнічною системою будемо розуміти стійку в часі організаційну групу взаємодіючих людей зі специфічним органом управління, об'єднаних цілями спільної діяльності, яка заснована на реалізації основних функцій технічної системи.

Висунута гіпотеза про існування залежності інформації про межі керованості соціотехнічної системи від ефективності її управління в [159], пробуджує інтерес до дослідження фазового простору складних систем, їх руху в цьому просторі і їх поведінку поблизу кордонів стійкості. Зауважимо, що методологія формування фазового портрета для соціотехнічної і організаційно-технічної систем є однотипним, тому розділимо дослідження на дві частини. У першій, розглянемо формування фазового портрета складної системи, в другій їх взаємодію.

Як правило, робочі режими руху системи в фазовому просторі задовольняють традиційному вимогу стійкості. Разом з тим відомі випадки, коли в цілях поліпшення важливих динамічних параметрів (наприклад, незначне скорочення часу реалізації проекту) відбувається викид системи в область нестійкого стану, що вимагає значних дій щодо стабілізації вектора руху з боку керуючого органу. Іншими словами, було виявлено, що нестійкість в інтервалі порівняно невеликих керуючих впливів породжує нові нелінійні ефекти навіть при досить великих управліннях. Ці ефекти включають зниження керованості в певній області фазового простору і некерованість протягом певного проміжку часу, коли безпосередньо після застосування управляючого впливу реакція системи в цьому проміжку протилежна очікуваній.

Спроба знайти просте пояснення такої поведінки призвела до загальної задачі дослідження динамічних процесів в околиці кордонів стійкості.

Грунтуючись на результатах, отриманих в [21], будемо розглядати поведінку динамічних систем, зміна станів яких в часі описується двома диференціальними рівняннями

$$\begin{aligned} \frac{du}{dt} &= z(t, k) \\ \frac{ds}{dt} &= u(t, z) \end{aligned} \quad (1)$$

де

k - вектор, що складається з трьох типів параметрів: перші визначають початковий стан середовища, другі визначають початковий стан системи, треті визначають потреби системи в результуючому стані середовища;
 z - функція цілей, являє собою функціональну залежність від вектора k ;

u – функція управління, яка в свою чергу є у функціональній залежності від функції цілей, причому управління здійснюється за коштами зміни вихідних параметрів системи і середовища відповідно до ситуації;

s – ситуативне поле, яке є результатом управління.

Знаходження загального рішення більшості нелінійних систем диференціальних рівнянь, що описують складні динамічні системи, становить серйозну скруту. Як правило, математична модель реальної системи не описує її точно. Тому якщо навіть припустити, що за допомогою відомого шуканого рішення у вигляді

$$\begin{aligned} u(t) &= \varphi_1(t, k), \\ s(t) &= \varphi_2(t, z), \end{aligned} \quad (2)$$

де

φ_1, φ_2 – функції, що задовольняють вихідним рівнянням;

можна буде побудувати фазовий простір системи в тривимірному просторі s, u, t , воно, навряд чи, буде точно відповідати виміряним реальним значенням системи.

Від запропонованої математичної моделі розумно очікувати, перш за все, якісний збіг з поведінкою реальної системи, а саме, щоб системи володіли схожими фазовими портретами.

Щоб мати достатньо повне уявлення про можливу поведінку системи при різних значеннях параметрів, слід розглянути безліч траєкторій, що формують фазовий простір системи. Наприклад, в дослідженні [20], для отримання якісної картини фазового простору обмежилися дослідженням фазового портрета, тобто проекцією траєкторії (2) на фазову площину u, s . Такі проекції ще називають фазовими траєкторіями.

Відзначимо, що перехід від розгляду трьохмірного простору до розгляду фазової площини зазвичай позбавляє точного аналізу залежності рішення від часу. Інформація, що зберігається на фазовій площині, - це лише напрямок руху. Тому фазові траєкторії, виходять методом формального виключення t з рівнянь (2).

У динамічних системах (1) якісна картина фазового портрета або простору визначається станами рівноваги, тобто особливими точками і особливими траєкторіями. Особливі точки і цикли представляють стаціонарні рішення. Це означає, що якщо початкові умови збігаються з особливою точкою або розташовані на граничному циклі, то система буде як завгодно довго там залишатися [20].

Насправді, так буде лише в разі, коли при початкових умовах з малої околиці рішень система повертається до вихідного стаціонарного режиму.

Тому фазовий портрет дає наочне уявлення про можливі стійкі стаціонарні рішення, а також областях їх тяжіння, якщо таких рішень кілька.

Надалі, одним з напрямків досліджень може бути дослідження властивостей особливих точок, що представляють собою *полюс ситуативного поля*.

При моделюванні реальних динамічних систем необхідно враховувати той факт, що їх параметри не залишаються постійними тривалий час. Зазвичай, цьому сприяють дві причини: перша пов'язана з якісною зміною системи в часі (зміна структури соціальної організаційної систем; старіння технічної системи), друга, з безпосередньою необхідністю управління системою для досягнення бажаного стану (оперативне реагування на ситуативні зміни). У зв'язку з цим вельми актуальна задача вивчення характеру динаміки зміни фазових портретів системи в залежності від її параметрів або ситуативних полів взаємодіючих з нею. У процесі такої взаємодії можуть виникнути точки біфуркації, при яких можлива якісна зміна фазового портрета.

Так як звичайному режиму роботи динамічної системи відповідає стійке стаціонарне рішення, тому важливого значення набуває аналіз поведінки системи у випадках порушення стійкості цього рішення при можливих змінах параметрів.

В роботі [21] розроблений метод, що дозволяє розрізнити безпечні і небезпечні кордони області стійкості. У першому випадку достатньо малі порушення призводять до малих відхилень режиму руху на відміну від режиму, який втратив стійкість. Найменше ж порушення кордону фазового простору призводить до неконтрольованого наростання відхилень по основній сукупності параметрів.

Для візуальної демонстрації представлених теоретичних викладок, опишемо поведінку організаційно-технічної системи на прикладі класичного проекту.

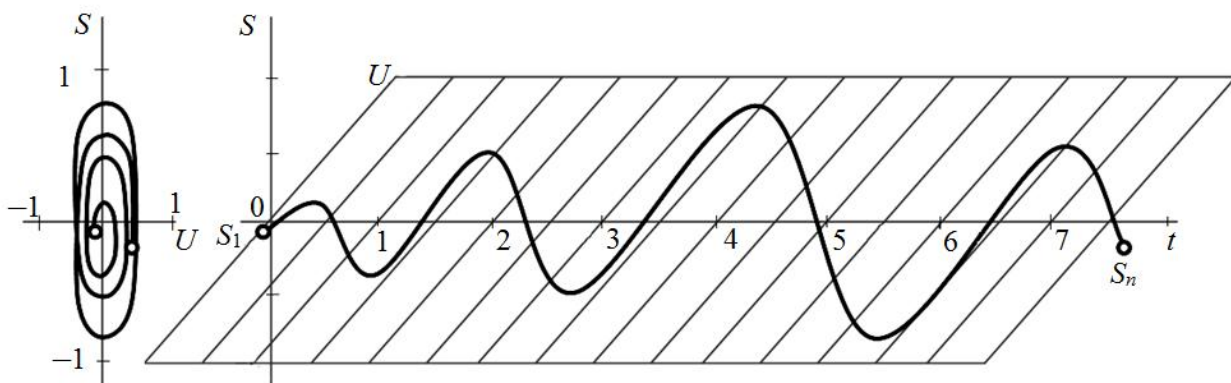


Рис.3.5. Фазовий портрет «ідеального» проекту.

Фазовий портрет, на стадії планування, «ідеального» проекту¹ представлений відрізком, ламаною або кривою проходить від ситуації S_1 до ситуації S_n (рис.3.5), але ризики проекту допускають безліч ситуацій, які в свою чергу формують фазовий простір проекту (рис.3.6).

В результаті виникає важливе завдання опису даного фазового простору і можливих ситуацій.

Чи не складно побачити (рис.3.6), що кількість прийнятних ситуацій зростає до певного проміжку часу і зменшується до завершення проекту. Причому, наростання кількості прийнятних ситуацій виражено періодичністю, як правило, пов'язаної з контрольними функціями з боку контролюючого органу. При реалізації групи процесів проекту допускається безліч варіантів досягнення мети, що і може обумовлювати незначні відхилення від генеральної лінії проекту. Однак, під час здійснення контролю результатів фази проекту або результату виконання групи процесів кількість допустимих ситуацій різко скорочується (точка a рис.3.6).

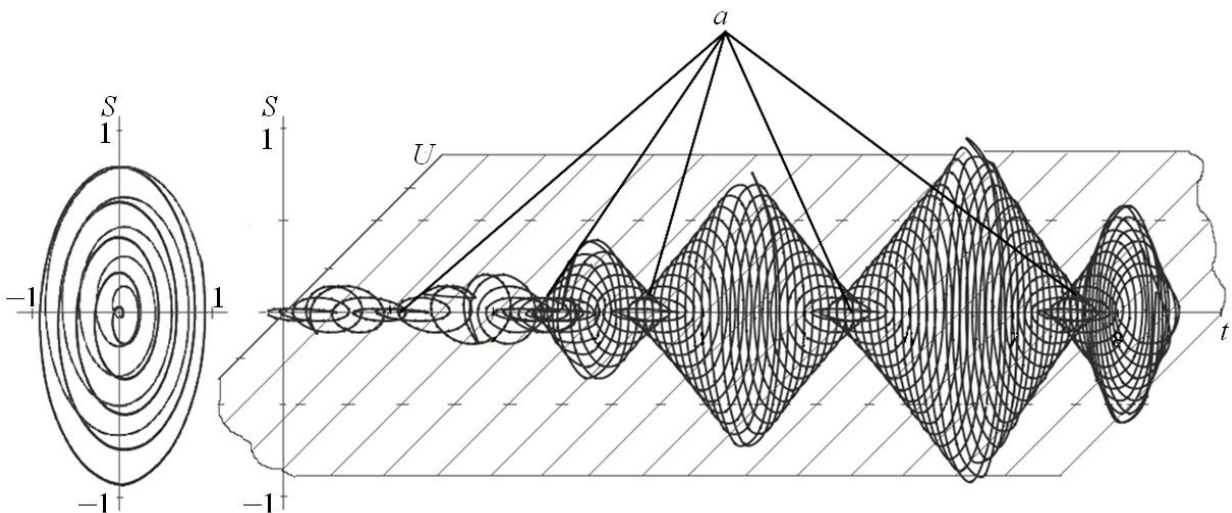


Рис.3.6. Фазовий простір реального проекту.

Характерні моменти часу точки a визначають перехідні процеси з найменшою кількістю допустимих ситуацій переходу з однієї фази в іншу або, наприклад, з однієї логічно закінченою групою процесів в іншу.

Продовжуючи міркування на тему формування ситуативного поля, опишемо природу його існування.

Ситуативне поле обумовлено сукупністю дій, що приводять до моменту прийняття рішення. Як правило, точкою центру ситуативного поля (рис.3.7), є точка біфуркації, тобто момент часу передбачає більше одного рішення.

Центр ситуативного поля генерується чотирма способами:

- контрольними подіями з боку самого виконавця;
- контрольними подіями з боку контролюючого органу;

- випадковими подіями зовнішнього середовища;
- випадковими подіями проектного середовища.

Крім того, центр ситуативного поля має тяжіння втягуючи в своє поле слабо структуровані процеси і події, таким чином посилюючи біфуркаційний ефект і в багатьох випадках порушуючи стійкість системи в цілому.

Повертаючись до розгляду впливу ситуативних полів на проект, відзначимо важливість досконального вивчення предметної області та середовища в якому буде здійснюватися реалізація проекту.

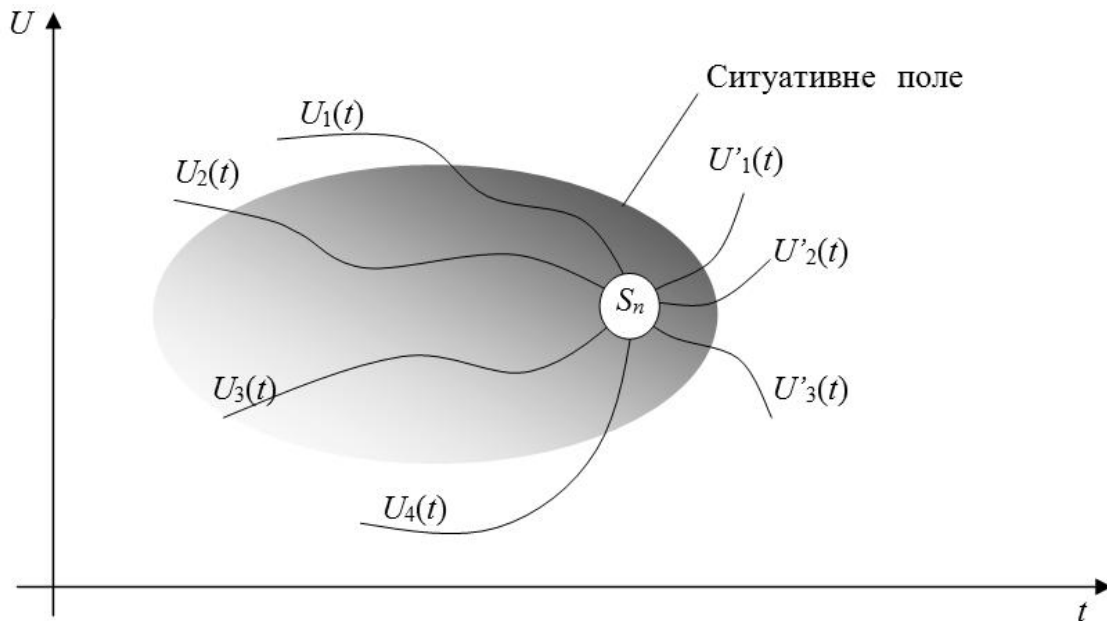


Рис.3.7. Ситуація з яскраво вираженим зміщенням центру.

На рис.3.8 показано ділянку проекту в ситуативному просторі. Видно як генеральна лінія запланованого проекту $U_1(t)$ під дією сил тяжіння полюсів S_{n+r+z} і S_{n+k+z} (при $z = 1, 2, \dots$) ситуацій зміщується, таким чином, змінюючи параметри проекту.

Дані зміни тягнуть за собою необхідність формування додаткових керуючих впливів по поверненню проекту в допустиму область b (рис.3.8).

Відзначимо існування ще одного ефекту, що спостерігається в поведінці складних систем при проектному управлінні. Процес віддалення від генеральної лінії управління тягне за собою підвищення чутливості системи, крім того, значно збільшує ймовірність настання подій, пов'язаних з ризиками.

Таким чином відзначимо, фазовий простір проекту формується сукупністю ситуацій. Кожна ситуація передбачає більше одного рішення. Навколо генеральної лінії проекту формується стійкий фазовий простір, перебування в межах даного простору, протягом життєвого циклу проекту, гарантує

досягнення основних цілей. Потужність ситуації визначається мірою можливих змін в системі при попаданні системи в область ситуаційного поля. Ситуаційне поле в ряді випадків проявляє властивість неоднорідності. На кордоні фазового простору проекту формуються ситуаційні поля, визначають основні ризики проекту, центр яких являє собою для ситуаційного поля полюс, а для проекту критичну точку.

В цілому, можна відзначити наступне, в даному дослідженні вперше здійснено спробу опису природи ситуаційних полів проектного управління. На наш погляд, дослідження поведінки складних систем в просторі ситуацій, а саме отримання кількісних показників, дозволить з достатньою ймовірністю говорити про динаміку руху і розвитку системи.

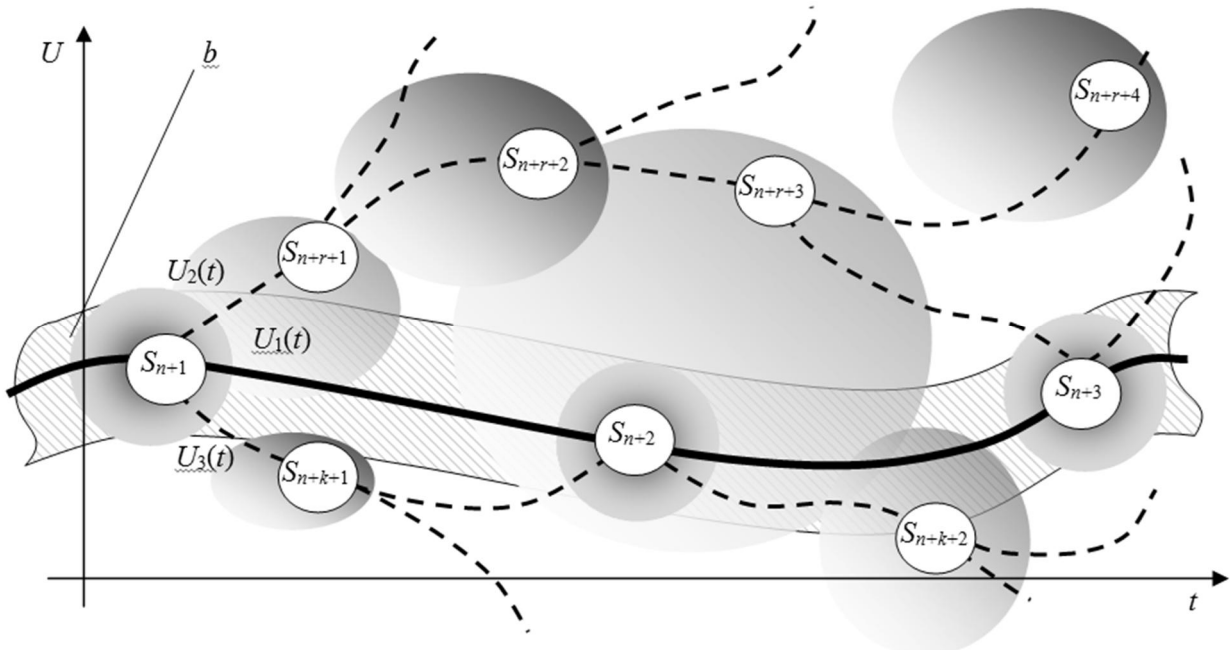


Рис.3.8. Можливі відхилення від генеральної функції управління проектом

Отримання загальної якісної картини ситуаційного поля дозволить інакше інтерпретувати, а іноді і вперше пояснити, відомі випадки дивної поведінки складних систем при застосуванні до них, в ситуаціях близьких до критичних, досить стандартного механізму управління.

3.3. Динаміка формування цілей управління процесами функціонування соціотехнічних систем в просторі ситуацій

Відомо, що цілі є вихідною точкою планування і в їх основі лежить побудова організаційних відносин. На цілях базується система мотивування, контролю і оцінки результатів функціонування, як окремих елементів складної системи, так і її в цілому. Таким чином, функціонування складних систем носить цілеспрямований характер.

Типовим актом такого функціонування є планування шляху досягнення потрібної мети з деякої фіксованої початкової ситуації в конкретно задану, а результатом такого планування, є сформоване дерево цілей управління процесами в просторі ситуацій [159].

Вирішенню завдання побудови планової траєкторії керованого об'єкта присвячено величезну кількість праць [81,152,81 та ін.]. Незважаючи на це, практичне використання результатів цих досліджень досить проблематично. Обґрунтованість цього твердження підтверджується тим фактом, що будь-яка спроба здійснити переведення об'єкта під дією управління з початкового стану в бажаний кінцевий впирається в принципову неможливість математично точного визначення початкових умов об'єкта [20].

Така проблема породжує необхідність ситуативного розгляду процесу формування мети і динаміку її зміни.

Ситуацію можна визначити як унікальний набір безлічі подій, кожна з яких характеризується групою параметрів приймають в конкретний момент часу певні значення.

Фактично, завдання формування мети можна розбити на два типи, яким відповідають різні моделі: формування мети в просторі станів і формування мети в просторі задач [21].

У першому випадку задається або береться за основу якийсь простір ситуацій. Опис ситуацій включає стан зовнішнього середовища і внутрішній стан складної системи, що характеризуються рядом параметрів. Ситуації утворюють деякі узагальнені стани, а дії складної системи або зміни у зовнішньому середовищі призводять до зміни актуалізованих в даний момент станів. Серед узагальнених станів особливе значення мають початкові стани і кінцеві, тобто цільові стани.

У зв'язку з висловленою характеристикою, рішення першого завдання полягає в постановці мети, яка визначає план дій і ведучий з початкового стану в одне з кінцевих. При вирішенні другого завдання простір утворюється безліччю завдань, вирішення яких системі відомо.

У нашому дослідженні, в більшій мірі, зупинимося на розгляді першого завдання.

Процес функціонування складної системи і її взаємодія з навколишнім середовищем представимо у вигляді трьох груп параметрів: перші визначають початковий стан середовища, другі визначають початковий стан системи, треті визначають потреби системи в результуючому стані середовища

$$K=(k_1, k_2, k_3, \dots).$$

Таким чином, навколишнє середовище з точки зору системи виступає у вигляді кінцевого (або нескінченного) набору її параметрів K , які визначають ситуації s_i ,

$$S = (s_1, s_2, \dots, s_n).$$

Кожна ситуація s_i при необхідності може бути змінена. Вектор зміни ситуації може бути визначений з початково заданих параметрів або емпірично, на основі набутого досвіду функціонування подібних систем.

Інакше кажучи, сприймається системою сукупність ситуацій завжди керована:

$$S(U) = (s_1(u_1), s_2(u_2), \dots, s_n(u_n)),$$

де U — управління з боку системи (результуючий план дій);

u_i — i -те управління з боку системи в ситуації s_i (i -ий план дій,

де $i=1, 2, \dots, n$).

Причому управління здійснюється по засобам зміни вихідних параметрів системи і середовища відповідно до ситуації

$$u_i = (k_1^i, k_2^i, k_3^i, \dots).$$

Визначимо простір ситуацій $\{S\}$, як сукупність ситуацій s_i ($i = 1, \dots, n$), що утворилися навколо системи. Через це ситуаційний простір $\{S\}$ система сприймає навколишнє її середовище та інші системи.

Для наочного прикладу руху системи в просторі ситуацій $\{S\}$ згрупуємо параметри подій, з яких складається кожна ситуація, в дві групи K_1 та K_2 , представивши їх у вигляді системи координат.

Позначивши область S^* як область ситуацій бажаного стану системи, розглянемо можливі моделі формування мети.

Якщо припустити, що в певний момент часу система перебувала в ситуації s_k перехід системи в ситуації s_k демонструє характерна поведінка системи в складній ситуації, коли для формування основного вектора переходу в бажаний стан довелося подолати напрямком первинного вектору.

На рис.3.9 видно, що перехід в стан s_{k+t} зовсім не є закономірним, більш того як тільки цільовий вектор Z перестає корелювати з вектором параметрів середовища K відзначається різкий відхід від заданого вектора руху системи.

Ще одне питання, що виникає при обговоренні траєкторії руху системи в просторі ситуацій, пов'язане з оптимальністю шляху.

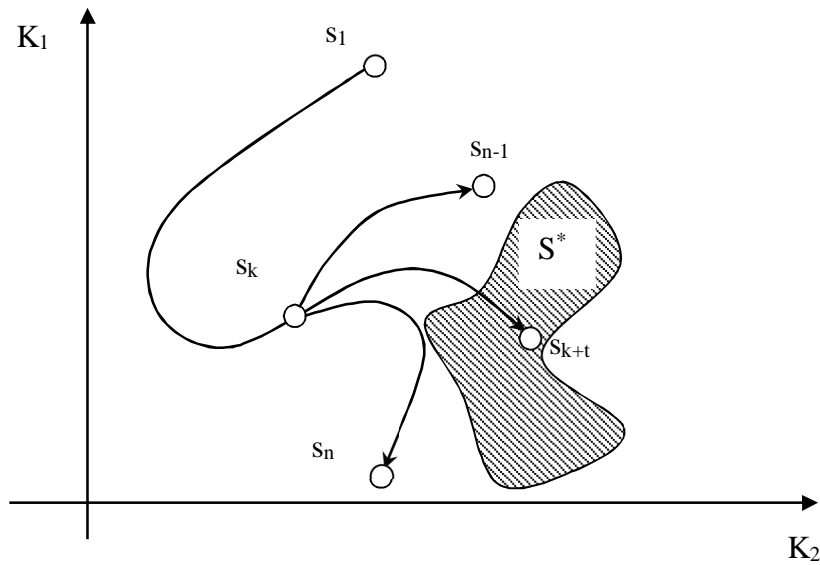


Рис. 3.9. Простір ситуацій

Насправді продемонстрована траєкторія системи обумовлена не тільки первинним станом вектора руху, а й сприятливістю ситуацій, що розвиваються навколо зміни параметрів середовища і системи. Введемо поняття ситуативного поля, під яким будемо розуміти візуальну демонстрацію сприятливості зміни параметрів середовища і системи: світлі ділянки сприятливі, темні менш сприятливі (рис.3.10).

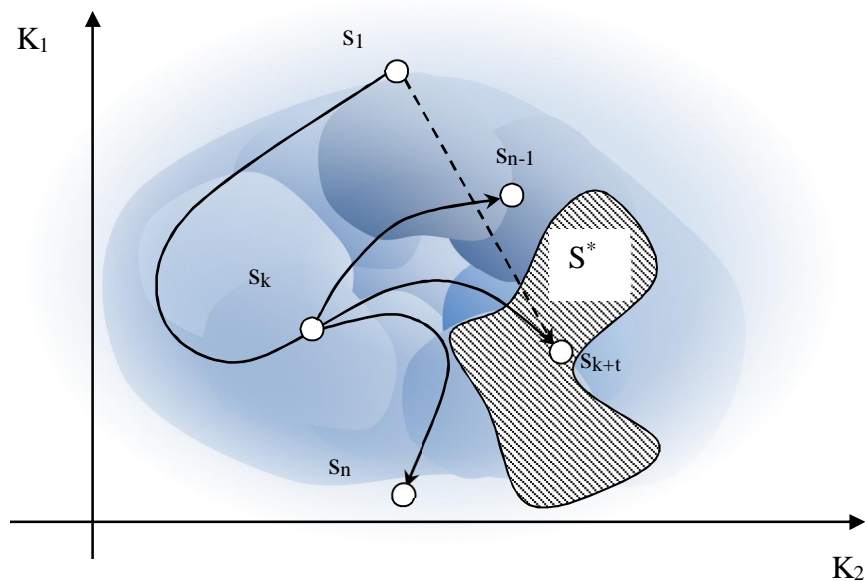


Рис. 3.10. Простір ситуацій в ситуативному полі

Таким чином, цільові поняття необхідно формувати в просторі прогнозованих ситуацій з урахуванням ситуативних полів.

Нехай ці цільові поняття в просторі ситуацій описуються вектором

$$Z = (z_1, \dots, z_n),$$

де кожен цільовий параметр z_i однозначно визначається ситуацією s_i , тобто

$$z_i = \varphi_i(s_i) \quad (i = 1, \dots, n),$$

а функції φ_i визначають зв'язок стану середовища i та цільового параметра z_i . У векторній формі цей зв'язок виражається у вигляді

$$Z = \Phi(S),$$

де

$$\Phi(S) = (\varphi_1(s_1), \dots, \varphi_n(s_n))$$

Φ — деяка певна функція.

Часто, перетворення функції Φ в форму Z необхідно тому, що системні вимоги зазвичай формулюються в цільових параметрах, пов'язаних з бажаними змінами, а не в тотожних параметрах K стану S . В окремому випадку можна припустити, що $Z = S$, але це буває досить рідко. Наприклад, при функціонуванні соціотехнічної системи однієї з цілей може бути встановлено підвищення надійності технічної підсистеми z_i , що для системи в цілому виражається в імовірності безвідмовної її роботи, а ситуативний параметр s_i буде виражений набором часових параметрів безвідмовної її роботи.

Розглянемо детальніше n -мірний простір цілей $\{Z\}$, утворене простором ситуацій $\{S\}$ і його параметрами $\{K\}$. Воно може виражатися по-різному. Однак для формалізації його необхідно звести до наступної форми:

- 1) визначити початкове значення $z_i = \varphi_i(s_i)$;
- 2) обмежити z_i певним діапазоном значень, $a_i \leq z_i \leq b_i$;
- 3) мінімізувати $z_i \rightarrow \min$.

$$S^* : \begin{cases} z_i = \varphi_i(s_i) \\ a_i \leq z_i \leq b_i \\ z_i \rightarrow \min \end{cases}$$

Якщо цілі системи $\{Z\}$ не можуть бути зведені до цієї форми, то не можна говорити про створення формальної системи управління для досягнення цих цілей.

Однак практика показує, що до такого роду вимог зводяться майже всі ситуації, які зустрічаються в управлінні системами.

Таким чином, процес формулювання цілей Z системи пов'язаний, по-перше, з визначенням функції $\Phi(S)$ і, по-друге, з виробленням вимог, що накладаються на кожен складову цього вектора.

Чи вдасться системі, за допомогою сформованих цілей, досягти бажаного стану середовища, залежить від її можливостей впливати на середовище, тобто від виду залежності

$$S = S(U)$$

і від ресурсів R , що виділяються на управління:

$$U \in R.$$

Ці ресурси визначають тимчасові, матеріальні, енергетичні та інші можливості управління U .

Розглянута нами проблематика формування цілей системи в просторі ситуацій заснована на фіксації вихідних і бажаних параметрів середовища, проте, основна динаміка параметральних змін досягається впливом тимчасового фактора. Іншими словами, система і середовище не є статичними, в часі спостерігається так званий дрейф ситуацій з дифузним ефектом. Тому крім траєкторії руху системи необхідно враховувати ситуативні зміни середовища. Один із способів прогнозування може бути заснований на ситуативних полях.

Якщо на ситуативному полі спостерігається траєкторія дифузного дрейфу області ситуації $S^*(t)$, що проходить через зону, ситуативного знаходження системи то управління зводиться до пасивного очікування настання бажаного результату. Однак, при управлінні проектами функціонування складних систем подібна подія мало ймовірна, хоча теоретично можлива. Навіть при позитивній динаміці зміни ситуацій з боку системи здійснюється управління з метою мінімізувати ризики пов'язані з ситуативно-тимчасовими змінами середовища.

$$S(U, t) \rightarrow S^*$$

де t – тимчасова складова ситуативного управління.

Таким чином, управління U у просторі ситуацій, в першу чергу направлено на:

- 1) реалізацію поставленої мети управління Z ;
- 2) компенсацію дифузного дрейфу ситуацій, який, як правило, посилює процес досягнення мети.

Тому подальші дослідження процесів управління в просторі ситуацій слід розглядати з двох точок зору: по-перше, як засіб реалізації поставлених цілей, по-друге, як засіб компенсації несприятливих змін в середовищі, що порушують виконання цих цілей.

РОЗДІЛ 4

МЕТОДИ ПРОЕКТНО-ОРІЄНТОВАНОГО УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСАМИ СОЦІОТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ

4.1. Складність як межа керованості соціотехнічної системи

Практично всі міркування на тему систем та їх організації мають глибоко філософський характер. І це зрозуміло, тому що до сьогоденного дня немає єдиного визначення системи, що характеризує всі можливі сторони його застосування.

Що стосується соціотехнічних систем, а саме питань їх проектування, функціонування та управління, можна відзначити недостатність уваги до явної специфіки їх структури та організації. У зв'язку з чим, для розуміння процесів їх функціонування, використовуються фундаментальні дослідження з суміжних напрямків. Одним з таких напрямків, за радянських часів, було дослідження людино-машинних систем. У даний час певні результати можна побачити в теорії систем і системного аналізу, теорії активних систем, теорії складності, інженерній психології.

Одним з важливих питань, що піднімаються авторами [29,30,58,135,142] вищевказаних напрямків, є визначення меж системи, відділення її від середовища. На думку [70], саме інформація про межі системи дозволяє говорити про ефективні моделі її управління.

З точки зору організаційно-управлінських процесів і фізичної організації соціотехнічної системи її можна охарактеризувати як функціонально визначену структурно впорядковану з адаптивною реорганізацією множини елементів, до складу яких входить соціальна група, пов'язана цільовими зобов'язаннями, і технічна система, за допомогою якої досягаються спільні цілі. Зовнішні та внутрішні функції такої системи характеризуються відповідними обмінними потоками, а адаптивна організація та дезорганізація є визначальною для її існування властивістю.

Важливою особливістю більшості складних систем є емерджентність⁴ не тільки властивостей, а також елементів, що пов'язані особливими системоутворюючими зв'язками [21].

Саме наявність системного ефекту відрізняє даний вид систем і дає ту перевагу в досягненні мети, заради якого елементи й об'єднуються в систему, тобто досягнення мети окремими елементами поза системою взагалі є

⁴ Емерджентність (від англ. emergence – виникнення, поява нового) у теорії систем – наявність у будь-якої системи особливих властивостей, які не притаманні її підсистемам і блокам, а також сумі елементів, не пов'язаних особливими системоутворюючими зв'язками; незвідність властивостей системи до суми властивостей її компонентів; синонім - «системний ефект».

неможливим. Інакше кажучи, соціотехнічна система за рахунок системного ефекту забезпечує певні переваги при досягненні мети, які відсутні у її частин, узятих самих по собі.

Чим більшою мірою виражений системний ефект, тим частіше доводиться говорити про складність, притаманну системі [120]. Дійсно, для реалізації проекту перевезення великогабаритного вантажу необхідно об'єднання команди фахівців, які володіють спеціальними знаннями в низці галузей і технічної системи або систем, що залучені до даного проекту. Поставимо запитання, чи можна в процесі реалізації проекту зробити заміну однієї технічної системи на іншу? Теоретично можливо, але в 99% випадків це буде закриття одного проекту та ініціація іншого.

Ейнштейн стверджував, що повинні існувати прості пояснення природних процесів, так як Бог не діє з капризу або в сваволі. У людини немає такої розради: складність, з якою вона повинна впоратися, полягає в самій природі системи [134].

Дійсно, в соціотехнічних системах складність, більшою мірою, визначається багатогранністю процесів управління, прогнозування та функціонування. Дані системи управляють або самі управляються подіями фізичного світу, для яких ресурси часу, коштів та якості обмежені; завдання підтримки цілісності інформації в системі при паралельному доступі зовнішніх об'єктів до неї часто критичні; системи управління та контролю за реальними процесами (наприклад, диспетчеризація водного, повітряного або залізничного транспорту) недостатньо формалізовані. Системи подібного типу зазвичай мають значний час життя і велику кількість користувачів, які опиняються залежними від їх нормального функціонування.

Існує риса керованості складної системи, тобто рівень складності, який характеризується неможливістю охопити всі аспекти такої системи одною або більшою кількістю людей. Простіше кажучи, складність системи перевищує можливості людського інтелекту. Але складність, про яку йдеться, мабуть, властива всім великим системам. У даному випадку, ця складність неминуча: з нею можна теоретично впоратися, але позбутися від неї не можна.

Складність таких систем – не випадкова властивість, і, як показує практика, викликається чотирма основними причинами:

- складністю реальної предметної галузі, яку покриває дана система;
- незадовільними способами опису поведінки сукупності соціальної та технічної систем;
- необхідністю забезпечити достатню гнучкість управління на етапах проектування системи;

- труднощами управління процесами функціонування системи.

Завдання, які намагаються вирішити за допомогою складних соціотехнічних систем, часто неминуче містять складні елементи, а до відповідних систем пред'являється безліч різних, часом взаємовиключних вимог, наприклад, докладний опис системи управління автоматизованої енергетичної установки судна або мобільної телефонної комутаторної системи. Досить важко зрозуміти, навіть у загальних рисах, як працює кожна така система. Тепер додамо до цього додаткові вимоги, які часто не формулюються явно, такі як зручність, продуктивність, вартість, виживаність, надійність – і стане очевидним, що складність завдання і породжує складність системи в цілому.

У зв'язку з цим, важливим завданням є визначення єдиної структури організації таких систем, а також методології управління, в результаті застосування якої буде досягнута максимальна адекватність системи.

Необхідно відзначити, що складність системи більшою мірою викликана відсутністю або недоступністю на момент управління інформації. Таким чином, простота або складність системи відносна і вказує на достатність або недостатність інформації про систему в діючій моделі цієї системи. Це означає, що адекватність моделі системи може періодично змінюватися при кількісній та якісній зміні об'єкта, що моделюється, наявності інформації про ці процеси та можливості її використання для адаптації моделі.

Важливим фактом є те, що соціотехнічна система входить як підсистема до складу більшої системи; в свою чергу, підсистеми можуть представлятися як системи молодшої ієрархічної приналежності. Також, кожна підсистема може бути представлена сукупністю завдань, які нею розв'язуються. В основі уявлення про таку структуру полягає поняття ієрархії функцій, які вирішуються системою зі своїми об'єктами і критеріями. Ця ієрархія відображається в ієрархії математичних моделей з відповідними обмеженнями та ієрархії технічних засобів.

Ієрархічні структури управління мають такі основні характеристики [135,143,156]:

- послідовне вертикальне розташування підсистем, що складають систему (вертикальна декомпозиція);
- пріоритет дій або права підсистем верхнього рівня;
- залежність дій підсистем верхнього рівня від фактичного виконання нижніми рівнями своїх функцій.

Названі особливості потребують спеціальних підходів до математичного опису процесу функціонування складної системи управління, на основі якої можна було б проявити залежності показників ефективності від параметрів

системи і зовнішнього середовища, її структури та алгоритмів взаємодії елементів. Дійсно, створення адекватної математичної моделі надає можливість вирішити наступне, важливе завдання – синтез оптимальної структури. Це можливо лише на основі багаторівневого ієрархічного опису із застосуванням різних формальних мов, який дає можливість подати досліджувану систему як елемент більш широкої системи: розглядати її як єдине ціле; визначити структуру з необхідним ступенем деталізації. Для можливості забезпечення потрібної точності та зручності, в обліку багатьох характеристик системи можна використовувати різні рівні опису.

Перший рівень відповідає інформаційному опису, тобто розглядаються інформаційні зв'язки системи із зовнішнім середовищем та її роль в отриманні та переробці інформації. Другий рівень виявляє безліч функціональних елементів і відносини між ними. Третій рівень – дає можливість визначити технічну структуру системи з відповідними засобами.

Розставляючи акценти на результати дослідження, відзначимо, що ефективне функціонування соціотехнічної системи безпосередньо залежить від інформації про межі її керованості та є одним з ефективних засобів управління. Це, в свою чергу, вимагає розгляд системи у вигляді невідокремлюваної сукупності, в якій соціотехнічна система не розчленовується на елементи, тобто не руйнується, що робиться в багатьох дослідженнях [13,19,20,21], а представляється як сукупність дій, правил, методологій, принципово необхідних для існування та ефективного її функціонування:

$$S = \overset{def}{\langle Z, STR, TECH, FACT \rangle}$$

де

$Z = \{z\}$ – сукупність цілей;

$STR = \{STR_{орг}, STR_{соц}, STR_{тех} \dots\}$ – сукупність структур, що реалізують цілі ($STR_{орг}$ – організаційна, $STR_{соц}$ – соціальна, $STR_{тех}$ – технічна);

$TECH = \{meth, means, \}$ – сукупність технологій ($meth$ – методи, $means$ – ресурси, alg – алгоритми);

$FACT = \{\varphi_{ex}, \varphi_{in}\}$ – чинники, що впливають на функціонування (φ_{ex} – зовнішні, φ_{in} – внутрішні).

Такий підхід відповідає дослідженню системи від цілей, а не від елементів і простору станів, що відкриває принципово нові можливості використання методології проектного менеджменту, який базується на структуризації цілей і функцій, і ґрунтується на концепції діяльності та результатах.

4.2. Проектне управління соціотехнічними системами на основі рефлексії

Природа приводу для виникнення ідеї проекту може бути різною, наприклад, розв'язання проблеми, пов'язаної з недостатньою ефективністю або функціональністю соціотехнічної системи.

Необхідність розв'язання проблем може бути викликана також і вимогами вищої за ієрархією структури, наприклад, ринку. Зовнішні впливи ставлять під загрозу існування соціотехнічної системи, і її підсистеми повинні вживати відповідних заходів, які часто втілюються в життя завдяки проектному управлінню. Якщо, наприклад, якась соціотехнічна система – судноплавна компанія впроваджує певну ефективну програму перевезення вантажів, то й інші компанії змушені імітувати її.

Так, багато маркетингових проектів являють собою реакцію на ситуацію на ринку і в конкурентній боротьбі [43,67,74,75,126].

Для більшої достовірності отриманих результатів внесемо обмеження та ясність на використовуваний термін «складна соціотехнічна система». Термін запропонований в 1960 роках Еріком Трістом (Eric Trist) і Фредом Емері (Fred Emery), які працювали консультантами в Тавістокському інституті людських відносин [15]. Під даним терміном прийнято розуміти взаємодії людини та техніко-технологічних факторів праці. Концепція соціотехнічних систем на противагу теоріям технологічного детермінізму, який стверджував односторонню дію технології на людину в процесі виконання ним трудових операцій, ґрунтується на ідеї взаємодії людини та машини.

Проектування технічних і соціальних умов повинно здійснюватися таким чином, щоб технологічна ефективність і соціальні аспекти не суперечили один одному [50].

Відповідно до запропонованого трактування пропонується конкретизувати дану взаємодію у вигляді сукупності активних керуючих впливів людини на технічну систему. Це обумовлюється необхідністю виділити лише ті соціотехнічні системи, які містять в собі технічні системи, що є активними елементами при отриманні унікальних послуг або виробів, наприклад: транспортування унікальних (за формою, змістом тощо) вантажів морським, залізничним, авіа та автомобільним транспортом. У даному випадку перерахований транспорт виступає у вигляді технічної системи, що вимагає проектного управління з боку спеціально підготовленої групи людей. Наочним прикладом запропонованої соціотехнічної системи також може

виступати електростанція з обслуговуючим персоналом, проектним управлінням, її технічним обслуговуванням і ремонтом.

Деталізуючи, відзначимо, що соціотехнічна система утворена такими підсистемами:

- технічна підсистема, що містить пристрої, інструменти і технології, які перетворюють вхід у вихід, способом, який покращує економічну ефективність системи в цілому;

- соціальна підсистема, що містить зайнятих в організації працівників (знання, вміння, настрої, ціннісні установки, ставлення до виконуваних функцій), управлінську структуру, систему заохочень.

Звідси випливає, що соціотехнічні системи – це складні системи з цілеспрямованою поведінкою.

Уявімо соціотехнічну систему у вигляді дворівневої моделі, що об'єднує дві підсистеми (рис. 4.1):

1. Інтелектуальної інформаційної системи, що забезпечує цілеспрямовану поведінку, накопичення інформації, моніторинг, інтелектуальний аналіз, прогноз розвитку системи відносно навколишнього середовища, прийняття рішень.

2. Функціональної системи, що забезпечує реалізацію керуючих впливів.

З моделі видно, що соціотехнічна система рефлексує.

Рефлексія, в одному з її трактувань, доступних уточненню, є актом розвитку системи як зняття непереборного утруднення в її функціонуванні. Наприклад, акт внутрішніх дій системи, спрямований на саму себе, можна вважати актом рефлексії. В результаті таке непереборне утруднення у функціонуванні системи і спонукає систему до розвитку, до виходу за межі самої себе.

У нашому випадку рефлексією можна назвати функції інтелектуальної інформаційної системи, спрямовані на аналіз станів системи, результатів функціонування та минулих подій. При цьому глибина рефлексії залежить від ступеня розвиненості інтелектуальної інформаційної системи та рівня самоконтролю. Рефлексія тісно пов'язана зі здатністю системи до саморозвитку.

Незважаючи на те, що управління на основі рефлексії вже отримало певний розвиток у межах таких наук, як психологія, менеджмент, іміджмент, для управління проектами рефлексивне управління є новим перспективним напрямком наукових досліджень і розробок. Саме в межах управління проектами рефлексивне управління може отримати в своє розпорядження математичні та алгоритмічні моделі, а також відповідну методологію, технологію та метод їх застосування.

Розвиток теорії проектного управління на основі рефлексії можна розглядати як один з елементів зростання проектно-орієнтованого управління складними системами.



Рис.4.1. Дворівнева модель соціотехнічної системи

Визначимо основні причини необхідності застосування проектного управління соціотехнічної системи:

1. Високий ступінь динаміки соціальної, технічної підсистем і навколишнього середовища.
2. Підвищення ступеня адекватності соціотехнічної системи до необхідного рівня.

Важливим при реалізації проектного управління є, по-перше, забезпечення адекватності математичної моделі функціонування системи, по-друге, обсяг і достовірність інформації. При цьому, час адаптації моделі до прийняттого рівня адекватності визначається обчислювальними

можливостями інформаційних ресурсів, швидкістю прийняття і виконання управлінських рішень і може перевищувати час перебування соціотехнічної системи у відносно стаціонарному стані. В цьому випадку відбувається зрив управління. Так, наприклад, недосвідченому водію дуже складно керувати автомобілем у місті з інтенсивним рухом. Основною причиною цього є те, що інформація, яка надходить на обробку, в зв'язку з недосвідченістю водія, не встигає оброблятися і відповідно старіє, стає неадекватною. При використанні для вироблення керуючих впливів закономірностей і взаємозв'язків між керуючими факторами і результатами їх впливу, виявлених на основі застарілої, неадекватної інформації, буде отриманий і неадекватний результат. Тому безперервне накопичення щораз більших обсягів статистики само собою ще не забезпечує щораз більшого відповідного збільшення точності.

Якщо соціотехнічна система близька до стаціонарної, то нові обсяги інформації мають все менш і менш новизни і роблять все менший внесок у збільшення точності моделі. Тому, починаючи з моменту накопичення певного обсягу інформації в базі даних і досягнення необхідної точності моделі, продовження процесу накопичення інформації стає нераціональним, і цей процес необхідно зупинити. Таким чином, у цьому випадку можна вивчити предметну галузь один раз перед створенням проекту і більше до цього питання не повертатися.

Якщо ж соціотехнічна система динамічна, то застаріла інформація може спотворювати картину і фактично є шумом, а нової інформації може бути недостатньо для досягнення необхідної точності моделі. Відповідно виникає завдання визначення оптимальної тривалості передісторії, що враховується на основі дослідження співвідношення «ціна інформації/точність моделі». Тому, в цьому випадку, необхідно безперервно (або періодично, відповідно до визначеного регламенту) накопичувати інформацію та вивчати, пізнавати предметну галузь, щоб забезпечити актуальність вихідної інформації та адекватність моделі для прийняття рішень.

Коли передпроектне дослідження соціотехнічної системи необхідно провести один раз протягом досить тривалого спеціально відведеного для цього часу, то це, в цілому, є цілком посильним і якоюсь мірою технічним завданням.

Коли ж це необхідно робити безперервно, в реальному часі (тобто безпосередньо в процесі функціонування соціотехнічної системи), при жорстких часових обмеженнях і великих розмірностях оброблюваних даних, проектна команда може не впоратися з покладеними на неї функціями і

відповідно стати вузьким місцем у системі управління проектом, що, кінець кінцем, може призвести до зриву проекту в цілому.

Зазвичай завдання управління такого класу, що вимагають для свого рішення накопичення інформації, її інтелектуального аналізу та пізнання динамічної соціотехнічної системи в реальному часі при жорстких обмеженнях і великих розмірностях даних, просто не розв'язувались.

Пропонується структурувати механізм управління у вигляді проекту, типового для даної соціотехнічної системи, з елементами автоматизації частини функцій, що вимагають аналізу великих обсягів інформації, тобто деякі з когнітивних операцій, що зазвичай реалізуються людиною. Інакше кажучи, дати проектній команді інструмент, засіб праці і цим самим підвищити ефективність функціонування системи в цілому.

Засіб автоматизації когнітивних операцій являє собою засіб праці високого функціонального рівня і, як всякий засіб праці, реалізує передані йому функції, що раніше виконувалися тільки людиною, поза біологічних і психічних обмежень людини; людина ж виконує функції, що залишилися їй, у більш комфортному режимі, не будучи обтяженою виконанням функцій, переданих засобу праці.

Розглянемо запропоновану модель на рис.1 з позиції проектного управління. Істотне розходження полягає в характері управління та використання рефлексивних реакцій системи на управління (рис.4.2):

1. Керуючий вплив у вигляді проектного управління спрямований на функціональну підсистему. При цьому є два варіанти, пов'язані з ефективністю такого управління:

- низька ефективність, взаємодія призводить до невиправданих витрат енергії на управління (інерція), а також до того, що система взагалі не переходить у бажаний стан, а через деякий час повертається у вихідний або гірший стан;

- висока ефективність, реалізація проекту вважається успішними, фіксуються основні етапи, параметри реалізації, і проект вноситься до бази даних як типовий для використання в такій соціотехнічній системі.

2. Керуючий вплив спрямований на реалізацію типового проекту, який раніше було внесено до бази даних системи. Це призводить до корекції цілей і мотивацій інтелектуальної інформаційної підсистеми в напрямку узгодження з потребами зовнішнього середовища.

Як наочний приклад, що відображає характер рефлексивного управління, можна навести взаємовідношення менеджера проекту та одного з членів команди проекту. Метою менеджера є підвищення мотивації команди:

- менеджер проекту підвищує на посаді члена команди проекту, мотивуючи його до більшої функціональності;
- менеджер проекту впливає на психіку члена команди проекту, модифікуючи його мотивації, цінності, способи оцінки, стимули та установки для підвищення його функціональності.



Рис.4.2. Проектне управління соціотехнічною системою

У другому випадку для забезпечення високої ефективності впливу менеджер повинен попередньо створити у члена команди свій образ, що викликає високий авторитет і довіру. В іншому випадку менеджер

приречений на невдачу. Таким чином, *менеджер управляє членом проекту методом рефлексивного управління.*

Наведемо приклади рефлексивної взаємодії більш високого порядку:

1. Зображення на відеомоніторі, отримане спрямуванням на нього відеокамери, з'єднаної з ним.

2. Мікрофон, піднесений до динаміків, з'єднаний з ними.

Приклади наочно ілюструють, що системи вищого порядку рефлексивності в принципі можуть і самозбуджуватися, якщо величина рефлексії більше деякої величини.

Виникає природне запитання про необхідність і доцільність обліку високих порядків рефлексивності в соціотехнічних системах.

У зв'язку з цим необхідно відзначити, що:

- системи вищого порядку рефлексивності зустрічаються рідко і є досить специфічними;

- як правило, ефект від рефлексивних взаємодій 2-го і більш високих порядків швидко слабшає і на практиці їм можна знехтувати;

- у разі необхідності врахування високих порядків рефлексивності різко зростає складність математичних моделей та алгоритмів для їх аналізу, а також трудомісткість збору та аналізу інформації.

Усе це робить розгляд соціотехнічних систем високих порядків рефлексивності невиправданим.

Проектне управління соціотехнічними системами на основі рефлексії закладає основну вимогу повноти і всебічності розгляду моделі управління такими системами. Цю вимогу не можна повною мірою виконати без урахування рефлексії, тому що нерефлексивні моделі управління соціотехнічними системами просто неповні, а значить, мають низький ступінь адекватності.

4.3. Кластерний аналіз як метод змістовного порівняння схожості проектів

Відомо, що процес здійснення практично будь-який нерутинної діяльності можна розглядати в межах проекту, що реалізується в певній часовій послідовності по фазах, стадіях та етапах. Причому, завершеність такої діяльності більшістю вчених у галузі управління проектами [1,47,56,61,107,116,117], визначається трьома фазами:

- *фазою проектування*, результатом якої є побудована модель проекту і план його реалізації;

- *технологічної фазою*, результатом якої є реалізація проекту;

- *рефлексивної фази*, результатом якої є оцінка реалізованого проекту і визначення необхідності або його подальшої корекції, або «запуску» нового проекту.

Кожна фаза є важливим тимчасовим елементом проекту, але саме рефлексивна фаза дозволяє здійснити необхідні узагальнення, які лягають в майбутні знання теорії управління проектами [32,34].

Сьогодні, не дивлячись на явні суперечності, більшість успішних проектних організацій здійснюють саме типові проекти, досвід і знання яких накопичується, використовуючи грамотно організовану рефлексивну фазу. Прикладами таких компаній можна уявити: будівельні, що здійснюють забудову цілих кварталів типовими будівлями, ІТ-компанії, що розробляють офісне програмне забезпечення, транспортні компанії, що реалізують проекти транспортування великогабаритних вантажів тощо.

Іншими словами, при розгляді всієї сукупності реалізованих проектів ми говоримо про глобалізацію сфери використання проектного управління та відповідно різноманітності методології їх управління, але при цьому забуваємо, що саме реалізація типових проектів є ключовою проблемою багатьох організацій, а їх поверхнева схожість призводить до вибору помилкових рішень.

Розглядаючи дослідження [45,49,59,83,155], присвячені оцінці якості методів класифікації та можливості їх застосування до змістовного порівняння схожості проектів, відзначимо перевагу використання методів кластерного аналізу стосовно до поставленого завдання.

Кластерний аналіз, на відміну від більшості математико-статистичних методів, не накладає ніяких обмежень на вид розглянутих об'єктів і дозволяє розглядати безліч вихідних даних практично довільної природи. Це має велике значення для проведення порівняльного аналізу параметрів проектів у випадках, коли показники мають різноманітний вигляд, що утруднює застосування традиційних метричних підходів.

Кластерний аналіз дозволяє розглядати досить великий обсяг інформації і різко скорочувати, стискати великі масиви соціотехнічної інформації, робити їх компактними та наочними.

Стосовно до змістовного порівняння схожості проектів можливе застосування кластерного аналізу для обробки часових рядів, що характеризують економічну сторону реалізації проектів. Можна виділити фази проектів, коли значення відповідних показників були досить близькими, а також визначати групи часових рядів, динаміка яких найбільш схожа.

Запропонуємо таке визначення: *проекти, у яких фази проектування досить близькі за змістом і результиуючим показниками, називають типовими проектами.*

Як показує практика, типові проекти виконуються на високому технічному рівні і забезпечують найбільш ефективно використання капітальних вкладень, широке впровадження високотехнологічних методів управління, досягнення високих функціональних якостей результатів проекту, зниження вартості проекту в середньому на 15% у порівнянні з аналогічними проектами, виконаними одноразово. Тому виявлення відмінних рис (кластеризація), що дозволяють уніфікувати систему прийняття рішень у процесі реалізації проекту, є актуальним завданням.

Відомо, що кластери являють собою такі групи класів, усередині яких ці класи найбільш схожі один з одним, а між якими найбільш різні [49].

У даній роботі як класи розглядаються як вихідні, так і результиуючі, в тому числі цільові стани проекту, а як ознаки – чинники, що впливають на перехід проекту в результиуючі стани.

Вихідні стани проекту, об'єднані в кластер, характеризуються загальними або схожими методами переведення в цільові стани. Результиуючі стани проекту, об'єднані в кластер, є слабо визначеними за чинниками, що детермінують переведення проекту в ці стани. Це означає, що набір одних і тих же дій, що управляють при одних і тих же передумов, тобто початковому стані та передісторії проекту, можуть призвести до переходу проекту в один з результиуючих станів, що належать до одного кластеру. Тому кластерний аналіз результиуючих станів проекту є інструментом, що дозволяє вивчати питання стійкості управління таким складним об'єктом, як проект.

При виборі керуючого впливу часто виникає питання про заміну одних керуючих факторів іншими, що мають подібне вплив на переведення проекту з даного поточного стану в заданий цільовий стан. Кластерний аналіз факторів як раз і дозволяє розв'язати цю задачу: у разі неможливості застосувати деякий керуючий чинник його можна замінити іншим чинником з того ж кластера, що був раніше виявлений при реалізації схожого проекту або при управлінні схожим процесом.

Сформулюємо поставлену задачу в загальному вигляді. Нехай виділені основні параметри, у вигляді множини X , що характеризують проект на всіх етапах його життєвого циклу. Необхідно розбити множину проектів G на m кластерів Q_1, Q_2, \dots, Q_m , так, щоб кожен проект G_j належав одній, і тільки одній підмножині розбиття, і щоб проекти, що належать до одного і того ж кластеру, були подібними за змістом, в той час, як проекти, що належать до різних кластерів, були різнорідними.

Наприклад, нехай множина G містить $n = (n_1, n_2, n_3, \dots)$ проектів, кожен з яких характеризується внутрішніми, зовнішніми параметрами, а також основними параметрами середовища, в якому реалізується проект, усього p :

$$x = \begin{pmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1p} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2p} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{n1} & x_{n2} & \dots & x_{np} \end{pmatrix} = (X_1, X_2, \dots, X_n)$$

Тоді X_1 вектор представляє собою набір зазначених параметрів для першого проекту, X_2 - для другого, X_3 для третього, тощо. Задача полягає в тому, щоб визначити, які проекти мають високу змістовну схожість і які процеси мають схожу структуру управління.

Розв'язанням поставленої задачі є розбиття, що задовольняють критерій оптимальності. Цей критерій являє собою деякий функціонал, що виражає рівні бажаності різних розбиттів та угруповань. Як цільову функцію візьмемо внутрішньогрупову суму квадратів відхилення всередині кластера:

$$\Phi = \sum_{j=1}^n (X_j - \bar{X})^2 = \sum_{j=1}^n X_j^2 - \frac{1}{n} \left(\sum_{j=1}^n X_j \right)^2 \rightarrow \min$$

де X_j - (як було сказано вище) являє собою вектор параметрів j -го проекту.

З визначення зрозуміло, що i -ий і j -ий проекти потраплять до одного кластера, коли узагальнена відстань між векторами X_i і X_j буде перебувати в прийнятному діапазоні, і потраплять до різних кластеру, коли ця відстань буде виходити з діапазону.

Важливим елементом у визначенні змістовної схожості проектів є «вага», або, іншими словами, важливість виділеного параметра, що характеризує проект. Зазвичай для кожного параметра окремо взятого проекту експерт визначає вектор ваг $W = (w_1, w_2, w_3, \dots)$, що характеризує важливість параметра, відповідно, ці ваги можна врахувати при обчисленні відстані. Таким чином, попадання до одного або різних кластерів проектів визначається поняттям узагальненої відстані між X_i і X_j з E_p , де E_p - p -мірний евклідов простір. Отже, не негативна функція $d_p(X_i, X_j)$ є функція відстані:

$$d_p(X_i, X_j) = \left[\sum_{k=1}^p (w_k |x_{ik} - x_{jk}|^p) \right]^{1/p}$$

Тоді відстань між парами векторів $d_p(X_i, X_j)$ представлені у вигляді симетричній матриці відстаней:

$$D = \begin{pmatrix} 0 & d_{12} & \dots & d_{1n} \\ d_{21} & 0 & \dots & d_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ d_{n1} & d_{n2} & \dots & 0 \end{pmatrix}$$

На підставі матриці відстаней можна перейти до поняття подібності між проектами та їх параметрами

$$s_p(X_i, X_j) = 1 - \frac{d_p(X_i, X_j)}{\max d_p}$$

Пари значень мір подібності проектів об'єднаємо в матрицю подібності параметрів:

$$S = \begin{pmatrix} 1 & s_{12} & \dots & s_{1n} \\ s_{21} & 1 & \dots & s_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ s_{n1} & s_{n2} & \dots & 1 \end{pmatrix}$$

Також як додаткову міру подібності параметрів проекту будемо використовувати коефіцієнт кореляції Пірсона

$$r_p(X_i, X_j) = \frac{\sum_{k=1}^p (x_{ik} - \bar{x}_i)(x_{jk} - \bar{x}_j)}{\delta_i \delta_j}$$

де

$$\bar{x}_i = \frac{\sum_{k=1}^p x_{ik}}{p} \quad \text{- середнє значення } i\text{-го параметра;}$$

$$\bar{x}_j = \frac{\sum_{k=1}^p x_{jk}}{p} \quad \text{- середнє значення } j\text{-го параметра;}$$

$$\delta_i = \sqrt{\sum_{k=1}^p (x_{ik} - \bar{x}_i)^2} \quad \text{- середньоквадратичне відхилення } i\text{-го параметра;}$$

$$\delta_j = \sqrt{\sum_{k=1}^p (x_{jk} - \bar{x}_j)^2} \quad \text{- середньоквадратичне відхилення } j\text{-го параметра;}$$

Відповідно до запропонованого підходу формуються кластери для заданого діапазону обраних параметрів проекту і його включення до кластеру.

Усі параметри проекту на першому етапі формуються безпосередньо експертом, на другому етапі ті параметри, що отримують найменший ступінь значущості в формуванні кластера, автоматично випадають. На останньому рівні кластеризації до кластерів включаються не тільки схожі, але й всі несхожі проекти, таким чином, формуються «околиця»⁵ проектів та їх параметрів.

⁵ Під околицею будемо розуміти топологічний простір, обмежений системою протилежних (що найбільш сильно відрізняються) кластерів, а також спектр проміжних кластерів, до яких може бути застосована кількісна шкала вимірювання ступеня їх схожості або відмінності.

Околиця може розглядатися як кластер з нечіткими межами, що включає різною мірою всі типи проектів, які розглядаються.

У результаті запропонованого аналізу ми отримуємо результати порівняння проектів, розпізнавання їх один з одним, тобто ми бачимо, наскільки вони змістовно схожі та наскільки відрізняються. Але в запропонованому підході є істотний недолік, який полягає в низькій інформативності проміжних процесів, тобто ми не бачимо, за якими параметрами проекти схожі та за якими відрізняються, і який внесок кожен параметр вносить у схожість або відмінність двох проектів. У зв'язку з чим, подальші дослідження повинні бути спрямовані на розгляд математичного та візуального апарату, що дозволяє отримати доступ до візуального аналізу результатів кластеризації проектів на всіх його етапах.

Підсумовуючи, зазначимо, що застосування кластерного аналізу для визначення змістовної схожості проектів можливо, якщо є достатня кількість типових проектів. За попередньою оцінкою, для досягнення прийняттого результату необхідно 20-25 результуючих параметрів і не менше 100 проектів.

4.4. Метод побудови ресурсних карт у проектному управлінні

Побудова ресурсних карт є одним з найактуальніших завдань сучасного менеджменту. Таку актуалізацію породжує ресурсна обмеженість більшості реалізованих сучасних проектів, бажання отримати тотальний контроль над використанням ресурсів, а також можливість здійснення гнучкої керованості. Сукупність цих рушійних чинників штовхають практиків і вчених на створення, здебільшого, інформаційних систем, які є симбіозом математичних моделей і візуальних ефектів. Як зазначено в [141], істотну частину таких моделей і методів складають завдання побудови календарних планів реалізації проекту, пов'язаних в основному з розподілом обмежених ресурсів. У свою чергу, обмеженість ресурсів диктує необхідність вибору оптимуму проектних цінностей і по суті самого життєвого циклу проекту, базуючись на принципах комбінації, заміщення факторів з урахуванням ефекту масштабу проекту та агресивності зовнішнього середовища.

Аналіз низки робіт у галузі ресурсного управління [18,74], показав, що питанням візуального відображення отриманих моделей приділено недостатньо уваги. На наш погляд, це обумовлено, у кількох випадках, складністю формування можливих відображень у зв'язку з їх багатомірністю і поганою масштабністю.

Як відомо, на самому нижньому рівні проект являє собою деяку множину операцій. У свою чергу, виконання операції вимагає витрат часу і ресурсів. Для формального опису *i*-ої операції задамо її обсяг w_i через залежність швидкості операції від кількості ресурсів, що її виконують

$$w_i(t) = f_i(u_i(t)),$$

де $u_i(t)$ – вектор ресурсів *i*-ї операції в момент часу t .

Тоді обсяг *i*-ої операції буде дорівнює

$$w_i = \int_{t_0}^{t_n} f_i(u_i(t)) dt$$

$$t_{\text{опер}} = t_n - t_0,$$

де t_0 - момент початку операції;

t_n - момент закінчення операції;

$t_{\text{опер}}$ – тривалість операції.

Ресурси, що беруть участь в операції, представлені в певних співвідношеннях. Це, як правило, обумовлено специфікою функціонування системи. Набір ресурсів представлений у вигляді

$$u_i = (u_{i1}, u_{i2}, \dots),$$

де u_{ij} - кількість *j*-того ресурсу, необхідного для виконання *i*-ої операції.

Причому, слід зазначити, що одною з основних вимог є однорідність стовпців матриці u_{ij} , тобто якщо в першій операції на першому місці знаходиться кількість осіб, необхідних для її виконання, то в другій операції цей показник повинен знаходитися також на першому місці.

Обмеження на ресурси, в проектах функціонування соціотехнічних систем, як правило, вказується на конкретний вид або конкретний набір, наприклад, обмежена кількість: людей, верстатів, запасних частин. У зв'язку з чим, обмеження представлено у вигляді:

$$\sum_i u_{ij}(t) \leq N_j(t)$$

де $N_j(t)$ - наявність *j*-того ресурсу в проекті або обмеження на його залучення.

Обмеження на ресурси часто пов'язані з обмеженістю фінансів. Якщо позначити c_j - вартість одиниці ресурсів *j*-го виду в одиницю часу, то можна описати плановані витрати $Z(t)$ у часі

$$\sum_i \sum_j c_i u_{ij}(t) = Z(t)$$

Таким чином, при завданому графіку надходжень фінансування $Q(t)$ обмеження набирають вигляд:

$$Z(t) \leq Q(t)$$

і, отже, в цілому за проектом

$$Z \leq Q$$

Відомо, що завдання оптимального розподілу ресурсів полягає у визначенні розподілу ресурсів $v_i(t)$ такого, що всі операції проекту виконані за мінімальний час, або втрати, пов'язані із затримкою часу реалізації проекту, мінімальні. Іншими словами, критерій, що вказує на втрати в проекті, можна розрахувати таким чином

$$\Phi = \sum_i q_i(t_i - d_i)$$

де d_i - планований термін завершення i -ї операції, q_i - втрати за одиницю часу при завершенні операції пізніше d_i . Причому, враховуються випадки, в яких $t_i > d_i$.

З огляду на специфіку реалізації проектів, пов'язаних з функціонуванням соціотехнічних систем, відзначимо, що основним обмежуючим чинником є фінансові ресурси. Це дозволяє розглядати наведене завдання як завдання розподілу ресурсів одного виду. Незважаючи на спрощення завдання з одного боку, з іншого боку ми отримуємо жорсткість за параметрами якості та безпеки, які, у свою чергу, дають суттєві обмеження по режимам використання наявних ресурсів.

Відповідно до цього запропонуємо метод складання та ведення ресурсної карти.

Розділимо всі операції на три типи відповідно до залежності збільшення ресурсу від фінансових вкладень:

- незалежні від збільшення ресурсу;
- залежні в малих діапазонах;
- залежні у великих діапазонах.

По кожному типу визначимо можливі заходи маніпулювання (рис.4.3) у вигляді таких заходів:

- збільшення інтенсивності робіт;
- матеріальне стимулювання;
- ротація або заміна виконавців;
- залучення додаткових виконавців;
- залучення субпідрядників.

Як видно з рис. 4.3, перші три види заходів є базовими й підходять до будь-якого з трьох типів операцій. Крім того, бюджет даних заходів зазвичай закладається на стадії планування і не тягне за собою серйозних змін у проекті. Два інших, наступних, заходів є більшою мірою винятковим заходом з утримання проекту в часових межах.

Якщо говорити конкретніше по кожному заходу, то вони мають особливі інтерпретації в проектах функціонування соціотехнічних систем, наприклад, якщо взяти судно як один з видів таких систем⁶, то збільшення інтенсивності робіт є звичайним засобом роботи персоналу із наперед обумовленою доплатою праці. Безперечно, перевагою такого заходу є мінімальні додаткові матеріальні витрати, а недоліком – можливе виникнення невдоволення робочої групи проекту в разі зловживання застосування даного заходу.

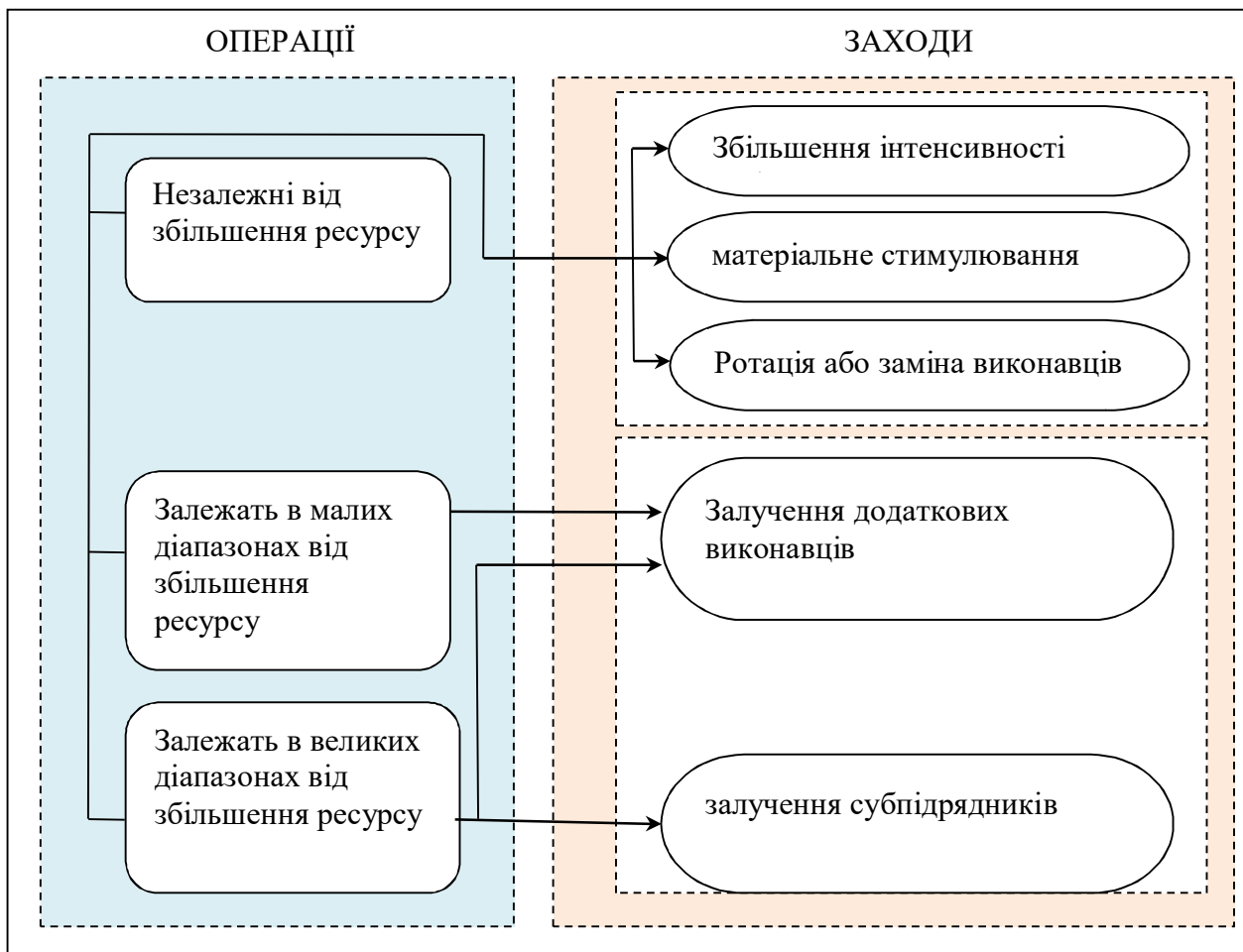


Рис.4.3. Відповідність основних заходів, пов'язаних зі змінами в галузі ресурсного планування, з типами операцій в проекті

⁶ У межах соціотехнічного підходу судно є складним інженерно-технічним елементом, що об'єднує в собі як технічні засоби, так і засоби спостереження за ними - прилади, інформаційні, інформаційно-вимірювальні та експертні системи.

При реалізації особливо важливих проектів, а також проектів, в яких присутнє новаторство, досить продуктивним є захід, пов'язаний з матеріальним стимулюванням. Суть заходу полягає у введенні системи преміальних, збільшення ставки заробітної плати співробітника на час виконання проекту або відповідального завдання. Витрати на даний захід, як було сказано вище, знаходяться в межах допустимих втрат, оскільки цей одноразовий захід не робить істотного впливу на вартість проекту в цілому. Його перевагами є: позитивний настрій на виконання робіт і збільшення продуктивності робочої групи. Важливо відзначити, що при постійному стимулюванні менеджер проекту може зіткнутися з такою ситуацією, коли співробітник перестає якісно виконувати свої прямі посадові обов'язки, якщо їх не оплачують у вигляді надбавки до заробітної плати.

До останнього заходу цієї групи належить ротація або заміна виконавця. Такий захід можливий тільки за наявності можливості провести ротацію або заміну одного співробітника іншим, який, можливо, має більш високу кваліфікацію в межах соціотехнічної системи. Застосовується в разі, коли некомпетентність співробітника може призвести до загрози зриву запланованих термінів або якості виконаних робіт проекту. Важливо відзначити, що при реалізації даного заходу не збільшується робоча група проекту, і, отже, не відбувається зниження керованості. І все ж, співробітникам, яких торкнувся даний захід, необхідний час для входження в проект, тобто ознайомиться з проектною документацією, пройти період адаптації в робочій групі.

Останнім часом, у зв'язку з кризою в низці галузей, пройшла хвиля скорочень штатів працівників. Це спричинило обмеження комплектації проектних команд. Таке обмеження призвело до масових помилок планування людських ресурсів і як наслідок дало широке поширення заходу, пов'язаного із залученням додаткових виконавців зі штату співробітників компанії. Цей захід знаходиться в області небажаних втрат, оскільки залучення нових співробітників до проекту спричинить його, в деяких випадках, істотне подорожчання.

Закінчуючи опис основних заходів з утримання проекту в планованих тимчасових межах, дамо опис одного з вкрай рідкісних заходів, такого як залучення субпідрядників, на яке йде менеджмент проекту в особливих випадках. До таких випадків можна віднести, наприклад: грубі помилки ресурсного планування, вихід з ладу технічної системи, на основі якої базувалося виконання проекту.

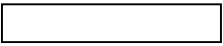
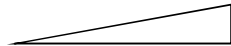

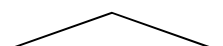


Для візуалізації ресурсної карти запропонуємо геометричні фігури, які вказують на розподіл ресурсів $u(t)$ операції в часі, наприклад, фінансування

(таб.1). Довжина фігури, в масштабі карти, позначає часовий інтервал операції, площа фігури, у відповідному масштабі, вказує ресурсоспоживання.

На етапі моделювання ресурсної карти передбачається, що по кожній операції відомо мінімальне u_{min} , максимальне u_{max} значення необхідних ресурсів, а також час операції $t_{опер}$.

Таблиця 4.1

Умовні позначення і функціональні залежності ресурсоспоживання на ресурсній карті

№	Позначення	Функціональний опис ресурсоемності за часом	Вектор ресурсів
1.		Рівномірний розподіл	$u(t) = u_{max}$
2.		Збільшення перед кінцем операції	$u(t) = (u_{max} - u_{min}) \cdot \frac{t - t_n}{t_{опер} - 1} + u_{min}$
3.		Зменшення перед кінцем операції	$u(t) = (u_{max} - u_{min}) \cdot \left(1 - \frac{t - t_n}{t_{опер} - 1}\right) + u_{min}$
4.		Найвищий показник середині операції	$u(t) = (u_{max} - u_{min}) \cdot 2 \left(n + (-1)^n \frac{t - t_n}{t_{опер} - 1} \right) + u_{min},$ де $n = \left[\frac{2(t - t_n)}{t_{опер}} \right]$
5.		Найменший показник середині операції	$u(t) = (u_{max} - u_{min}) \cdot \left 1 - \frac{2(t - t_n)}{t_{опер} - 1} \right + u_{min}$
6.		Нерівномірний розподіл по ходу операції	$u(t) = \frac{1}{2} (u_{max} - u_{min}) \cdot \left(1 + \cos \left(\frac{4\pi \cdot (t - t_n)}{t_{опер} - 1} \right) \right) + u_{min}$

Наведемо розрахунок і відображення ресурсної карти на прикладі фрагмента проекту, вхідні дані якого представлені в таблиці 4.2.

Таблиця 4.2

Вхідні дані фрагмента проекту

	Назва процесу або операції	Тип операції	Можливі заходи	Тип розподілу ресурсоемності	Тривалість операції, од. часу	Ресурсо-поживання, грош. од.
	Процес 1	–	–	–	15	4,762
.1	Операція 1	що залежить у малих діапазонах	збільшення інтенсивності робіт; залучення додаткових виконавців	Рівномірний розподіл	6	2,502
.2	Операція 2	що залежить у малих діапазонах	збільшення інтенсивності робіт; залучення додаткових виконавців	Збільшення перед кінцем операції	4	1,6
.3	Операція 3	що не залежить від збільшення ресурсу	матеріальне стимулювання	Збільшення перед кінцем операції	5	0,66
	Процес 2				15	5,205
.1	Операція 4	що не залежить від збільшення ресурсу	матеріальне стимулювання, збільшення інтенсивності робіт	Найменший показник у середині операції	8	1,39
.2	Операція 5	що залежить у малих діапазонах	збільшення інтенсивності робіт	Рівномірний розподіл	7	3,815

Здійснивши відповідну побудову, ресурсна карта набуде вигляду рис.4.4.

Масштабованість і наочність дозволяє візуально визначити найбільш складні ділянки ресурсної напруги, а значення, розташовані праворуч і знизу,

дозволяють контролювати необхідність ресурсів у кожен інтервал часу. Колірна схема фігур ресурсоспоживання залежно від типу ресурсних вкладень, що відображаються, дозволяє візуально визначати можливі заходи з утримання проекту в запланованих часових межах.

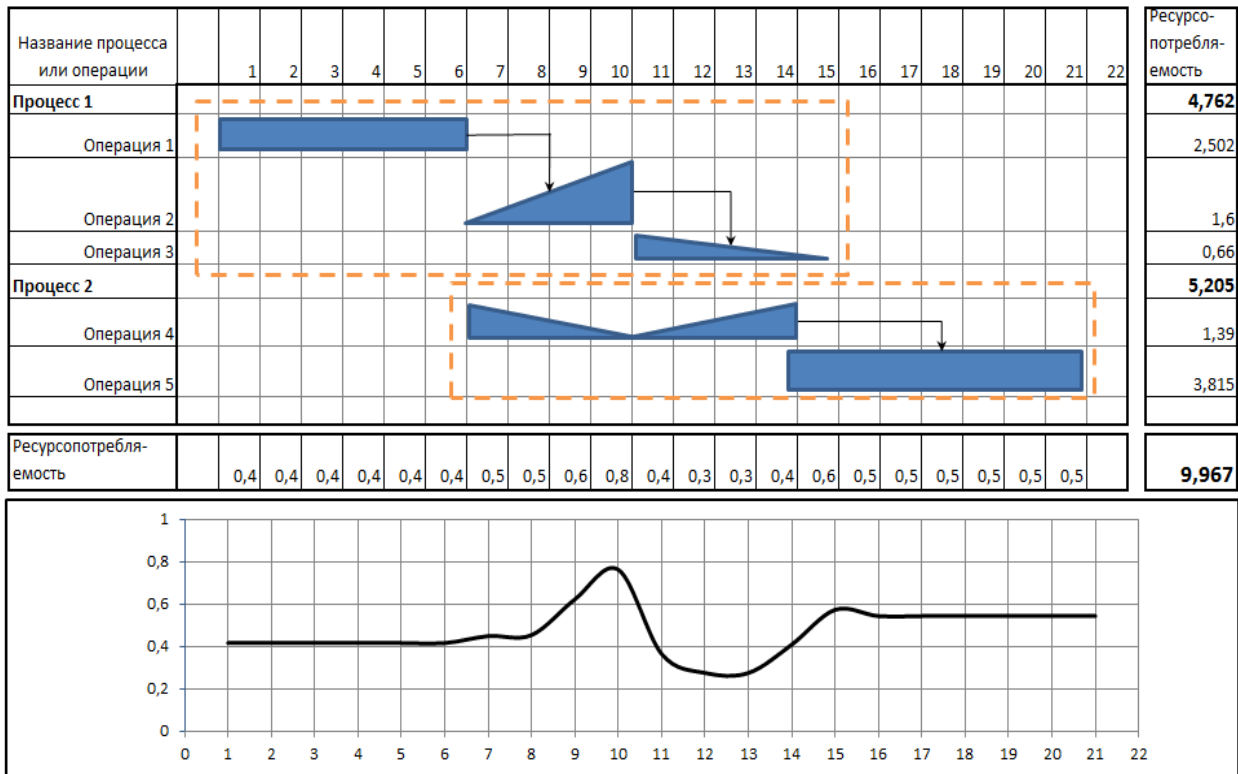


Рис.4.4. Ресурсна карта фрагмента проекту

Інтерактивна робота з ресурсною картою дозволяє моделювати можливі варіанти розгортання подій, при цьому проводити порівняння з іншими моделями, отриманими раніше.

Запропонований метод *складання та ведення ресурсної карти* є інструментом в галузі ресурсного планування та управління, що дозволяє поглянути по-новому на цей процес крізь призму візуалізації складно-керованих процесів.

У свою чергу, класифікація операцій проекту залежно від збільшення ресурсу від фінансових вкладень дозволяє завчасно описати ризики, що відповідають цим операціям, а то, що по кожному класифікаційного типу визначені можливі заходи маніпулювання, у вигляді запобіжних заходів, дає можливість провести деталізацію відповідних дій у разі настанні ризику.

Для зручності моделювання ресурсної карти запропоновані функціональні залежності, які вказують на розподіл ресурсів операції в часі. На основі отриманих результатів здійснено побудову візуальної ресурсної карти.

Подальші дослідження специфіки проектного управління функціонуванням соціотехнічних систем дозволять більш детально описати процеси ресурсного управління. Для цього, в першу чергу, необхідно дослідити взаємозв'язок впливу надійності базової технічної системи, на основі якої реалізується проект, і кількісних показників ресурсоємності таких проектів.

4.5. Кількісна оцінка ефективності проектного управління

Визначення ефективності будь-якої управлінської діяльності, як правило, є нетривіальним завданням. Проводячи опитування менеджерів різних рангів великих компаній, було з'ясовано, що в більшості випадків оцінка їх діяльності проводиться суб'єктивно на основі думки колег, вищого менеджменту і, в деяких випадках, думки членів проектною команди. У компаніях, де превалюють типові проекти, наприклад, друкарські компанії з підготовки та видання різного роду літератури, ІТ-компанії з тестування програмного забезпечення тощо, розроблені рейтингові системи, на основі яких здійснюється розрахунок кількісних показників ефективності роботи менеджменту. Як показує практика, такі системи визначення ефективності управління є досить специфічними і часто переслідують більшою мірою мотиваційні цілі, ніж реальну мету вироблення єдиної системи визначення ефективності як показника якості роботи проектного менеджера.

Дійсно, визначення ефективності управління високотехнологічними, науковими, унікальними в своєму роді проектами в більшості випадків, при стандартному підході, практично неможливо, так як в основу даного процесу закладений принцип порівняльної характеристики з певним еталоном набору дій, рішень і результатів. Прикладів з цього приводу проектний менеджмент знає чимало, наприклад, будівництво тунелю під Ла-Маншем, будівництво великого адронного коллайдера тощо.

Підтвердженням став аналіз провідних джерел з проектного менеджменту, таких як [1,47,56,61,107,116,117]. Даний аналіз показав, що поряд з докладним описом складових оцінки ефективності проектного управління, в жодному з них ми не виявляємо кількісної оцінки такого управління. Складність та, імовірно, неможливість, на даний момент, розробки єдиної системи кількісної оцінки ясна. І все ж такі спроби повинні існувати.

Вирішення даного питання, на наш погляд, представлений двома завданнями. Першим завданням є розробка математичного апарату загальної кількісної оцінки ефективності проектного управління, другим, у свою чергу,

доповнення специфікою та конкретизація параметрів даного методу під відповідну групу типових проектів.

У методології проектного управління часто використовується термін «ефективність управління». Цей термін відображає ефективність взаємодії, системи, що перетворює входи на виходи та системи управління.

Відомо, що про якість управління будь-якої системи можна судити лише з позиції системи більш вищого порядку. Доцільніше, з точки зору об'єктивності, проводити дослідження ефективності проектного управління будь-якої системи з двох сторін – з зовнішньої, тобто з позиції системи вищого порядку, і з внутрішньої, тобто членами керованої системи всіх рівнів.

Спроба окреслити коло завдань, пов'язаних з ефективністю проектного управління, була зроблена А.В. Серіковим у статті [126], яка присвячена відпрацюванню концептуальних моментів при визначенні змісту поняття «ефективність управління проектами», її вимірів. Важливий момент, зазначений у статті А.В. Серікова, вказує на необхідність поділу поняття «ефект» і «ефективність», дає правильний, з нашої точки зору, вектор дослідження, де ефект слід сприймати як результат, наслідок певної дії, а ефективність – як властивість дії давати ефект.

Тобто, ефективність виражається якоюсь функцією від низки параметрів функціонування системи, а ефект – інтегральною сумою цієї функції в часі.

Зокрема, для проектного управління визначимо ефективність як визначальну властивість проектного управління, що об'єктивно виражається ступенем досягнення дерева цілей з урахуванням витрат ресурсів *і часу*. Дамо кілька пояснень: по-перше, під властивістю необхідно розуміти якийсь функціонал, що об'єднує в собі сукупність функцій системи для перетворення їх в функцію ефективності, по-друге, функція ефективності може бути побудована тільки в системі з налагодженим, адекватним механізмом контролю, який надає об'єктивну оцінку результатів управління. Під результатами управління необхідно розуміти своєчасність виконання запланованих робіт проекту з плановою якістю.

Така оцінка однозначно дає відповідь – чи може менеджер або група менеджерів ефективно управляти даним проектом за даних умов. Насправді функція ефективності є функцією із запізненням, так як результат управління можна оцінити лише через певний час, у зв'язку з чим, у подальшому, необхідно визначити механізм своєчасного реагування. Механізми, що стимулюють максимально раннє інформування про відхилення від плану, називаються механізмами випереджаючого самоконтролю [26].

Підкреслимо, ефективність управління проектом є функцією часу, яка об'єктивно відображає ступінь подібності плану та реального стану справ по проекту. Це визначення відображає суть показника ефективності, його природу. На практиці ми часто стикаємося з проблемою, яка виражена критикою результатів управління менеджера проекту з точки зору команди проекту. В такому випадку, показник ефективності проектного управління повинен дати однозначну відповідь у вигляді кількісної оцінки.

Менеджером проекту кожен день приймаються десятки рішень, кожне з яких додає свій внесок в кінцевий ефект. У зв'язку з цим, одним з основних моментів при визначенні показника ефективності є ступінь важливості цього показника на тлі загального управління. Таким чином, доцільно розділити поняття ефективність проектного управління на абсолютний E_a і відносний E_n , або загально-проектний показник ефективності. Під абсолютним показником ефективності проектного управління E_a будемо розуміти ефективність обмеженого прийнятого рішення, наприклад, даної роботи проекту, даної фази або проекту в цілому, якщо проект є частиною портфеля.

$$E_a(t) = k_p \cdot k_k \cdot k_g$$

E_a – абсолютний показник ефективності;

k_p – коефіцієнт освоєного ресурсу за вказаний період, є відношенням величини запланованого ресурсу до величини реалізованого ресурсу;

k_k – коефіцієнт якості, характеризує величину відповідності вимогам замовника виконаних робіт за вказаний період.

k_g – коефіцієнт завершеності, характеризує величину завершеності процесу відносно запланованого проектного часу.

Коефіцієнт освоєного ресурсу грає ключову роль в проектному управлінні, а саме його відображення можна знайти в методі освоєного обсягу [79], в зв'язку з чим цей показник узятий як основний при обчисленні показника ефективності проектного управління. Наприклад, як ресурс можуть бути взяті фінанси, в такому випадку даний коефіцієнт відображає індекс виконання вартості

$$k_p = \frac{z_n(t)}{z_\phi(t)}$$

$Z_n(t)$ – витрати, що закладені в проекті в зазначений момент часу t ;

$Z_\phi(t)$ – фактичні витрати в зазначений момент часу t .

В одній низці з коефіцієнтом освоєного ресурсу найважливішим показником є якість виконаних робіт.

На практиці не завжди вдається об'єктивно оцінити якість ще не завершених робіт та результатів виконаних робіт окремо від загального

комплексу. Тому, в процесі планування призначаються контрольні струми і визначаються методи контролю якості виконаних робіт, в основному, у відсотках.

Коефіцієнт завершеності враховує ступінь завершеності операції відносно до заданого терміну,

$$k_e = \frac{\tau_n(t) \cdot T_n}{\tau_\phi(t) \cdot (T_n + \Delta\tau(t))} \quad (3)$$

$\tau_n(t)$ – сумарна тривалість запланованих робіт у проекті на момент часу t ;

$\tau_\phi(t)$ – сумарна тривалість фактично виконаних робіт у проекті на момент часу t ;

T_n – сумарна тривалість всіх запланованих робіт проекту;

$\Delta\tau(t)$ – величина, що характеризує зміну часу реалізації проекту. У разі якщо робота або комплекс робіт перебувають на критичному шляху, то ця величина є різницею в часі між фактично виконаними роботами та запланованими ($(\tau_\phi(t) - \tau_n(t))$).

Тобто якщо час робіт проекту оцінюється в 960 годин, комплексу запланованих робіт у 180 годин, а на момент часу t фактична оцінка для завершення в 207 годин, то коефіцієнт завершеності даного комплексу робіт дорівнює

$$k_e = \frac{180 \cdot 960}{207 \cdot (960 + (207 - 180))} = 0,85$$

Ця формула відображає зв'язок двох коефіцієнтів: коефіцієнта завершеності за планом $k_{e_{\text{план}}}$ і такого ж коефіцієнта за фактом $k_{e_{\text{факт}}}$, тобто

$$k_{e_{\text{план}}} = \frac{\tau_n(t)}{T_n};$$

$$k_{e_{\text{факт}}} = \frac{\tau_\phi(t)}{T_n + \Delta\tau(t)};$$

$$k_e = \frac{k_{e_{\text{план}}}}{k_{e_{\text{факт}}}}.$$

Під відносним показником ефективності проектного управління E_r будемо розуміти частку ефективності та її внесок у загальну ефективність управління проектом, яка, в свою чергу, розраховується як часткова складова абсолютного показника ефективності проектного управління в цілому.

$$E_n(t) = E_a(t) \cdot k_3$$

E_n – відносний показник ефективності;

k_3 – коефіцієнт значущості або масштаб рішення, що характеризує важливість прийнятого рішення по відносно всього проекту.

Коефіцієнт значущості може бути заданий як експертно, так і відношенням двох величин, одна з яких визначає масштаб впливу прийнятого рішення, друга – масштаб проекту. Наприклад, якщо визначається ефективність управління фазою проекту, першою величиною може бути вибрано проектний час реалізації зазначеної фази, другою – проектний час реалізації всього проекту.

T_n – час реалізації проекту.

$T_{фаз}$ – час реалізації фази проекту.

$$k_3 = \frac{T_n}{T_{фаз}}$$

На тому ж прикладі, першою величиною може бути обраний бюджет фази, другою – бюджет проекту. Єдиною вимогою при визначенні коефіцієнта значущості є однорідність масштабу в межах проекту.

Розглянемо приклад розрахунку коефіцієнта ефективності проектного управління на нескладному прикладі.

Нехай дано нескладний проект з такими показниками (таб.4.3). У цій таблиці «тип операції» визначається за класифікаційною ознакою, запропонованою в [83], де операції діляться на залежні, незалежні та залежні в малих діапазонах від збільшення ресурсів. Тобто, якщо на виконання операції проекту, яка була віднесена до незалежної від збільшення ресурсу, було виділено 6 люд.-год. на одного члена команди, то збільшення кількості осіб на дану операцію не призведе до скорочення загального часу виконання операції.

У колонці «можливі заходи» перераховані заходи з утримання проекту в запланованих часових межах, у разі несприятливих прогнозів з даної операції. У колонці «тип розподілу ресурсоемності» вказується характер розподілу навантаження на членів команди при виконанні операції.

Таблиця 4.3

Параметри проекту

Назва процесу або операції	Тип операції	Можливі заходи	Тип розподілу ресурсоемності	Тривалість операції, од. часу	Ресурсо споживання, грош. од.

	Назва процесу або операції	Тип операції	Можливі заходи	Тип розподілу ресурсоємності	Тривалість операції, од. часу	Ресурсо споживання, грош. од.
	Процес 1	–	–	–	15	47,5
.1	Операція 1	що залежить у малих діапазонах	Збільшення інтенсивності робіт; залучення додаткових виконавців	Рівномірний розподіл	6	24
.2	Операція 2	що залежить у малих діапазонах	Збільшення інтенсивності робіт; залучення додаткових виконавців	Збільшення перед кінцем операції	4	16
.3	Операція 3	що не залежить від збільшення ресурсу	матеріальне стимулювання	Зменшення перед кінцем операції	5	7,5
	Процес 2				15	50
.1	Операція 4	Що не залежить від збільшення ресурсу	матеріальне стимулювання; збільшення інтенсивності робіт	Найменший показник у середині операції	8	15
.2	Операція 5	що залежить у малих діапазонах	збільшення інтенсивності робіт	Рівномірний розподіл	7	35

Для наочності використовуємо метод побудови ресурсної карти, запропонованої у [157].

На рисунку 1, у верхній його частині, в колах з цифрами від 1 до 9 вказані контрольні точки здійснення контролю якості, ресурсоспоживання та часу виконання робіт. Кола з елементами ієрархічного списку, тобто 6.1, 9.1, вказують на додатково призначені контрольні точки в процесі реалізації проекту. Накладання фігур демонструє проектне і фактичне виконання робіт проекту, а їх об'єм – необхідну кількість ресурсів. Також, праворуч і знизу рисунка, у вигляді чисельних значень, поінтервально, відображено запланована та фактична кількість ресурсів.

З рис.4.5 видно, що на фактичне виконання робіт проекту було витрачено більше ресурсів, ніж заплановано, при цьому якість після досягнення кінця кожної роботи була в очікуваних межах (рис.4.6).

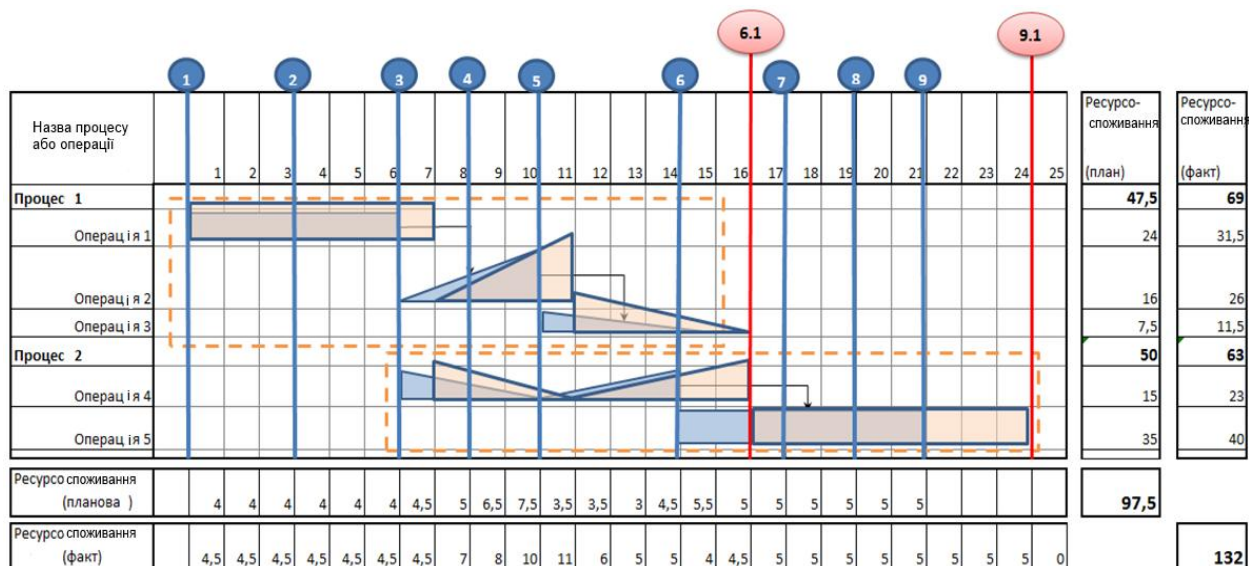


Рис.4.5. Ресурсна карта фрагмента проекту, що включає планові та фактичні показники ресурсоспоживання

На рис. 4.6 наведена таблиця параметрів, які необхідні для обчислення абсолютної та відносної ефективності проектного управління. У першому рядку вказана шкала часу, в нашому випадку від 1 до 25. У другому - коефіцієнт завершеності даної частини проекту за планом $k_{e_{план}}$, у третій коефіцієнт завершеності за фактом виконаних робіт $k_{e_{факт}}$, у четвертій коефіцієнт завершеності з даного інтервалу k_e , в п'ятій коефіцієнт якості k_k (у відсотках), у шостий величина абсолютної ефективності E_a , у сьомий величина відносної ефективності E_n .

ед. часу		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Коеф. завер. план.		0,04	0,08	0,12	0,16	0,21	0,25	0,29	0,34	0,41	0,49	0,52	0,56	0,59	0,64	0,69	0,74	0,79	0,85	0,9	0,95	1				
Коеф. завер. факт.		0,03	0,07	0,1	0,14	0,17	0,2	0,24	0,29	0,35	0,43	0,51	0,56	0,59	0,63	0,66	0,7	0,73	0,77	0,81	0,85	0,89				
Коеф. завер. по даному інтервалу часу		0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,82	0,85	0,86	0,88	0,98	1	1,01	0,99	0,96	0,94	0,92	0,91	0,9	0,89	0,89				
Якість %		83	83	83	89	89	89	95	95	92	92	97	97	97	97	97	95	91	91	95	95	93	93	93		
Абсолютна Ефективність		0,69	0,69	0,69	0,74	0,74	0,74	0,78	0,81	0,79	0,81	0,95	0,97	0,98	0,96	0,93	0,91	0,88	0,83	0,82	0,85	0,84				
Відносна Ефективність		0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,06	0,03	0,03	0,03	0,04	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04				

Рис.4.6. Результати обчислення параметрів ефективності.

На рис.4.7 представлені два графіка, що відображають планову а фактичну ресурсоспоживаність.

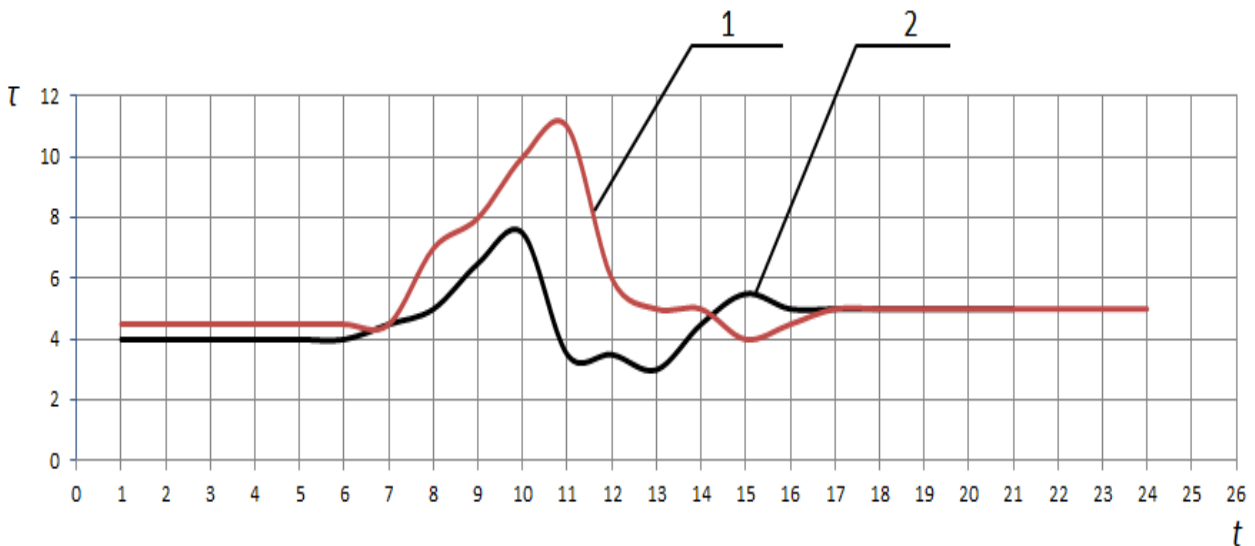


Рис.4.7. Ресурсоспоживаність за проектом планова (2) і фактична (1).

На рис.4.8 демонструється зміна показника відносної ефективності проектного управління. Пунктирною лінією показана межа відносної ефективності e_n .

Цей показник є відношенням запланованого (або прогнозованого) ефекту Θ_n до часу реалізації проекту T_n

$$e_n = \frac{\Theta_n}{T_n}$$

e_n – межа відносної ефективності;

Θ_n – запланований ефект (у більшості випадках цей показник дорівнює 1).

Аналіз отриманої функції дозволяє побачити вагомість прийнятих рішень щодо утримання показників реалізації проекту в запланованих межах.

На рис.4.9 показана функція зміни показника абсолютної ефективності, де пунктирною лінією показана межа абсолютної ефективності e_a , яка, в свою чергу, дорівнює прогнозованому ефекту. У більшості випадків даний показник дорівнює 1.

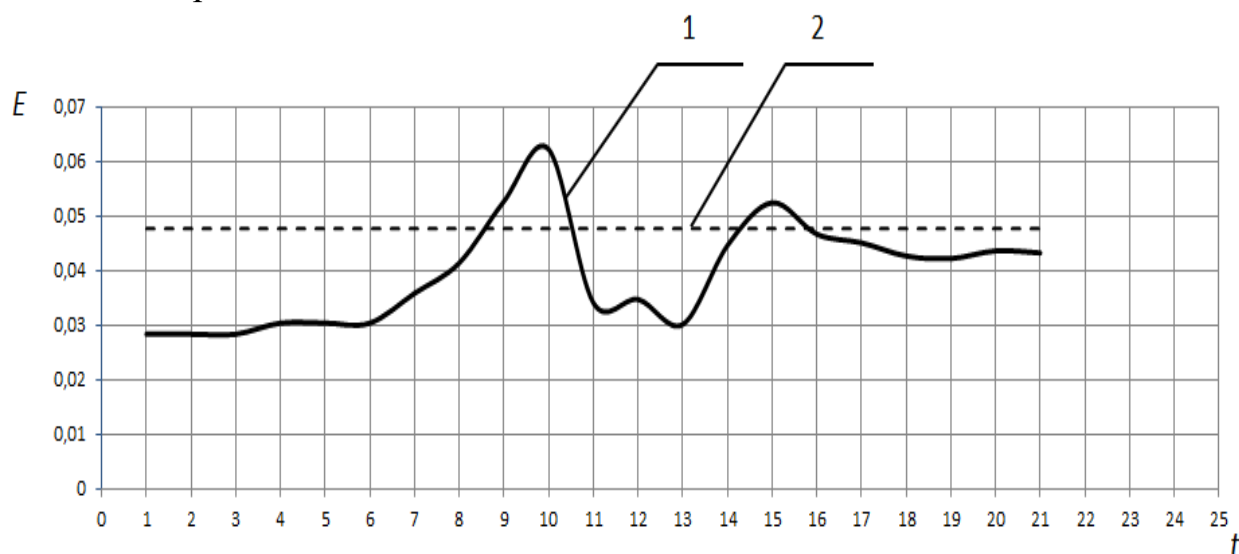


Рис.4.8. Зміна показника відносної ефективності проектного управління
 1 - показник відносної ефективності проектного управління
 2 - межа відносної ефективності проектного управління для даного проекту

У результаті проведеного аналізу цілої низки досліджень з управління проектами було з'ясовано, що до сьогоднішнього дня немає єдиної системи кількісних показників ефективності проектного управління, крім того, формалізація низки показників має глибоко приватний характер.

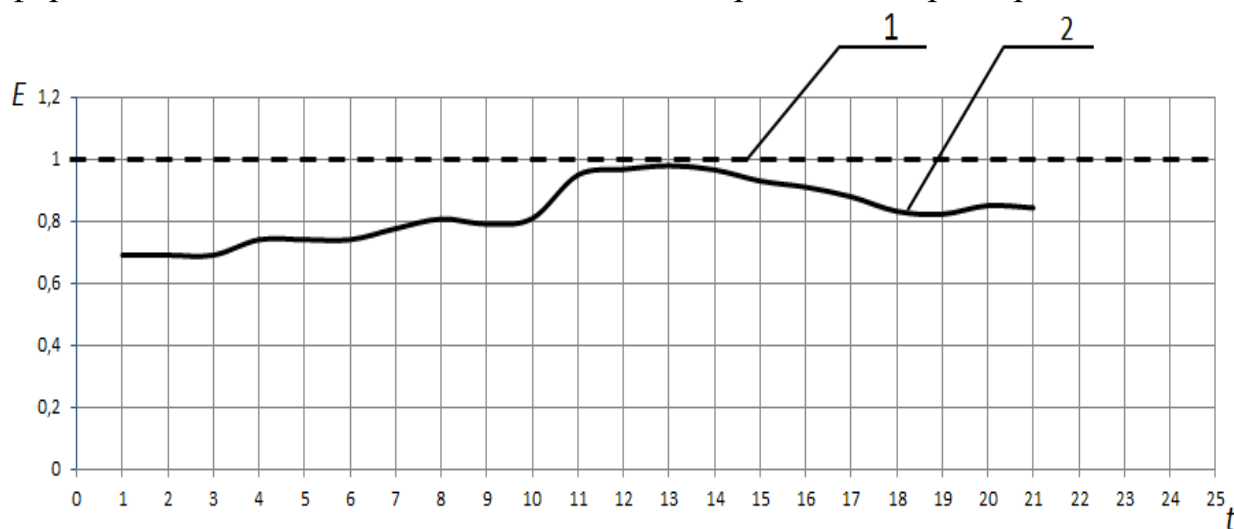


Рис.4.9. Зміна показника абсолютної ефективності.
 1 межа абсолютної ефективності проектного управління для даного проекту;
 2 показник абсолютної ефективності проектного управління.

У зв'язку з чим, автором була здійснена спроба започаткувати теоретичне дослідження даного питання з метою залучення уваги вчених у галузі управління проектами для розробки як понятійного апарату, так і практичних моделей розрахунку кількісних показників ефективності проектного управління.

Результати, отримані в даному дослідженні, можна розділити на дві категорії. До першої можна віднести запропоновану термінологію, до другої – метод отримання кількісних показників ефективності проектного управління. Поряд з цим, необхідно зазначити, що вперше в роботі запропоновано, з метою більш об'єктивної оцінки ефективності, розділити даний показник на абсолютну та відносну ефективність проектного управління.

4.6. Метод вибору технічної системи для реалізації проекту на основі ситуаційного показника ефективності

У даний час все частіше в багатьох роботах можна побачити дослідження, спрямовані на формування загальної теорії ефективності [46,53,54,64,72,103,104,119]. І цей процес, як показує практика, не є стихійним. Отримані результати в даних роботах дають вагомі підстави для формування прикладних методологій по низці напрямків, одним з яких є ефективність функціонування складних соціальних і технічних систем в умовах жорстких обмежень з боку часу, бюджету та якості. Складність взаємодій в таких системах, у багатьох випадках, не дає можливості однозначно якісно та кількісно визначити показник ефективності окремо взятої підсистеми, що бере участь у проекті, її вплив на загальний показник ефективності, що, в свою чергу, вносить неоднозначність визначень, формулювань, а також неможливість на практиці використовувати більшість отриманих результатів.

Така ситуація призводить до недовіри до вже існуючих методів аналізу, а також зачислення їх до суб'єктивних оцінок результатів проекту, виробництва або організації в цілому. Причому, ефективність більшості технічних систем методологічно досить добре описана. Прикладом тому можуть служити такі колективні роботи, як [133,134,135]. Трохи складніше йдуть справи з процедурним описом математичних моделей визначення ефективності соціальних систем, при цьому уваги заслуговують роботи [31,72,], в яких дається загальна оцінка найбільш значущих показників, що впливають на об'єктивність.

Як видно з проведеного аналізу, в жодній з робіт не вирішується завдання визначення ефективності використання технічної системи в межах проектного управління соціотехнічною системою.

Актуальність даної оцінки підвищується в разі, коли технічна система є невід'ємною або складовою частиною проекту, що реалізовується. Заміна такої технічної системи або кількох таких систем, що беруть участь у реалізації проекту, призводить, як правило, до значних втрат, а в багатьох випадках – до «переформатування» проекту.

Якщо перейматися такою проблемою, як об'єкт дослідження явно виділяється сукупність цілеспрямованих дій соціальної системи, представлених у вигляді процесу, а як предмет дослідження – закономірності, що зв'язують ефективність цього процесу з якістю функціонування технічної системи, умовами і способами її використання в даному процесі.

Усе це дає підстави вважати, що в основі визначення ефективності полягає соціальна складова, яка і визначає значення показника ефективності використання технічної системи як технічного засобу досягнення мети.

Стрімкий розвиток проектних технологій зажадало від вчених прискорити розробку прикладних методів визначення ефективності функціонування цілих комплексів, що беруть участь у проектах, а також методів обґрунтування вибору тієї чи іншої технічної системи, дати кількісну та якісну оцінку результатів використання технічної системи стосовно до конкретного проекту. Постановка подібної проблеми, вельми в загальних рисах, має своє відображення в роботах [19,216,220].

Відомо, що зміна, на перший погляд, не ключових або не визначальних умов реалізації проекту можуть докорінно змінити параметри необхідної технічної системи, а в багатьох випадках привести до нового погляду на використання тієї чи іншої системи. Проведені дослідження в явному вигляді демонструють неможливість шаблонного застосування наявних методологій визначення ефективності використання технічної системи в межах проектного підходу до управління функціонуванням складних соціотехнічних систем.

Для формування понятійного апарату, також формування явного уявлення про подальші міркування наведемо кілька наочних прикладів соціотехнічних систем та їх проектно-орієнтованої спрямованості в управлінні своїми процесами життєвого циклу.

Як перший приклад візьмемо судноплавну компанію, з невеликою кількістю суден, що спеціалізується на перевезенні великогабаритних вантажів. Кожне транспортування вантажу в такій компанії є за своєю суттю унікальною та організовується у вигляді проекту, в якому, крім

безпосередніх учасників і членів команди, бере участь складна технічна система, представлена у вигляді судна. Технічний стан, надійність і багато інших, не менш значущих чинників технічної системи впливають на успішне закінчення проекту. Крім того, як було сказано раніше, після початку проекту заміна технічної системи для цього проекту буде прирівнюватися до провалу проекту.

Як другий приклад візьмемо будівельну компанію, що здійснює будівництво великих об'єктів, значно віддалених від сировинної бази, що вимагає залучення спеціалізованої техніки: великотоннажних кранів, глибинних бурильних машин, пересувних бетонних заводів тощо. Кожна з перерахованих систем вимагає, як і в першому випадку, обліку не тільки ключових показників, але і безпомилкового визначення ефективності використання саме цієї техніки, особливо при наявності альтернативи.

Як було продемонстровано на двох прикладах, процес функціонування складних соціотехнічних систем (СТС) пов'язаний безпосередньо з функціонуванням базово-складових технічних систем (ТС), а, отже, ефективність реалізації проектів у межах такого функціонування залежить від ефективності використання технічних систем.

Існують два підходи до вибору технічної системи для реалізації проекту. У першому випадку, технічна система вибирається з того, що є у складі складної соціотехнічної системи, розрахунковий показник ефективності якої найвищий для даного проекту. У другому випадку, проводиться аналіз можливості використання технічної системи із зовнішнього середовища з урахуванням ефективності проекту та ефективності функціонування складної соціотехнічної системи в цілому. Такий підхід вимагає кількісної оцінки ефективності низки можливих варіантів використання технічної системи.

Розглянемо модель вибору технічної системи для реалізації проекту в межах проектно-орієнтованої організації складної соціотехнічної системи (рис.4.10).

Генератором проектів у цій моделі виступає соціотехнічна система. На основі постійно виникаючих потреб зовнішнього середовища з'являється необхідність здійснення організаційно-технічної діяльності, яка за своєю природою може бути здійснена в межах проекту. Як було сказано раніше, йдеться про проекти з високим ступенем залежності від технічної системи або систем. Для реалізації таких проектів потрібна складна технічна система. Така технічна система може бути присутня в активі соціотехнічної системи. У цьому випадку проводиться оцінка системи щодо задоволення формальними ознаками, що задовольняє низці параметрів, закладених у проекті.

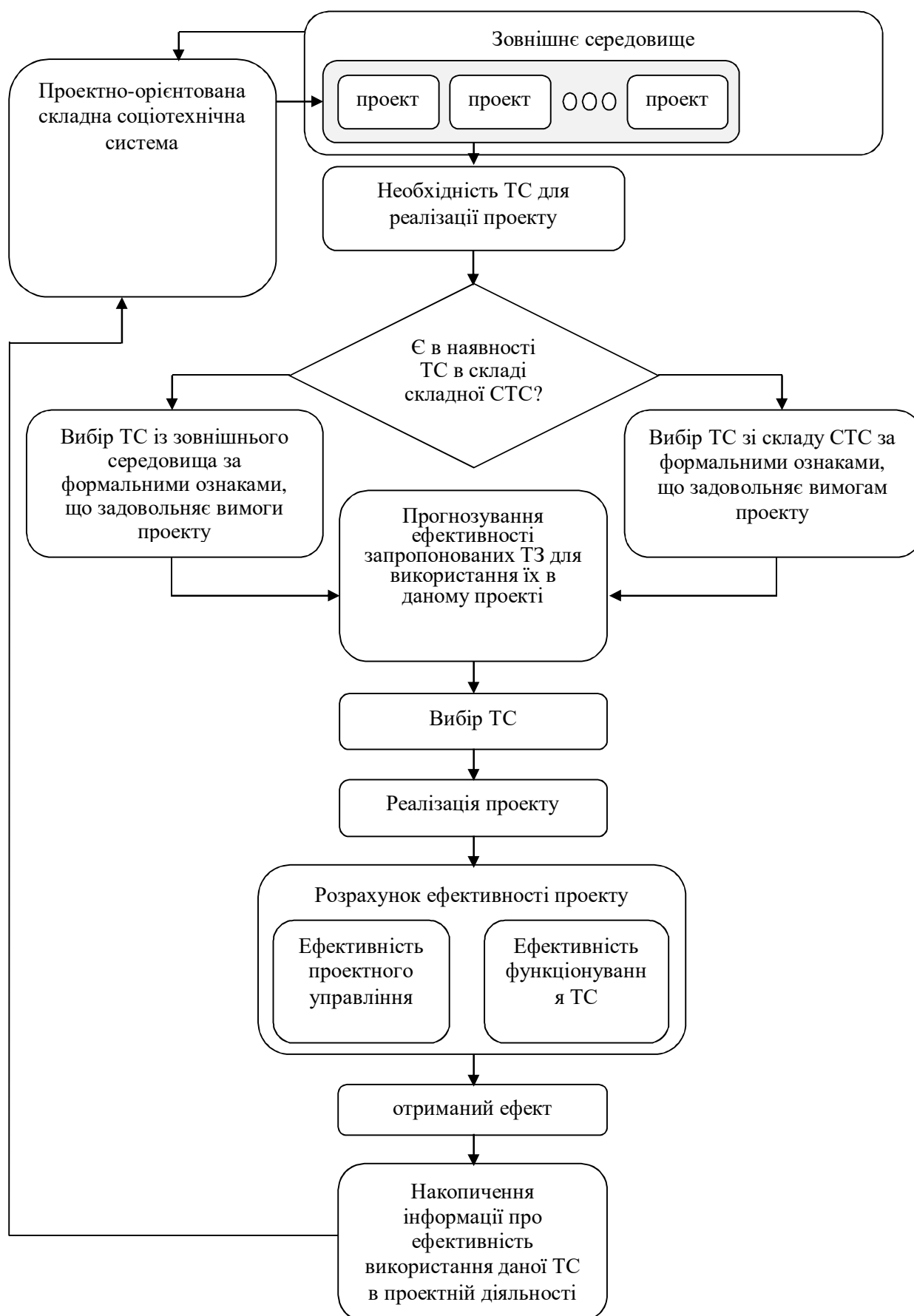


Рис.4.10. Модель вибору технічної системи для реалізації проекту в межах проектно-орієнтованої організації складної соціотехнічної системи

Якщо ж підходящої системи немає в наявності, то вибір проводиться на основі пропозицій зовнішнього середовища.

Після того, як визначена група технічних систем, які підходять за формальними ознаками, продиктованими умовами реалізації проекту, виділяються критерії, що характеризують функціонування технічної системи в різних можливих ситуаціях, тобто ситуаційних полях. Після чого проводиться розрахунок показника ефективності, який, в свою чергу, є прогнозованим показником потенційної ефективності або ситуаційним показником ефективності. Відповідно до отриманих результатів здійснюється прийняття рішення про вибір технічної системи. Розглядаючи статистику прийнятих рішень, можна відзначити, що приблизно 20% всіх рішень припадає на технічні системи, які жодного разу не брали участь у реалізації саме такого типу проектів. Відповідно до цього необхідно відзначити ризики, що значно підвищуються і впливають на показник ефективності.

Крім того, навіть при високих прогнозних показниках ефективності відомо, що якість складної технічної системи проявляється повною мірою тільки в процесі її функціонування, тобто використання за призначенням. Тому найбільш об'єктивна оцінка якості системи може бути отримана за ефективністю її цільового застосування.

Далі йде реалізація проекту. Після реалізації проекту проводиться розрахунок двох показників ефективності: проектного управління та функціонування технічної системи в межах проекту. Вся інформація за отриманими результатами накопичується в базі даних соціотехнічної системи і буде використана у вигляді накопиченого досвіду для реалізації інших проектів.

Як видно з моделі, розрахунок ефективності проводиться в два етапи: на першому етапі розраховується прогнозний показник ефективності, на другому – результуючий. Крім того, на другому етапі розрахунок проводиться одночасно за двома напрямками: з одного боку, ми повинні отримати показник ефективності проектного управління; з іншого – ефективності використання технічної системи в проекті. Запропонуємо такий механізм розрахунку ефективності використання технічної системи в проекті.

За основу візьмемо багатокроковий метод визначення адитивної функції ефективності на основі векторних критеріїв [46]. На сьогоднішній день найбільш поширені два методи – метод спільного шкалювання і метод половинного ділення. Грунтуючись на принципі, закладеному в метод спільного шкалювання, покажемо розроблений метод вибору технічної системи для реалізації проекту на основі ситуаційного показника ефективності.

Нехай для реалізації проекту, ініційованого якоюсь соціотехнічною системою, з перевезення великогабаритного вантажу необхідна технічна система, критеріями використання якої є гроші і час, тобто вартість перевезення та час, за яке воно буде здійснено. Проектом обумовлені межі даних критеріїв, бюджет перевезення не повинен перевищувати 125 т.у.є.

($K_1^{TR} \leq 125$), а час не повинний перевищувати 45 діб ($K_2^{TR} \leq 45$). По набору даних критеріїв видно, що всі вони належать до критеріїв, що підлягають мінімізації, тобто та технічна система, у якій агрегований показник критеріїв мінімальний, і є найбільш прийнятною.

Припустимо, що в складі соціотехнічної системи відсутня відповідна технічна система. Відповідно до пропонованого метода, необхідно здійснити пошук технічної системи із зовнішнього середовища. В результаті такого пошуку були визначені три варіанти з такими параметрами:

$$K_1 = \begin{pmatrix} 105 & 110 & 117 & 122 \\ 100 & 110 & 120 & 125 \\ 100 & 105 & 110 & 120 \end{pmatrix} \quad K_2 = \begin{pmatrix} 42 & 40 & 39 & 38 \\ 45 & 42 & 40 & 39 \\ 43 & 42 & 41 & 40 \end{pmatrix}$$

де K_1 - матриця значень першого критерію;

K_2 - матриця значень другого критерію;

$K_j^{i,s}$ - вектор значень j - того критерію i - тієї технічної системи в ситуації s .

У межах проекту необхідно визначити технічну систему з найвищим показником потенційної ефективності, тобто найбільш підходящий варіант.

Так як запропоновані критерії не є однорідними, то попередньо їх необхідно привести в єдину безрозмірну шкалу. Для даного перетворення скористаємося формулою

$$\bar{K} = \frac{K}{K^{TR}}$$

де K - критерій соціотехнічної системи;

K^{TR} - вимоги до критерію з боку зовнішнього середовища.

Зробимо обчислення:

$$\overline{K}_1 = \begin{pmatrix} 0,84 & 0,88 & 0,94 & 0,98 \\ 0,80 & 0,88 & 0,96 & 1,00 \\ 0,80 & 0,84 & 0,88 & 0,96 \end{pmatrix}, \quad \overline{K}_2 = \begin{pmatrix} 0,93 & 0,89 & 0,87 & 0,84 \\ 1,00 & 0,93 & 0,89 & 0,87 \\ 0,96 & 0,93 & 0,89 & 0,87 \end{pmatrix}$$

Проведемо розрахунок середнього арифметичного двох критеріїв для кожної технічної системи і побудуємо графіки функцій зміни даного критерію залежно від модельованої ситуації:

$$\overline{K}^i = \frac{\sum_{j=1}^n K_j^i}{n}$$

Отримаємо чисельні значення:

$$\overline{K} = \begin{pmatrix} 0,8866 & 0,8844 & 0,9013 & 0,8657 \\ 0,8800 & 0,9146 & 0,8688 & 0,8555 \\ 0,8777 & 0,8835 & 0,8853 & 0,8800 \end{pmatrix}$$

Побудуємо графіки функцій:

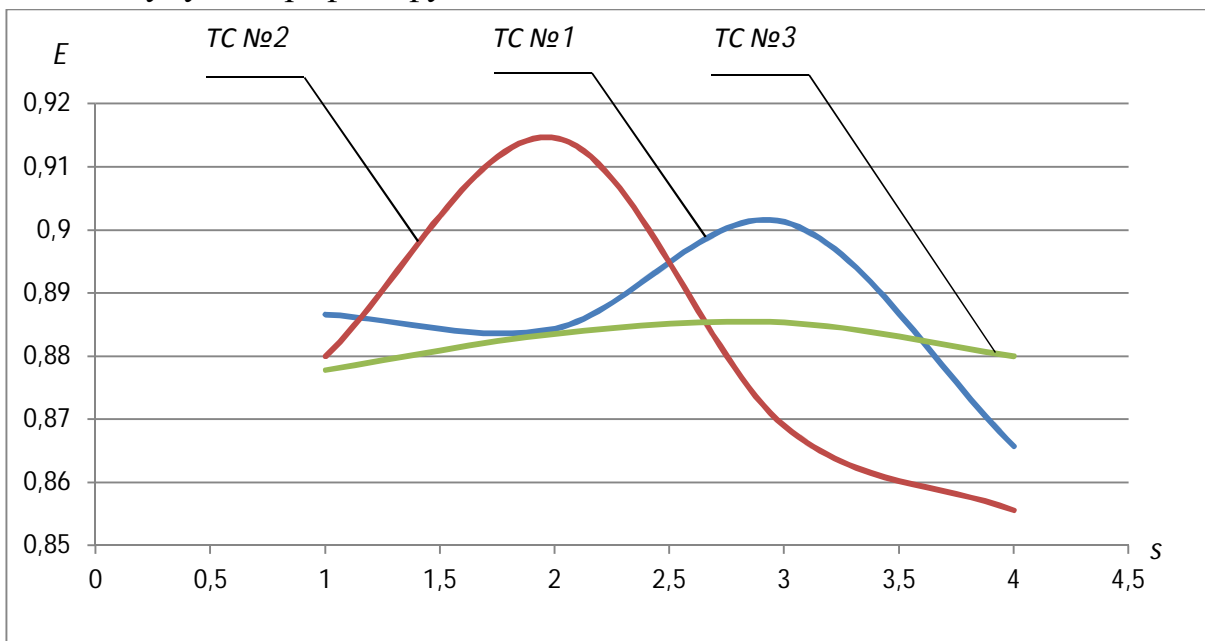


Рис.4.11. Середньоарифметичне нормованих критеріїв кожної технічної системи за чотирма послідовно модельованими ситуаціями

Оскільки роль критеріїв неоднакова, для оцінки їх впливу часто використовують вагові коефіцієнти. У більшості випадків вагові коефіцієнти визначають на підставі експертних суджень, за певними алгоритмами, які порівнюють чинники між собою [85]. Як відомо, вагові коефіцієнти компонентів системи можна отримати декількома способами. В основі

переважної більшості застосовуваних на практиці методів лежить опитування експертів з подальшою математичною обробкою їх суджень. У нашому випадку можна застосувати метод прямої розстановки, тобто коефіцієнти кожного критерію можуть розставлятися довільно, виходячи з умови:

$$\sum_{i=1}^n a_i = 1$$

де a_i - ваговий коефіцієнт i - того критерію.

Визначимо вагові коефіцієнти для кожного критерію:

$$a_1 = 0,7$$

$$a_2 = 0,3$$

Виходячи з представлених міркувань, пропонується розраховувати функцію ефективності як зміну її критеріїв у різних модельованих ситуаціях, тобто її поведінку в ситуаційних полях. Для завдання з критеріями максимізації:

$$E_i^s = \frac{\sum_{j=1}^n a_j K_j^{is}}{n \sum_{j=1}^n a_j}$$

Для критеріїв, за якими здійснюється мінімізація:

$$E_i^s = \frac{\sum_{j=1}^m a_j \frac{1}{2} \left(\sum_{j=1}^m K_j^{is} - K_j^{is} \right)}{m \sum_{j=1}^m a_j}$$

У разі, коли присутні обидві категорії критеріїв, здійснюємо підсумовування двох показників:

$$E_i^s = \frac{1}{2} \left(\frac{\sum_{j=1}^n a_{j \max} K_{j \max}^{is}}{n \sum_{j=1}^n a_{j \max}} + \frac{\sum_{j=1}^m a_{j \min} \frac{1}{2} \left(\sum_{j=1}^m K_{j \min}^{is} - K_{j \min}^{is} \right)}{m \sum_{j=1}^m a_{j \min}} \right)$$

де E_{is} - значення функції ефективності i - тієї технічної системи в ситуації s .

Провівши розрахунок за запропонованими технічним системам, отримаємо такі результати

$$E = \begin{pmatrix} 0,8393 & 0,8899 & 0,8991 & 0,9127 \\ 0,8573 & 0,8776 & 0,9040 & 0,9109 \\ 0,8500 & 0,8949 & 0,9103 & 0,9116 \end{pmatrix} \sum E = \begin{pmatrix} 0,885233 \\ 0,887467 \\ 0,8917 \end{pmatrix}$$

Отримавши набір значень ефективності окремо взятих ситуацій, інтерполіруємо всі інші значення для побудови функції ефективності запропонованих технічних систем

$$E_i = f_i(s)$$

З отриманого графіка (рис. 4.12) видно, що в більшості випадків або ситуацій показник ефективності превалює у третій технічній системі, але, як було докладно описано в [156], перебування системи в певній ситуації або ситуативному полі є величиною ймовірнісною, в зв'язку з чим при розрахунку узагальнюючого ситуативного показника ефективності обов'язково дана величина повинна бути врахована

$$\sum_s p_s E_i^s \rightarrow \max$$

де p_s – ймовірність настання s -тій ситуації.

Тобто, підставою для прийняття рішення служить прогноз показника ефективності залежно від ймовірності перебування соціотехнічної системи в різних ситуаційних полях.

Допустивши, що ймовірність перебування системи в кожній описаній ситуації рівновелика, графік на рис. 4.12 буде кінцевим представленням ситуаційної ефективності запропонованих технічних систем. Таким чином, за результатами даних розрахунків можна зробити висновок, що найкращим варіантом є третя технічна система.

Опишемо алгоритм методу вибору технічної системи для реалізації проекту на основі ситуативного показника ефективності. При аналізі технічних систем з метою вибору найбільш ефективної для реалізації конкретно взятого проекту на першому етапі необхідно вибрати критерії, що характеризують кількісну оцінку поведінкових особливостей кожної технічної системи. Отримані критерії необхідно розбити на дві групи. До першої групи повинні ввійти критерії, ефективність яких виражається в їх мінімізації, а до другої групи, відповідно, критерії, ефективність яких

виражається в їх максимізації. Для кожної групи окремо, відповідно до запропонованого методу агрегування, для окремо виділених ситуацій, отримуємо вектор показника ефективності. Формуємо функцію ефективності і виробляємо її побудову. Обчислюємо ситуаційний показник ефективності відповідно до ймовірності настання кожної події. На основі отриманих результатів приймаємо рішення.

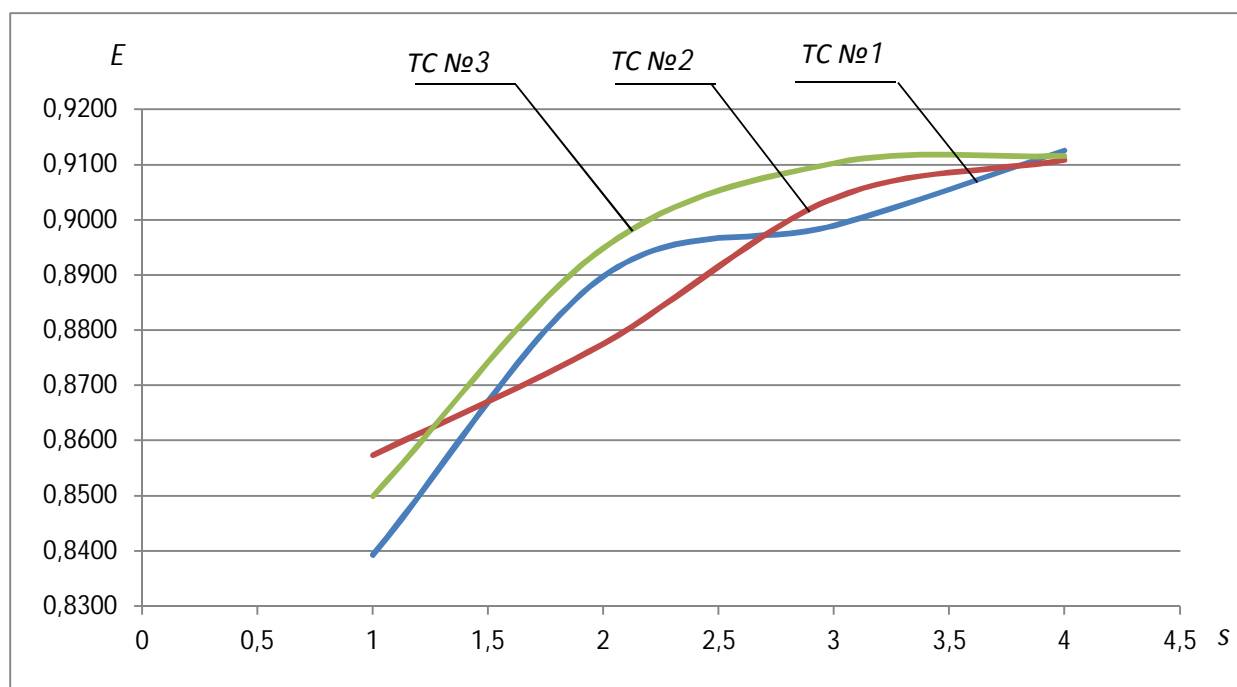


Рис.4.12. Функція ефективності для кожної технічної системи за чотири послідовно модельованими ситуаціями

Як показано вище, ефективність технічної системи безпосередньо пов'язана з ефективністю складної системи, в якій вона функціонує, і може бути виражена за допомогою набору окремих її приватних показників – наприклад, критеріїв, що відображають окремі сторони функціонування системи і характеризують прямо або побічно якість виконання загальної цільової функції. Такий підхід до оцінки ефективності за виділеними критеріями через їх взаємозалежності може бути використаний для попереднього аналізу та оцінки можливих прийнятних варіантів технічних систем.

Відповідно до того, що ефективність, як і будь-яка властивість системи, має певну інтенсивність свого прояву, в роботі розроблений метод отримання ситуаційного показника ефективності, тобто міру інтенсивності прояву ефективності в різних ситуаціях.

Ситуаційний показник ефективності може бути однією з підстав для прийняття рішення використання технічної системи в проекті, а також може

виражати ступінь її придатності до виконання заданої цільової функції в конкретних умовах реалізації проекту.

На основі отриманого графіка функції ефективності в подальшому може бути розроблений метод, що представляє собою графічну інтерпретацію визначення ефективності складної технічної системи в умовах проектної діяльності за сукупністю її критеріїв.

РОЗДІЛ 5

ЯКІСНІ І КІЛЬКІСНІ ПОКАЗНИКИ РОЗВИТКУ СОЦІОТЕХНІЧНОЇ СИСТЕМИ

5.1. Модель життєвого циклу цінності

Однією з найважливіших змін останнього часу, що заслуговує окремої уваги, є осмислення важливості впливу результатів проектної діяльності на соціум.

Аналізуючи ряд публікацій [11,18,28,43,48,69,74,75,79] пов'язаних з виявленням способів впливу на проект і поведінки зацікавлених сторін проектної діяльності, тобто стейкхолдерів, виявляємо брак досліджень, пов'язаних з головною складовою цього процесу - соціуму. Іншими словами, автори, вивчаючи зазначені питання, приділяють мало уваги впливу соціального середовища на проектну діяльність, тим самим не враховують головний індикатор зовнішнього середовища.

І це очевидно, сучасна психологія намагається дати відповіді на питання, пов'язані з механізмом соціального тиску [23,85,147,167,176], на те, як і за яких обставин добре розпланований захід перетворюється в повний деструктив.

Якщо уявити собі соціальну терпимість до реалізованих проектів з різними типами порушень за останні п'ятдесят років, то ми можемо спостерігати ефект пружини, яка накопичуючи потенційну енергію терпіння з часом почала приходити в початковий стан відкриваючи нові можливості людської нетерпимості до оточуючих та обставин, пов'язаних з ними.

Розроблено багато механізмів зовнішнього впливу на хід будь-якої організованої людської діяльності, які, як показує практика, дуже ефективні і дають прекрасні результати, але розробка протидіючих механізмів йде дуже мляво.

Дослідження питань соціального впливу на проектну діяльність переломлюється через призму цінності проекту та цінності продукту проекту. За останній час, багатьма українськими і зарубіжними вченими, такими як Бушуєвим С.Д., Бушуєвої Н.С., Ярошенко Ф.А, Танакой Х., Бабаєвим І.А, Бурковим Д.А., Новіковим В.Н. і ін., були запропоновані моделі, які описують механізми формування цінності проектної діяльності і ризику, які протистоять її формуванню.

Як ми розуміємо, цінність сама по собі існувати не може. Вона є лише відображенням бачення індивіда або соціальної групи можливостей споживання функцій, які надаються продуктом, послугою або організацією.

А процес споживання або обмеженість можливостей споживання створює соціальний ефект. У зв'язку з чим соціальний ефект може бути як позитивним так і негативним, а його формування можна представити наступним ланцюжком перехідних процесів: цінність проектної діяльності → цінність продукту або послуги → споживання або його обмеження → соціальний ефект.

Методологія, яка описана в керівництві з управління інноваційними проектами і програмами на основі ціннісного підходу P2M [117], істотно полегшує розуміння багатьох механізмів формування цінності проектної діяльності. При цьому фактично в керівництві ми не знаходимо відповіді на питання пов'язані з кількісною оцінкою розглянутих процесів, а найголовніше, на наш погляд, не розкривається механізм відображення або скажімо освоєння сформованої цінності соціумом. У доповіді професора С.Д. Бушуєва [40], однозначно виділена основна ідея проектної діяльності, це - зобов'язання створити цінність, у цьому відображена суть місії проектної діяльності в своєму різноманітті. Але це не дає відповіді на питання, на скільки необхідна і на скільки своєчасно поява цієї цінності.

На наш погляд, заслуговує окремої уваги праця Ярошенко Н.П. [222], який пропонує модель ядра цінностей організації. З його точки зору, кожен елемент програми розвитку складної системи визначається базовою моделлю цінності, яка містить профіль цінностей, цілі і драйвери розвитку в рамках рухомого бізнес-контексту. Експертні оцінки цінностей в рамках профілю дозволяють визначити витoki стратегічних ініціатив, які на наступних кроках можуть стати елементами програми розвитку [85].

Переймаючись, в деякій мірі, даними вектором міркувань визначимо профіль базової цінності. За масштабом цінність може бути визначена як (рис.5.1): глобальна, локальна і індивідуальна [37,139]. Під глобальною цінністю розуміється система соціального сприйняття понять, предметів, діяльності на внутрішньо-національному або міжнародному рівні. Під локальною цінністю розуміється така ж система, але тільки на регіональному рівні або на рівні різних видів організацій. Під індивідуальною цінністю розуміється внутрішня система сприйняття індивідуума або дрібних соціальних груп і утворень, наприклад, сімейні цінності.

За змістом, цінність являє собою п'ять основних відображень потреби: функціональну цінність, цінність безпеки, соціальну цінність, цінність статусу, цінність розвитку.

Функціональна цінність відбивається у вигляді здатності розглянутого продукту, послуги або організації виконати заявлені функції. Зокрема, функціональна цінність, може розглядатися або сприйматися у вигляді

корисності. Як правило, розглядаються системи, які набувають функціональну цінність, оскільки мають явні функціональні або фізичні властивості.

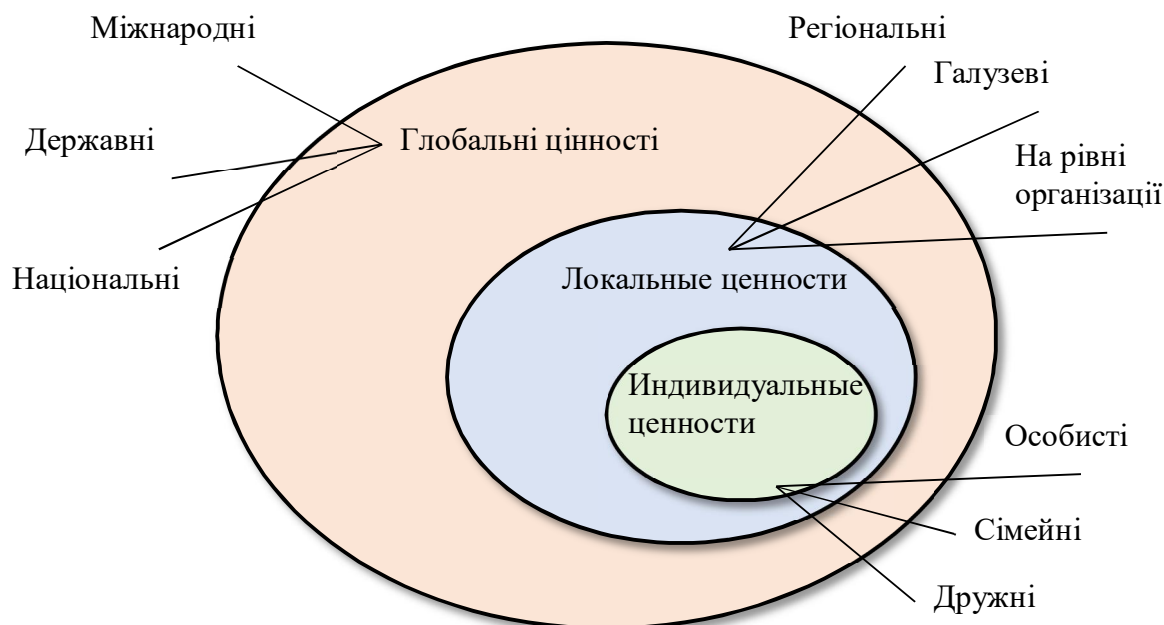


Рис.5.1. Класифікація цінностей за масштабом

Цінність безпеки відображає здатність продукту, послуги або організації забезпечити необхідну безпеку під час функціонування, експлуатації, споживання, взаємодії та ін. дій, які забезпечують освоєння цінності.

Соціальна цінність обумовлюється необхідністю асоціації індивідуума з будь-небудь соціальною групою або групами за рахунок володіння нею.

Цінність статусу відбивається в здатності продукту, послуги або організації забезпечити необхідний рівень статусу індивідуума всередині соціальної групи при освоєнні даної цінності.

Цінність розвитку відбивається в наданні індивідууму або соціальної групи за рахунок продукту, послуги або організації реалізувати план розвитку.

Необхідно відзначити, що цінність, з точки зору проектної діяльності, це не аморфно-філософське поняття, а чітко структурована певна в часі взаємопов'язана система показників. Причому, цінність має свій життєвий цикл представлений етапами зародження, розвитку, втрати і зникнення (рис.5.2.а).

На рис.5.2.а представлений життєвий цикл цінності в циліндричній системі координат з циклічно повторюваними п'ятьма фазовими переходами. Одна одиниця часу, на осі часу, відповідає одному повного обороту

формування цінності, утворюючи при цьому коло цінності. За наступну одиницю часу формується нове коло цінності. Різниця між знову утвореним колом цінності і попереднім є доданою цінністю. Перехід з одного кола на інший називається стрибком розвитку цінності за одиницю часу. Кожне коло цінності визначає власний кут фазового переходу, таким чином, визначаючи площу функціональної цінності, цінності безпеки, соціальної цінності, статусної цінності і пріоритети розвитку.

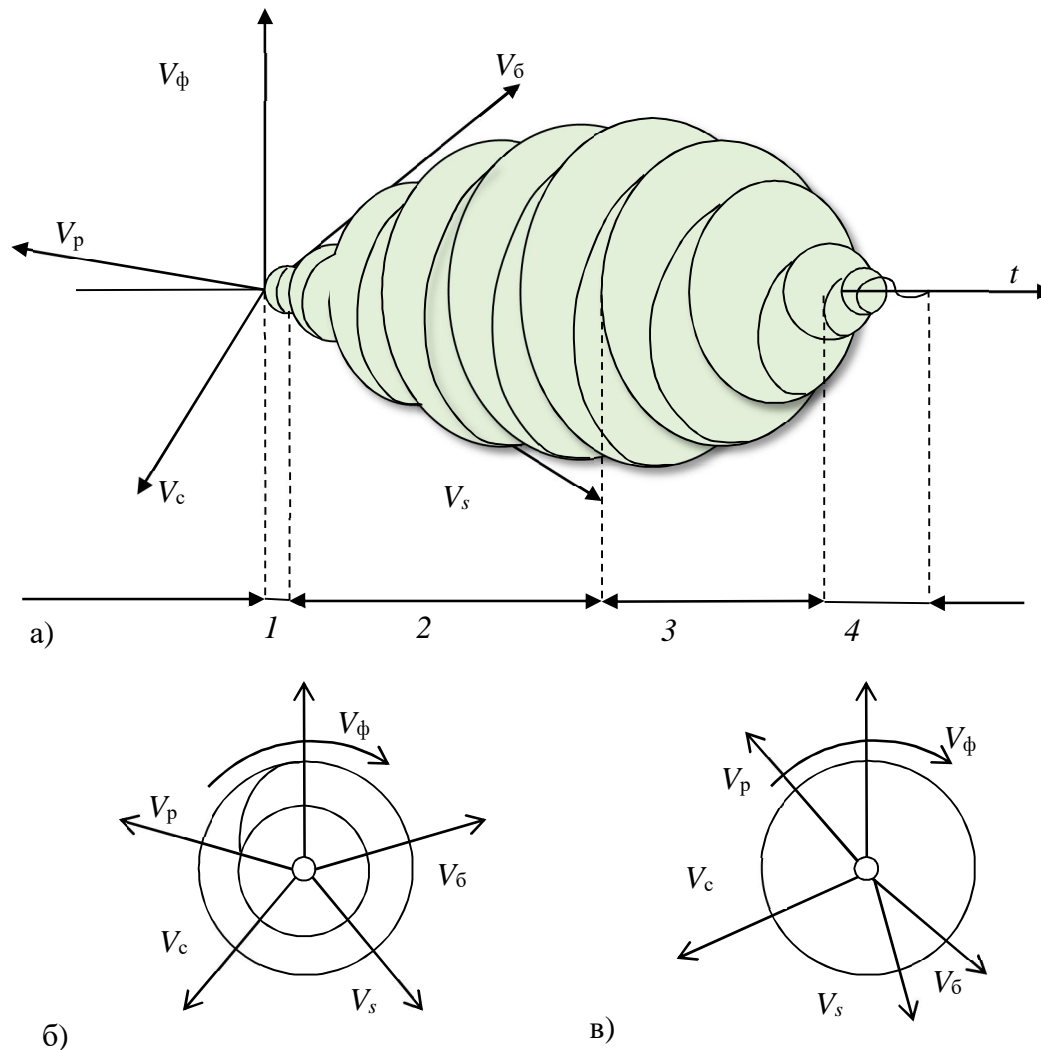


Рис.5.2. Життєвий цикл цінності

а) модель зміни форми цінності в часі; б) модель тимчасового фрагмента збалансовано-розвиваючої цінності; в) модель не збалансовано-розвиваючої цінності. 1 - етап зародження цінності; 2 - етап розвитку цінності; 3 - етап втрати цінності; 4 - етап зникнення цінності.

V_ϕ - функціональна цінність; V_s - цінність безпеки; V_s - соціальна цінність; V_c - статусна цінність; V_p - цінність розвитку.

Рівномірне формування цінності передбачає кут фазового переходу рівним $\alpha = 2\pi / 5 = 72^\circ$, будь-який інший кут говорить про превалювання однієї цінності над іншою.

На рис. 5.3. показаний фрагмент моделі розвитку цінності в часі. Як видно з рис.5.3, дана модель представлена у вигляді спіралі. Можна припустити, що цінність має фазові переходи, які пов'язані з формуванням її як цілісно усвідомлюваного елемента. Первинним її станом на етапі зародження є функціональна фаза. На цій фазі формується необхідність даної цінності як такої, що задовольняє, як правило, потреби низького порядку. Якщо взяти якусь організацію, проект або продукт проекту, то формування їх цінності починається з визначення або формування їх основних функцій.

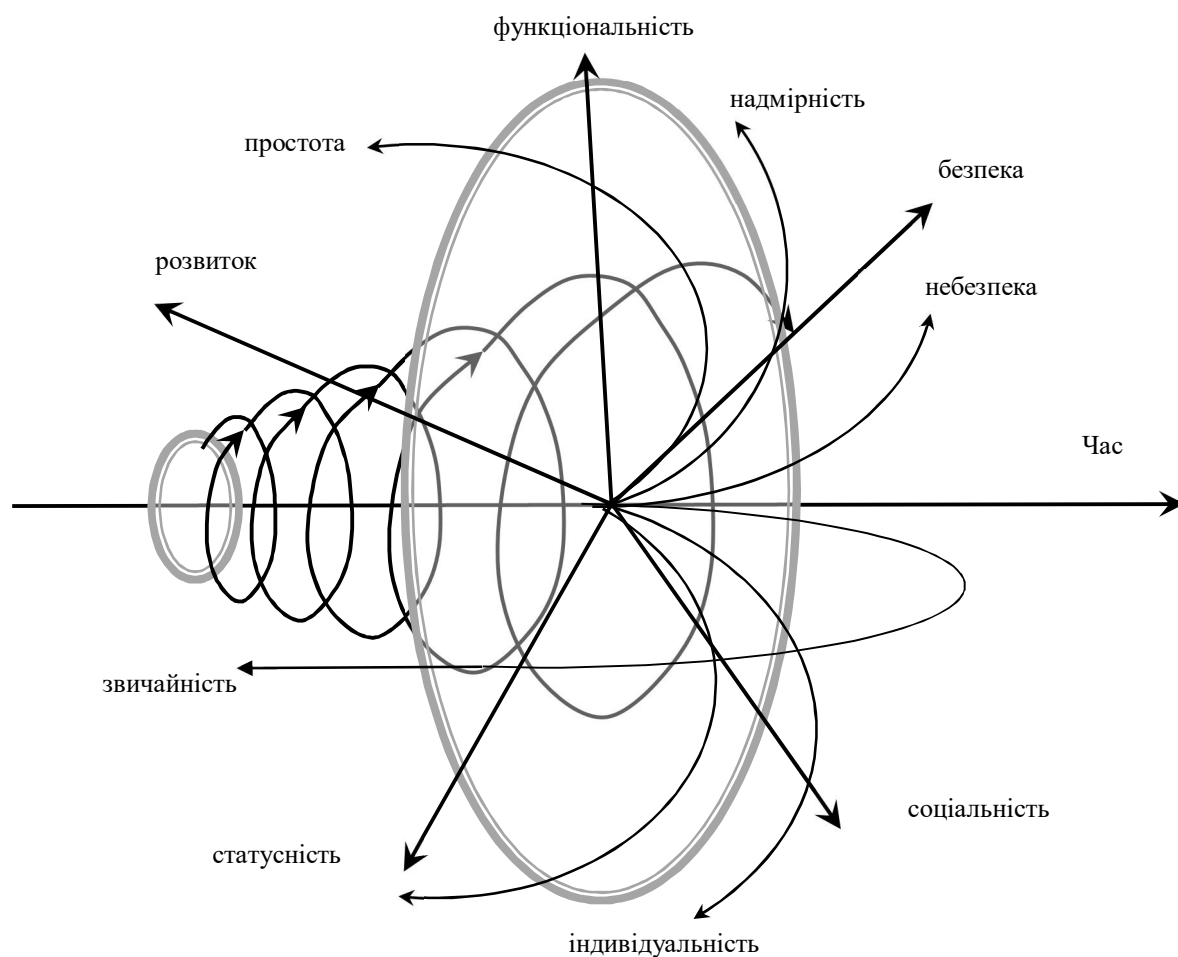


Рис.5.3. Модель розвитку цінності

Дана фаза поступово переходить у фазу безпеки, тобто при сформованій будь-якої функції виникає питання про безпеку її використання, застосування чи взагалі її існування. Третя фаза формує цінність з боку її соціальності, можливості її використання в соціумі на його благо, що в кінцевому підсумку зіграє вирішальну роль в отриманні соціального ефекту.

Четверта фаза, формує індивідуальну особливість приналежність до цієї особливості індивіда або соціальної групи. П'ята фаза - розвитку, визначає можливість подальшого розвитку цінності, тобто повторення всіх перерахованих фаз в новій формі. Всі фазові переходи формують цінність в часі, так звану додаткову цінність.

Необхідно відзначити, що зміна цінності відбувається безперервно в часі рівень її в досягнутому обсязі вимагає безперервної подачі ресурсів. Ресурси можуть бути як внутрішні, так і зовнішні.

Крім того, в процесі розвитку цінності, можуть виникати деструктивні аномалії, що ведуть до різкого зниження обсягу цінності. Такі аномалії можуть виникати на кожній фазі формування цінності. Наприклад, на функціональній фазі може виникнути аномалія «Не потрібності» або надмірності, тобто функції об'єкта не знаходять відображення у суб'єкта, іншими словами така функція в цій системі не потрібна або дублює більшою мірою наявну. На фазі безпеки аномалія «небезпеки», придбані функції не забезпечуються належним рівнем безпеки. На соціальної фазі аномалія складності визначення придбаних функцій до орієнтованого соціуму, тобто ті, на кого була розрахована дана функція, не можуть нею керувати або нею користуватися. На статусної фазі може виникнути аномалія «звичайності». Отримана цінність не визначає статусність при споживанні цінності. На стадії фази цінності розвитку проявляється аномалія «простоти», тобто неможливості отримання нового знання і як наслідок, у багатьох випадках, зниження показників усіх інших фаз.

Ідея зародження цінності може перебувати на одній з п'яти осей: функціональної, безпечної, соціальної, статусної або розвиваючої. При цьому, як правило, вона починається з функціональної осі. Будь-який продукт, послуга або організація мають певну функціональність, забезпечені рівнем безпеки, призначені для певної соціальної групи, виділяється з конкурентів і спрямована на розвиток.

Важливим елементом створення цінності, як уже було зазначено, є здатність соціуму її освоїти, так як без цього цінність стає уявною. Таким чином, за ступенем освоєння цінності її можна розділити на дійсну і на уявну. Дійсна цінність це обсяг створеної цінності освоєний соціумом і перетворений в позитивний соціальний ефект. Уявна цінність ця створена цінність, яка з певних причин не була освоєна соціумом і як окремий випадок може перейти в негативний соціальний ефект.

Поява і розвиток будь-якої організованої діяльності завжди супроводжується появою і розвитком цінності. Цінність продукту, послуги або організації має життєвий цикл. Її обсяг визначається відповідно до

соціально-економічного стану індивіда або соціальної групи, для яких був призначений або на яких має вплив дана цінність. Цінність в своєму розвитку циклічно проходить п'ять фаз: фазу функціональності, фазу безпеки, фазу соціальності, фазу статусності і фазу розвитку. Відповідно до обсягу цінності вона має ступінь впливу на індивіда або соціальну групу. В залежності від об'єму цінності може бути розроблений інструмент управління індивідом або соціальною групою. На основі отриманих результатів необхідно визначити кількісні показники цінності, а також механізм формування соціального ефекту.

5.2. Кількісна оцінка цінності продукту проектної діяльності

Вплив проектної діяльності, як турбулентного потоку, в усіх галузях людської діяльності призвело до необхідності управління створюваним так званим соціальним ефектом. Він виникає в області взаємодії результатів проектної діяльності, у вигляді цінності продукту, з сприйняттям соціуму цих результатів.

Цінність проекту пов'язана з вигодами, які продукт проекту формує, за умови задоволеності всіх вимог місії проекту. Цінність є багатовимірним індикатором [40,145,160,165,172].

Як було відзначено в роботі [172], цінність сама по собі існувати не може. Вона є лише відображенням бачення індивіда або соціальної групи можливостей споживання функцій, що надаються продуктом, послугою або організацією. А процес споживання або обмеженість можливості споживання створює соціальний ефект. У зв'язку з чим, логічно було б припустити, що з точки зору проектної діяльності, метою якою є як мінімум повернення витраченого капіталу, цінність є соціально-економічним показником і може бути розглянута тільки з позиції цільової аудиторії, тобто з позиції індивіда або соціальної групи, на яку позиціонується продукт проекту. За своєю природою, цінність є дискретною величиною, її значення можна визначити в конкурентному інтервалі часу, а її обсяг залежить від ряду внутрішніх і зовнішніх показників, що характеризують її розвиток.

Крім того, для проектно орієнтованих організацій, цінність продукту є способом підвищення цінності самої організації, що для багатьох організацій є ключовим питанням. Як зазначено в [33,36,219,222], розвиток проектно-керованих організацій, в першу чергу, націлене на істотне підвищення цінності продуктів проектів для ключових зацікавлених сторін. Крім того, цінність, створювана в проектах і програмах, повинна знаходити своє повне

відображення у фундаментальній системі цінностей організації та інших зацікавлених сторін [11,18,28,43,79].

Цінність - суб'єктивне поняття, якщо ми не бачили продукт з необхідними споживчими якостями, він для нас цінності не представляє. Відповідно, для того, щоб ми стали купувати щось, чого купувати не хочемо, нас треба переконати, що сукупність споживчих якостей такого товару є життєво важливою з точки зору характеристик, які формують статус в нашій соціальній групі [139].

Останнім часом, темі кількісній оцінці цінності приділено багато уваги [36,137,165,222,.], При цьому єдиного підходу до визначення цінності на сьогоднішній день не існує.

Відомо, що цінність є мірою можливого задоволення соціальної потреби або зацікавленості в продукті, послугі або процесі. Іншими словами, цінність ні проекту ні продукту проекту не може розглядатися без оцінки цього заходу.

На першому етапі міркувань зазначимо, що цінність складається з двох складових прямої і непрямої. Причому, пряма цінність є відображенням прямої взаємодії індивіда з соціотехнічною системою як з продуктом проекту, непряма, як необхідність існування соціотехнічної системи без необхідності з нею взаємодіяти, або як можливі витрати, незручності в разі відсутності соціотехнічної системи.

Таким чином, модель цінності в плинні часу T_V може виглядати наступним чином

$$V = V_{\Pi} + V_K,$$

де V - цінність соціотехнічної системи для соціального елемента або соціальної групи;

V_{Π} - пряма цінність;

V_K - непряма цінність.

Розрахунок значення цінності пропонується в абсолютних і відносних величинах. Як абсолютної величини будуть використані у.о., а в якості відносної величини буде використаний показник цінності відповідно до обраного періоду

$$P = VS,$$

де P - показник цінності;

S - вартості часу соціального елемента.

Показник цінності демонструє важливість соціотехнічної системи, як продукту проекту, для індивіда або соціальної групи з точки зору його соціального статусу, наприклад, доходу, рівня життя і т.д. Якщо показник

цінності менше одиниці це означає, що соціотехнічна система має практичну або матеріальну цінність для індивіда або соціальної групи, якщо більше одиниці то можна припустити, що дана соціотехнічна система володіє крім матеріальної цінності цінність емоційного рівня.

В основу математичної моделі кількісного визначення прямої цінності необхідно покласти принцип прямої і непрямой взаємодії.

Визначимо пряму цінність для конкретного індивіда або соціального елементу. При такому підході за базову величину візьмемо вартість часу соціального елементу. Зокрема, інтервал розглянутого часу, повинен бути взятий з урахуванням стабільності показників соціального елементу, в іншому випадку буде відбуватися усереднення показника цінності, що, в ряді випадків, буде знижувати його значимість.

Крім вартості часу соціального елементу, у визначенні показника цінності, будуть включені такі показники як час ефективної та неефективної взаємодії з об'єктом, дохід і витрати соціального елементу від існування або взаємодії з об'єктом, а також коефіцієнти функціональності, безпеки, соціальності, статустності, розвитку.

Таким чином, математична модель прямої цінності в плинні часу T_V виглядає наступним чином

$$V_{II} = (S_{\text{ч}} T_{\text{э}} + D_{\text{е}}) K_{\text{ц}} S_{\text{ч}} T_{\text{не}} Z_{\text{е}},$$

де $S_{\text{ч}}$ - вартості однієї одиниці часу соціального елементу;

$T_{\text{е}}$ - час ефективної взаємодії;

$D_{\text{е}}$ - дохід соціального елементу від існування або взаємодії з об'єктом за часу T_V ;

$K_{\text{ц}}$ - коефіцієнт цінності;

$T_{\text{не}}$ - час неефективного взаємодії;

$Z_{\text{е}}$ - витрати соціального елементу від існування або взаємодії з об'єктом за часу T_V .

причому,

$$T_V = T_{\text{э}} + T_{\text{не}} + T_{\text{бв}},$$

де T_V - час за який визначається цінність;

$T_{\text{бв}}$ - час, який виключається з взаємодії, тобто, не входить ні в $T_{\text{е}}$ ні в $T_{\text{не}}$.

Непрямую цінність висловимо як

$$V_K = (T_{II} T_{\text{э}}) S_{\text{ч}},$$

де T_{II} - час, яке було б витрачено при відсутності соціотехнічної системи.

Коефіцієнт цінності складається з коефіцієнтів функціональності, безпеки, соціальності, статустності, і розвитку

$$K_y = k_{\phi} \cdot k_{\sigma} \cdot k_c \cdot k_s \cdot k_p,$$

де k_{ϕ} - коефіцієнт функціональності;

k_{σ} - коефіцієнт безпеки;

k_c - коефіцієнт соціальності;

k_s - коефіцієнт статустності;

k_p - коефіцієнт розвитку.

Кожен з коефіцієнтів розраховується за формулою, яка зв'язує взаємодію соціального елемента з об'єктом проектної діяльності.

Коефіцієнт функціональності відображає міру використання функцій запропонованих соціотехнічною системою. Кожна соціотехнічна система має низку споживчих властивостей, причому, ряд номінальних параметрів використовуються соціальним елементом, а частина є лише декларативною. У зв'язку з чим, даний коефіцієнт відображає повноту використання заявлених функцій, а саме

$$k_{\phi} = \frac{R_{\phi\text{в}}}{R_{\phi\text{з}}},$$

де $R_{\phi\text{з}}$ - кількість заявлених споживчих функцій в соціотехнічній системі;

$R_{\phi\text{в}}$ - кількість споживчих функцій в соціотехнічній системі, якими користується соціальний елемент.

Коефіцієнт безпеки відображає міру безпеки використання функцій запропонованих соціотехнічною системою. Використання функцій соціотехнічної системи може спричинити за собою різні види пригод, в яких можуть бути прямі і непрямі потерпілі соціальні елементи. По величині даного коефіцієнта можна визначити ступінь безпеки використання функцій, а саме

$$k_{\sigma} = 1 - \frac{R_{\sigma\text{в}}}{R_{\sigma\text{з}}},$$

де $R_{\sigma\text{з}}$ - кількість заявлених споживачів функцій соціотехнічної системи;

$R_{\sigma\text{в}}$ - кількість постраждалих від використання функцій соціотехнічної системи.

Коефіцієнт соціальності відображає міру доступності використання функцій запропонованих соціотехнічною системою. На сьогоднішній день існує велика кількість соціотехнічних систем, але на жаль не всі вони є доступними для широкого соціального використання. У зв'язку з чим в оцінку цінності включений коефіцієнт соціальності

$$k_c = 1 - \frac{R_{cb}}{R_{c3}},$$

де R_{c3} - кількість соціальних елементів мають бажання використовувати функції соціотехнічної системи, але не мають можливості;

R_{cb} - кількість споживачів функцій соціотехнічної системи.

Коефіцієнт статусності відображає міру бажаності використання функцій запропонованих соціотехнічною системою. Даний коефіцієнт при обчисленні вартості для окремого індивіда враховує бажання використовувати саме цю соціотехнічну систему протиставляючи її іншим. Відповідно отримаємо

$$k_s = 1 - \frac{R_{sb}}{R_{s3}},$$

де R_{s3} - кількість разів, які соціальний елемент міг-би використати функцій соціотехнічної системи, але відмовився, наприклад, на користь іншої соціотехнічної системи;

R_{sb} - кількість разів, які було необхідно використати функцій соціотехнічної системи.

Коефіцієнт розвитку відображає міру розвитку соціотехнічної системи з точки зору розширення її функціональності. Пропонується наступна залежність

$$k_p = \frac{R_{pb}}{R_{p3}},$$

де R_{p3} - кількість заявлених споживчих функцій соціотехнічної системи;

R_{pb} - кількість споживчих функцій, які буде налічувати соціотехнічна система в наступний планований період.

Наведемо приклад розрахунку цінності такої соціотехнічної системи як транспортний міст. На першому етапі, проведемо розрахунок для цільової соціальної групи, яка безпосередньо користується функцією проїзду по даному транспортному мосту на міському транспорті, щодня.

Наведемо вхідні дані транспортного мосту. Розглянутий міст є міським, тобто володіє експлуатаційним характеристиками дозволяють переміщатися по ньому всіх транспортних рухомих засобів дозволених на автомобільних дорогах, а також трамвайне і пішохідний рух в міських умовах. Довжина мосту 2 км, максимальна швидкість 60 км/годину. В день по мосту проїжджають близько 8 тис. автомобілів.

Визначимо добову цінність пропонованого транспортного моста для конкретно взятого соціального елемента. Визначимо вхідні параметри соціального елемента. Вартість добового часу соціального елемента, визначимо як дохід поділений на кількість днів. Для отримання годинної вартості ділимо на кількість годин у добі $S_{\text{ч}} = 900/30/24 = 1,25$ у.о./год. Час ефективної взаємодії, в нашому випадку це час проїзду моста в одному і іншому напрямку без наявності заторів в день $T_{\text{е}} = 2/60 * 2 = 0,067$ ч. Дохід соціального елемента від існування або взаємодії з об'єктом в нашому випадку відсутній $D_{\text{в}} = 0$. Час неефективного взаємодії, в даному прикладі, зводиться до різниці реально витраченого часу проїзду і часу ефективної взаємодії. На проїзд мосту, в двох напрямках, з урахуванням затору було витрачено 0,75 ч., Таким чином $T_{\text{не}} = 0,75 - 0,067 = 0,683$ ч .. Соціальний елемент не несе прямих і непрямих витрат від існування або взаємодії з об'єктом, тому $Z_{\text{в}} = 0$. При відсутності даного моста, соціальному елементу довелося б, на протязі дня, витратити $T_{\text{п}} = 2,8$ ч. на проїзд по іншому мосту.

Розрахуємо коефіцієнт функціональності. Кількість заявлених споживчих функцій в даній соціотехнічній системі $R_{\text{фз}} = 3$, (автодорожня, залізнична і пішохідна), а кількість споживчих функцій, якими користується, за умовами прикладу, соціальний елемент $R_{\text{фв}} = 1$. Таким чином, один з варіантів визначення коефіцієнта функціональності виглядає наступним чином:

$$k_{\text{ф}} = \frac{1}{3} = 0,333.$$

Але ситуація може бути інша, в разі, коли частиною набору функцій соціальний елемент не користується, але їх наявність є важливою складовою для використання інших функцій. Іншими словами, може проявляється пряма і непряма необхідність наявності тієї чи іншої функції. Наведемо приклад щодо нашого моста. Біля моста є пішохідна доріжка, що дозволяє говорити про пішохідну функцію. Здається, що дана функція ніяк не відноситься до автомобільної функції моста, але якби її не було, то час від часу ряд пішоходів використовували б дорожнє полотно для переміщення, створюючи перешкоду для використання автодорожньої функції. У зв'язку з цим, розрахунок може виглядати наступним чином. Соціальному елементу пропонується визначити важливість наявності кожної функції соціотехнічній системи. Наприклад, у даного моста 3 функції, кожна з яких визначається критерієм важливості з відповідними значеннями: дуже важлива - 1; середньо важлива - 0,5; слабо важлива - 0,25, або не важлива - 0. Якщо соціальний елемент використовує функції моста і надає наступні критерії важливості:

автодорожня = 1, залізнична = 0,25 і пішохідна = 0,5 то коефіцієнт функціональності дорівнює:

$$k_{\phi} = \frac{1+0,25+0,5}{3} = 0,583.$$

Такий підхід може бути використаний при розрахунку всіх коефіцієнтів цінності.

Проведемо розрахунок коефіцієнта безпеки. Кількість заявлених споживачів функцій соціотехнічної системи $R_{\phi_3} = 8$ тис / добу. За статистикою аварійність, наприклад, на Київських мостах, в середньому на кожні 100 тис. проїжджаючих автомобілів припадає 0,37 аварій. Таким чином, кількість постраждалих від використання функцій соціотехнічної системи $R_{\phi_6} = 3,7 \cdot 10^{-6}$. Коефіцієнта безпеки дорівнює

$$k_{\phi} = 1 - \frac{3,7 \cdot 10^{-6}}{8 \cdot 10^3} = 0,9995.$$

Як було сказано вище, при розрахунку коефіцієнта соціальності враховується фактор доступності соціотехнічної системи до використання її функцій, тому в разі якщо міст є безкоштовним, вважаємо, що він доступний для всіх бажаючих. Якщо ж міст або інша соціотехнічна система є платною, то проводиться розрахунок кількості осіб, які ще могли б користуватися функціями соціотехнічної системи. Кількість соціальних елементів мають бажання використовувати функції соціотехнічної системи, але не мають можливості $R_{c_3} = 0$, а кількість споживачів функцій соціотехнічної системи $R_{c_6} = 8000$.

$$k_c = 1 - \frac{0}{8000} = 1.$$

При розрахунку коефіцієнта статусності враховуємо бажання використання соціотехнічної системи. За добу, приблизно 1,8 тис. автомобілів віддали перевагу іншому міст для проїзду, в зв'язку з довгим часом очікування проїзду. У зв'язку з чим, кількість разів, які соціальний елемент міг-би використовувати функцій соціотехнічної системи, але відмовився, наприклад, на користь іншої соціотехнічної системи $R_{s_3} = 1,8$, а кількість разів, яке було необхідно для використання функцій соціотехнічної системи $R_{s_6} = 8 + 1,8 = 9,8$. Таким чином

$$k_s = 1 - \frac{1,8}{9,8} = 0,816.$$

Як було сказано вище, коефіцієнт розвитку повинен відображати міру розвитку соціотехнічної системи з точки зору розширення її функціональності. У нашому випадку, наприклад, планується збільшення

пропускної здатності моста. Так як за умовою таких змін не передбачається то кількість заявлених споживчих функцій $R_{pz} = 3$ буде дорівнювати кількості споживчих функцій, які буде налічувати соціотехнічна система в наступний планований період $R_{pv} = 3$. Разом

$$k_p = \frac{3}{3} = 1.$$

Якщо даний коефіцієнт дорівнює одиниці розвиток системи не відбувається, якщо менше одиниці, система втрачає свої функції, якщо більше - розвивається. У нашому випадку вона не розвивається.

Зробимо розрахунок коефіцієнта цінності

$$K_u = 0,333 \cdot 0,9995 \cdot 1 \cdot 0,816 \cdot 1 = 0,271.$$

За попередньою результату можна зробити висновок, що чим нижче коефіцієнт цінності тим меншу загальну цінність дана соціотехнічна система буде представляти.

Перейдемо до розрахунку безпосередньо самої цінності соціотехнічної системи для окремо взятого соціального елемента.

$$V_{II} = (1,25 \cdot 0,067 + 0) \cdot 0,271 \cdot 1,25 \cdot 0,683 \cdot 0$$

$$V_{II} = 0,83 \text{ у.е.}$$

В результаті обчислень була отримана негативна пряма цінність. Розглядаючи безліч інших випадків, в яких були отримані аналогічні результати, прийшли до висновку, що даний результат свідчить про незадоволеність соціуму від використання даної соціотехнічної системи, а також необхідністю її розвитку. Як видно з розрахунку, такий результат більшою мірою отриманий через значне переважання часу очікування взаємодії з соціотехнічною системою, ніж часу безпосередньої взаємодії з нею.

$$V_K = (2,8 \cdot 0,067) \cdot 1,25 = 3,42 \text{ у.е.}$$

Позитивна непряма цінність свідчить про необхідність існування даної соціотехнічної системи для індивіда.

$$V = 0,83 + 3,5 = 2,67 \text{ у.е.}$$

Позитивна загальна цінність підтверджує готовність індивіда використовувати дану соціотехнічну систему, при цьому з необхідністю її модернізації.

Останнім кроком в обчисленні цінності соціотехнічної системи для індивіда або соціальної групи є розрахунок показника цінності

$$P = \frac{2,67}{30} = 0,089.$$

Зіставлення отриманих даних з відомими шкалами вимірювання є окремою науковою задачею, яка на наш погляд, є перспективною і

багатогранною. При цьому, для порівняння, було проведено розрахунок із цими ж вхідними даними для індивіда де в якості соціотехнічної системи був обраний особистий автомобіль. Показник цінності, для такого прикладу, вийшов рівним 0,218.

В результаті дослідження було отримано кількісну оцінку цінності соціотехнічної системи. Така оцінка дозволяє визначити значимість соціотехнічної системи як для окремо взятого індивіда, так і для соціальної групи в цілому.

Механізм розрахунку цінності, запропонований багатьма авторами заснований на суб'єктивній оцінці технічного об'єкта, метою ж даного дослідження було показати, що настільки суб'єктивний показник як цінність може набувати кількісну оцінку.

Запропонований підхід може бути використаний як на існуючих соціотехнічних системах, так і на системах, які плануються створити. Введені в метод коефіцієнти можуть розширятися в залежності від предметної області. Всі показники, які наведені в моделі, можуть бути як статичні, так і динамічні, велика частина з яких є функціями від часу.

Розвиток запропонованої моделі, в основі якої лежить метод кількісної оцінки цінності соціотехнічної системи як продукту проектної діяльності, дозволяє використовувати дану оцінку на більш широкому класі систем, що значно підвищує ефективність вибору проектів на стадії їх ранжування.

5.3. Поведінка соціотехнічних систем в рамках програми територіального розвитку

Поведінка соціотехнічних систем в рамках територіального розвитку, як об'єкт дослідження сучасного наукового світу, знаходиться в центрі уваги протягом останніх трьох десятиліть [128,132,134,135,136]. В основі таких досліджень лежить методологія отримання стійкого соціально-позитивного результату, а об'єктом дослідження розглядається динамічний стан соціотехнічної системи, системність параметрів її стійкості в рамках територіального розвитку. Проводячи паралель з дослідженнями формування цінності в діяльності проектно-орієнтованих організаціях [26-30], в даному дослідженні зроблена спроба трансформації від одержуваної цінності зацікавлених сторін проектної діяльності до формування цінності соціальних груп, на які процес реалізації проекту або його результат може вплинути.

Інтерес до даної теми обумовлений рядом причин. Перша і, можливо, головна пов'язана зі складною природою розвитку таких систем. Вони важко піддаються узагальненню і стандартизованому опису. Друга полягає в

комплексному взаємовпливу параметрів стійкості її розвитку, які утворюються в результаті поєднань безлічі їх станів, кожен з яких диктує свої умови аналізу та управління цими станами. Третя причина обумовлена постійно змінюваними зовнішніми умовами, їх динамізмом і складністю.

На початковому етапі міркувань розглянемо структурну декомпозицію територіальних соціотехнічних систем в поєднанні з поділом доходів для забезпечення стійкості їх розвитку в рамках формування стійкого соціально-позитивного результату (рис. 5.4).

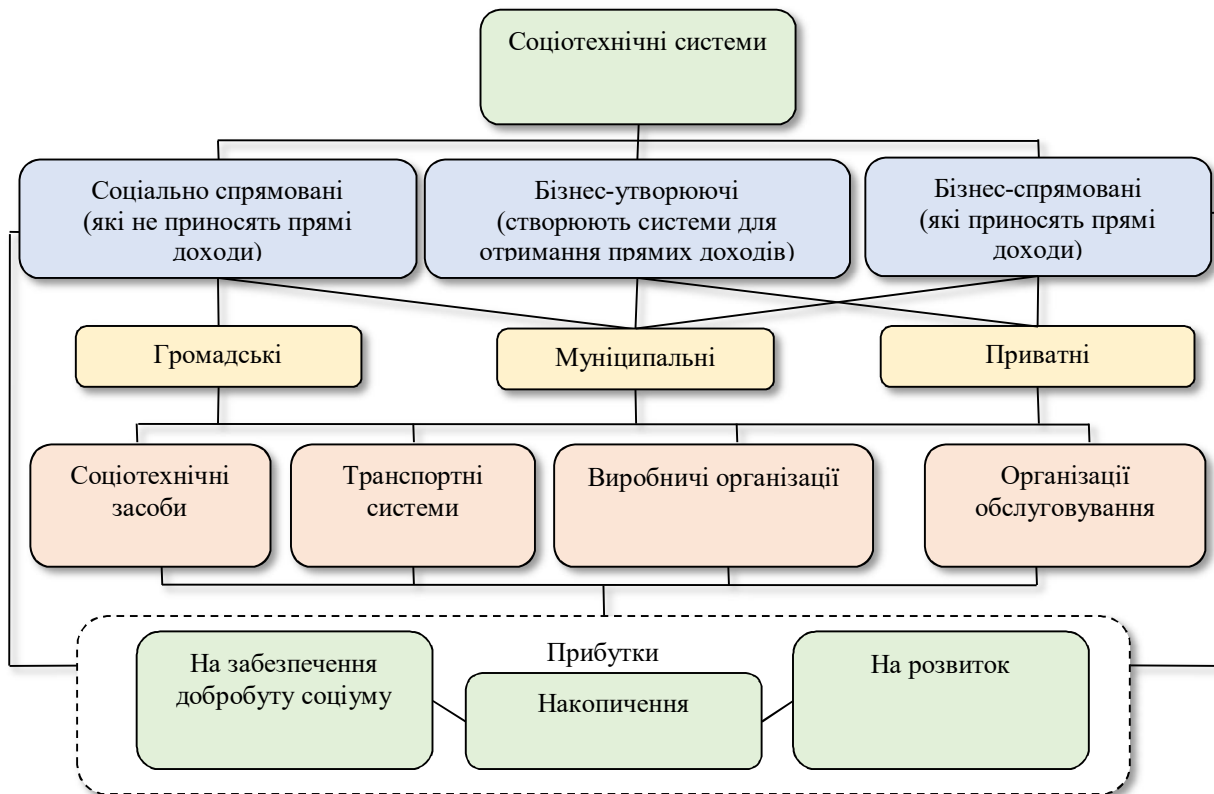


Рис.5.4. Структурна декомпозиція територіальних соціотехнічних систем

На сьогоднішній день більшість територіальних соціотехнічних систем мають проектну організацію своєї діяльності. У зв'язку з чим, організація їх розвитку здійснюється за коштами проектів і програм.

Тісний взаємозв'язок процесів в паралельно реалізованих проектах вимагає узгодженості на всіх етапах реалізації, таким чином, питання кордонів стійкості таких систем виводяться на високий рівень контролю [30]. Як приклад можна привести процеси взаємодії соціотехнічних систем в рамках життєдіяльності міст, а саме сучасних мегаполісів, з їх нерозривним зв'язком і постійною асиметричною поведінкою, яка являє собою складний механізм. Цей процес характеризується неоднорідністю взаємодіючих

елементів, багатовекторністю, різною силою і результативністю зміни системи [57].

В рамках даного дослідження пропонується розглянути взаємодію і поведінкові особливості трьох взаємопротилежних за програмними цілями територіальних соціотехнічних систем, таких як соціально спрямованих, бізнес спрямованих і бізнес утворюючих.

Відомо, що основні цілі проектів соціальної спрямованості, які реалізуються за коштами соціотехнічних систем, зосереджені на підвищенні добробуту соціуму розглянутої території [66]. В рамках такого підходу, можна використовувати поняття «гармонізована цінність» запропоноване в роботі [37], відповідно до якого дану гармонізацію ми бачимо в розподілі цінності на задоволення зацікавлених осіб проектною діяльністю і на так званий соціально-позитивний результат, тобто соціальний ефект.

Основні цілі бізнес утворюючих проектів, спрямовані на створення середовища для отримання доходів, а бізнес спрямованих на отримання прямих доходів. Але взаємний вплив і безвихідна необхідність спільного існування таких проектів тягне до прояву принципу взаємного доповнення. На прикладі взаємодії проектів з протилежними цілями, а саме: соціальних, бізнес спрямованих і бізнес утворюючих соціотехнічних систем, можна спостерігати, як проявляється необхідність підтримки однакового темпу розвитку кожної системи. Розуміння даного принципу учасниками процесу дозволяє знайти баланс фінансових потоків на реалізацію програми розвитку території при цьому зберегти основні показники стійкості в допустимому інтервалі.

Як показали дослідження, певний баланс і закономірності вже виявлені нашими попередниками і описані в моделях і теоріях управління територіями [114,132,152 та ін.]. Однак практичне застосування цих моделей обмежена самим способом їх отримання і їх розробки, тому що вихідна інформація, яка використовується для доказу гіпотез і теоретичних побудов, має високу ступінь динамізму. У цих умовах знаходить відображення зміна рушійних факторів, деякі з яких перестають впливати на стійкість розвитку території в цілому, інші виходять на перший план, а певна частина рушійних чинників виявляється новими, які раніше ніким не враховувалися або не були прийняті за основу.

Так, в ХХ столітті менеджери зіткнулися з людським фактором, здатним дестабілізувати і навіть зруйнувати найуспішнішу систему [145]. В одних видах діяльності вплив цього фактору звели до мінімуму, замінивши працю робітників засобами автоматизації. В інших видах діяльності, до сьогоднішнього дня цей процес залишається автоматизованим. Наприклад,

прийняття рішень в системі управління проектами ще тривалий час не зможе прийматися спеціальною програмою з заздалегідь закладеним алгоритмом на основі вибору найкращого варіанту, тому що містить велику кількість альтернатив і параметрів, які складно формалізуються в реальному середовищі.

У розрізі представлених міркувань пропонується розширити принцип взаємного доповнення стосовно аналізу стійкості територіальних соціотехнічних систем в декількох аспектах:

- взаємне доповнення в аналізі стійкості територіальних соціотехнічних систем проявляється в отриманні додаткового ефекту від комплексного проектного впливу соціальних і бізнес проектів. Це стає можливим тому, що між параметрами проектної стійкості різних систем і їх рушійними факторами існує двоконтурний зворотний зв'язок, який проявляється в русі капіталу (рис. 5.4);
- рішення в області управління стійкістю територіальних соціотехнічних систем повинні відповідати вимогам процесу проектного управління, тобто володіти симетричними цілями і завданнями реалізованих проектів по відношенню до стратегії розвитку системи в цілому;
- досягнення результатів управління стійкістю територіальних соціотехнічних систем повинно бути засноване на отриманні стійкого соціально-позитивного ефекту.

На основі принципу взаємного доповнення необхідна розробка методу визначення ступеня взаємовпливу соціотехнічних систем, які входять в єдину територіальну систему, а також ступеня автономності кожної системи окремо.

Розрахунок ступеня взаємного впливу здійснюється на основі зіставлення змін показників стійкості системи до змін обсягів фінансових і матеріально-технічних потоків. Крім того можна виділити два типи впливу: безпосередній вплив, непрямий вплив.

В основу визначення ступеня автономності можуть бути покладені чотири критерії:

- фінансова автономність;
- матеріально-технічна автономність;
- кадрова автономність;
- територіальна автономність.

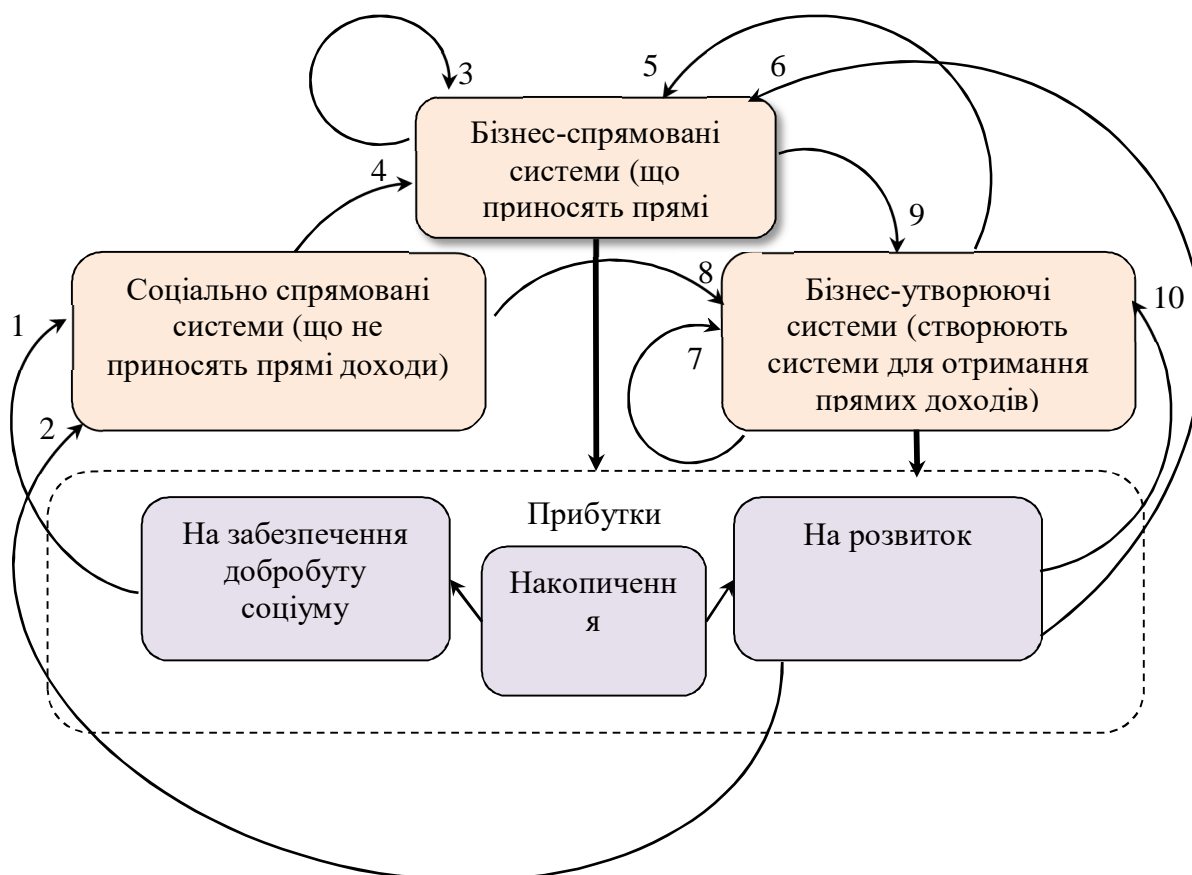


Рис.5.5. Потоки ресурсів які забезпечують баланс розвитку територіальних соціотехнічних систем

В області теоретичного дослідження розвитку територіальних утворень, їх поведінки і взаємних відносин, на наш погляд, вельми привабливими є кілька загальних випадків комплексно продемонстрованих на рис. 5.5, де:

1 - потік забезпечує процес функціонування соціально спрямованої системи;

2 - потік забезпечує процес розвитку соціально спрямованої системи;

3, 4 - потік забезпечує процеси функціонування бізнес-спрямованої системи;

3, 4, 5, 6 - потік забезпечує процеси розвитку бізнес-спрямованої системи;

7, 8, 9 - потік забезпечує процеси функціонування бізнес-утворюючої системи;

7, 8, 9, 10 - потік забезпечує процеси розвитку бізнес- утворюючої системи.

Важливо відзначити, що найбільш вразливою системою, в територіальному союзі є соціальна, тому що не є системою, яка приносить прямі доходи.

Розглядаючи схему, відображену на рис. 5.5, виділимо чотири характерних випадка, які демонструють поведінкову особливість розвитку соціальної системи в залежності від інтенсивності потоку ресурсів.

Перший випадок представлений процесом розвитку, який заснований на постійно зростаючому потоці ресурсів від бізнес системи в напрямку соціальної системи, другий випадок на стабільному потоці ресурсів, третій - на зниженні потоку ресурсів і четвертий на їх повній відсутності.

Позначимо потік ресурсів для розвитку територіальної соціотехнічної системи соціальної спрямованості як W , а результат розвитку як придбану здатність до надання деякого соціального блага S , тоді коефіцієнт, який відображає корисність використаних ресурсів цього процесу можна виразити у вигляді:

$$k_n = S/W \leq 1$$

Знаючи, що згідно із законами збереження, величина зміни, що відбулася в системі, не може перевищувати величину використуваних ресурсів для цієї зміни, результат цього виразу завжди буде менше або дорівнює одиниці. Тоді зміни спрямовані на розвиток системи з часом має описуватися системою виду:

$$\begin{cases} dS/dt = W \left(dk_n/dt \right) + dk_n \left(dW/dt \right) \geq 0 \\ k_n = S/W \leq 1 \end{cases}$$

Перейдемо до розгляду першого випадку пов'язаного з постійно зростаючим зовнішнім потоком

$$dW/dt > 0$$

Даний випадок, як правило, є процесом обмеженим в часі і зустрічатися лише на початковому етапі розвитку будь-якої нової підсистеми або її окремо взятого елемента. Якщо структурно система визначена, то даний випадок проявляється на початковому етапі реалізації проектів програми територіально розвитку реалізованих окремо взятої соціотехнічної системою. Відмітна особливість даного випадку, полягає в тому, що всі підсистеми розвиваються з позитивним трендом, незалежно від ефективності використання виділеного їм ресурсу, що, в принципі, робить конкурентний відбір проектів, які реалізуються надзвичайно мляво, а підсистеми слабо ефективними

$$dW/dt = 0$$

Другий випадок, як було сказано вище, описує процес стабільного потоку ресурсів.

Цей варіант розвитку можна спостерігати в більшості систем в період загальної стабільності. Зокрема, по відношенню до проектів, які реалізуються всередині системи, такий період настає при виході в робочий режим на етапі рівномірної ресурсної напруженості. У цьому випадку зміна зовнішніх потоків стає нульовим і рівняння системи набуває вигляду

$$dS/dt = W \left(dk_{\eta} / dt \right)$$

Тобто придбання здатності до надання соціального блага стає прямо пропорційним зміні коефіцієнта використання наданого ресурсу.

Звідси випливає, що потенціал розвитку систем спрямований на прагнення до ускладнення та визначається її ефективністю, здатністю корисно використовувати отримані ресурси. Тобто, чим складнішою є система, тим більшим потенціалом до розвитку вона володіє. Отже, за інших рівних умов, більш складні системи будуть прагнути до розвитку більше ніж менш складні.

З іншого боку, згідно з другим рівнянням системи, ефективність використання ресурсів не може зростати до нескінченності - межею такого зростання є обмеження

$$k_{\eta} = S/W \leq 1$$

При досягненні значення $k_{\eta} = 1$, похідна dS / dt наближається до нуля і абсолютне значення перетворень в системі має максимальне значення $S_{max} = W$ - подальший розвиток стає неможливим. Таким чином, розвиток будь-якої соціотехнічної системи повинен описуватися кривою (Рис. 5.6), що виходить на насичення в точці t_0 , відповідної максимально можливій мірі розвитку, допустимої зовнішніми потоками ресурсів.

При цьому величина S_{max} відображає витрати енергії, необхідні для підтримки досягнутого рівня складності при незмінній структурі, тобто, в стані рівноваги вся зовнішня енергія йде на підтримку системою власної структури.

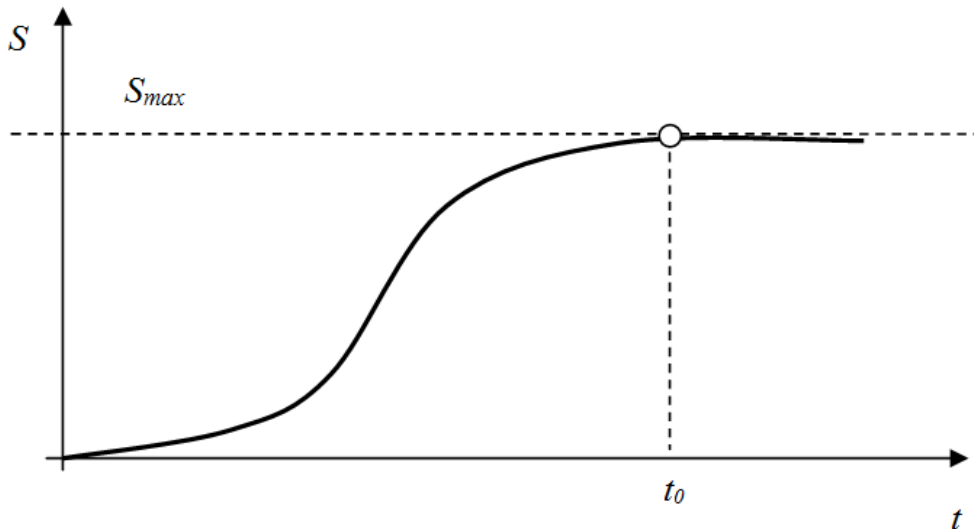


Рис.5.6. Крива, яка описує розвиток соціотехнічної системи

Третій варіант визначає розвиток системи та її поведінку при стабільному зниженні потоку ресурсів $dW / dt < 0$. Даний варіант демонструє реальну ситуацію при якій зовнішнє оточення, в нашому випадку бізнес-спрямована система, або втрачає інтерес до розвитку соціальної системи або такі дії є запланованими.

Збереження dS / dt більшим або рівним нулю досягається в цьому випадку тільки з ростом k_n (ефективності використання ресурсів), тобто, фактично - переходу від екстенсивного до інтенсивного шляху розвитку. Однак друге рівняння накладає природні обмеження на розвиток системи, цим шляхом рано чи пізно вона досягне межі ефективності та подальше зниження зовнішнього припливу ресурсів неминуче призведе до початку деградації.

Будь-яка реальна соціотехнічна система з адекватною системою управління і строго певною системою організації, зіткнувшись з видимими чинниками критичного зниження ресурсного потоку, як правило, «розумнішає», стає винахідливішою в пошуках джерела ресурсів навіть, часом, перемикається на невластиві джерела ресурсів. Поряд з цим, відбувається мобілізація внутрішніх джерел ресурсів. Такий стан системи може характеризуватися як стрес. В результаті стресу, відбувається внутрішні організаційні зміни в системі, що дозволяють досягти межі її власної ефективності. Стан стресу є критичною точкою, через яку, при пасивній поведінці, слідує розпад системи та її загибель.

З вище наведеного можна зробити наступні висновки.

1. Соціотехнічна система при різних ресурсних потоках може перебувати в двох рівноважних станах: в стані виконання своїх функцій, тобто в стані функціонування і в стані структурних та організаційних змін, тобто в стані розвитку.

2. Для будь-яких рівноважно функціонуючих соціотехнічних систем повинно існувати певна відповідність між потоками споживаних ресурсів і ефективністю їх використання, порушення якого призводить до виходу зі стану її рівноваги.

3. Для будь-яких рівноважно розвиваючих соціотехнічних систем процес розвитку можливий в двох випадках, коли потік ресурсів достатній для підтримки власної організаційної структури, а залишок його відповідає мінімально необхідного обсягу для реалізації внутрішнього проекту і в разі, коли зовнішній потік ресурсів дорівнює обсягу підтримки внутрішньої структури, а паралельна її реструктуризація вивільняє зайві ресурси, які в свою чергу, перенаправляються на її оптимізацію.

Як було показано, з позицій системного підходу розвиток територіальних соціотехнічних систем є актуальним напрямком сучасних досліджень і може характеризуватися як певний тип прогресивно спрямованих, внутрішньо і зовнішньо детермінованих змін соціотехнічної системи і результатів її діяльності, пов'язаних з підвищенням ефективності її організації. Поряд з цим, принцип взаємного доповнення може стати стрижневим аспектом підвищення ефективності управління розвитком територіальних соціотехнічних систем, що реалізують різні типи проектів. Крім того, викликають великий інтерес процеси, які впливають на перехід системи в нестійкий стан, наприклад, при виникненні кризового стану системи, зниження якості результатів її діяльності, її руйнуванням, деградацією або переходом в новий якісний стан.

5.4. Соціальний ефект

Соціальна та економічна складові соціотехнічного проекту мають глибокі зв'язки. Як показує практика [15,31,147,153,158], розрахунок кожного з цих показників здійснюється окремо. Для розрахунку економічної складової проектної діяльності існує безліч методів [31,46,64,66,90,108], а для розрахунку кількісного показника соціальної складової таких методів практично в світі немає. Під даними запереченням розуміється відсутність єдиного підходу у визначенні соціальної значущості реалізації того чи іншого інвестиційного проекту.

Багато компаній і проектні організації [43,140,219] прагнуть показати значно більший внесок в розвиток соціального благополуччя, ніж вони вкладають в дійсності. Через глобальну тенденцію інвестиційної відкритості, компанії не можуть собі дозволити працювати виключно на отримання прибутку. Тому вони розширюють свої проекти плануванням соціальних результатів.

Питання про те, як підійти до оцінки соціальних результатів проектної діяльності наполегливо вивчається вченими всього світу останні тридцять років, що підтверджує висок багатьох досліджень. Біля витоків цих досліджень стояла консалтингова компанія Walker Information [23]. На основі її аналізу було представлено тридцять чотири статті, які розкривають соціальний ефект великих інвестиційних проектів.

Важливим досягненням багаторічних досліджень стало розуміння загальних принципів формування соціального ефекту. В основі соціального ефекту лежить процес освоєння або споживання цінності продукту або послуги. Іншими словами, за допомогою проектної діяльності створюється продукт або послуга, яка володіє цінністю, закладеною виробником. У споживача на основі його потреб створюється цінність еквівалентна цінності продукту проекту. Як тільки споживач купує продукт, створена завчасно цінність починає перетворюватися в соціальний ефект. Таким чином, з'являється проблема кількісного визначення соціального ефекту, яка, на сьогоднішній день, не має однозначного вирішення.

У ряді досліджень, виконаних українськими і зарубіжними вченими [8,38,65,165], були запропоновані моделі, що описують механізми формування цінності проектної діяльності і ризику, що протистоять їх формуванню, але методи кількісної оцінки так і залишилися за областю дослідження.

Однією з перших, хто зайнявся активним вивченням даної проблеми, стала європейська асоціація венчурної філантропії (EVPA) [65]. Заснована в 2004 році, дана асоціація поставила перед собою завдання залучення великих інвестицій в соціальну сферу. Виникло важливе питання: як зробити оцінку ефективності вкладених інвестицій та який ефект вони надали соціуму.

З подібною проблемою почали стикатися і інші організації [147], які хотіли просунути свої проекти, вказуючи на істотну частку інвестованого капіталу в соціальну сферу.

Міжнародна консалтингова компанія McKinsey & Company [5], що спеціалізується на вирішенні завдань, пов'язаних зі стратегічним управлінням, на замовлення робочої групи на чолі з Morino Mario [7], запропонувала

концептуальне рішення визначення соціального ефекту при оцінці соціальних проектів.

Таким чином, з'явилися основи кількісного визначення впливу залучених інвестицій на розвиток соціального сектору.

Наведемо кілька досліджень, спрямованих на визначення соціального ефекту. Наприклад, в [151] соціальний ефект виражений у вигляді процесу, що приносить вторинний економічний ефект і впливає на показники економічного результату виробництва. Крім того, цей процес відбивається в зростанні чистого продукту і, як результат, в підвищенні ефективності макроекономіки. Як видно з даного підходу, абсолютно не враховується соціальна складова соціального ефекту.

Соціальний ефект в [121] є чинником, що підвищує матеріальний і культурний рівень життя громадян, більш повно задовольняє їхні потреби в товарах і послугах, поліпшує умови праці, що знижує частки важкої ручної праці і т.д. Даний підхід є класичним, але на відміну від попереднього підходу він не враховує економічну складову.

З аналізу консалтингової компанії McKinsey & Company, [5] соціальний ефект - це істотні зміни в економічній, соціальній, культурній, екологічній чи політичній сферах, що відбуваються в результаті конкретних дій і змін моделей поведінки окремих осіб, групи або суспільства в цілому. За результатами досліджень робочої групи на чолі з Melinda Tuan [6], отримана концептуальна модель соціального ефекту, яка представляє собою особливий інтерес. Але в даних дослідженнях не представлені математичні моделі, які могли б допомогти кількісно визначити величину соціального ефекту.

У джерелі [64] соціальний ефект розуміється як сукупність соціальних результатів, одержуваних від реалізації інвестицій в реальному галузевому секторі, що проектується на якість соціального середовища і мають як позитивні, так і негативні значення. Важливим аспектом даного дослідження є виділення негативного і позитивного соціального ефекту. Дійсно, соціальний ефект може приймати різні форми залежно від результату освоєної цінності, тобто від рівня виправданого очікування споживача.

В [90] соціальний ефект представлений як наслідки певних соціокультурних змін, масових заходів, як інструмент створення сприятливих умов для всебічного розвитку особистості, застосування своїх творчих сил і здібностей.

Як показали результати додаткових досліджень [23,64,65,66,158,168,185], для обліку соціального ефекту необхідні кількісні методи оцінки, яких в даний час є в дуже обмеженій кількості. Причому кожен такий метод має

досить вузький профіль застосування, і, як правило, розробляється суто для певного соціотехнічного проекту.

При формуванні понятійного апарату пропонується використовувати термін «цінність» як усвідомлену форму потреби соціального елементу або соціальної групи. Попередні дослідження показали, що вона є лише відображенням бачення індивіда або соціальної групи можливостей споживання наданих функцій продукту або послуги. Процес споживання або обмеженість можливості споживання наданих функцій створює соціальний ефект.

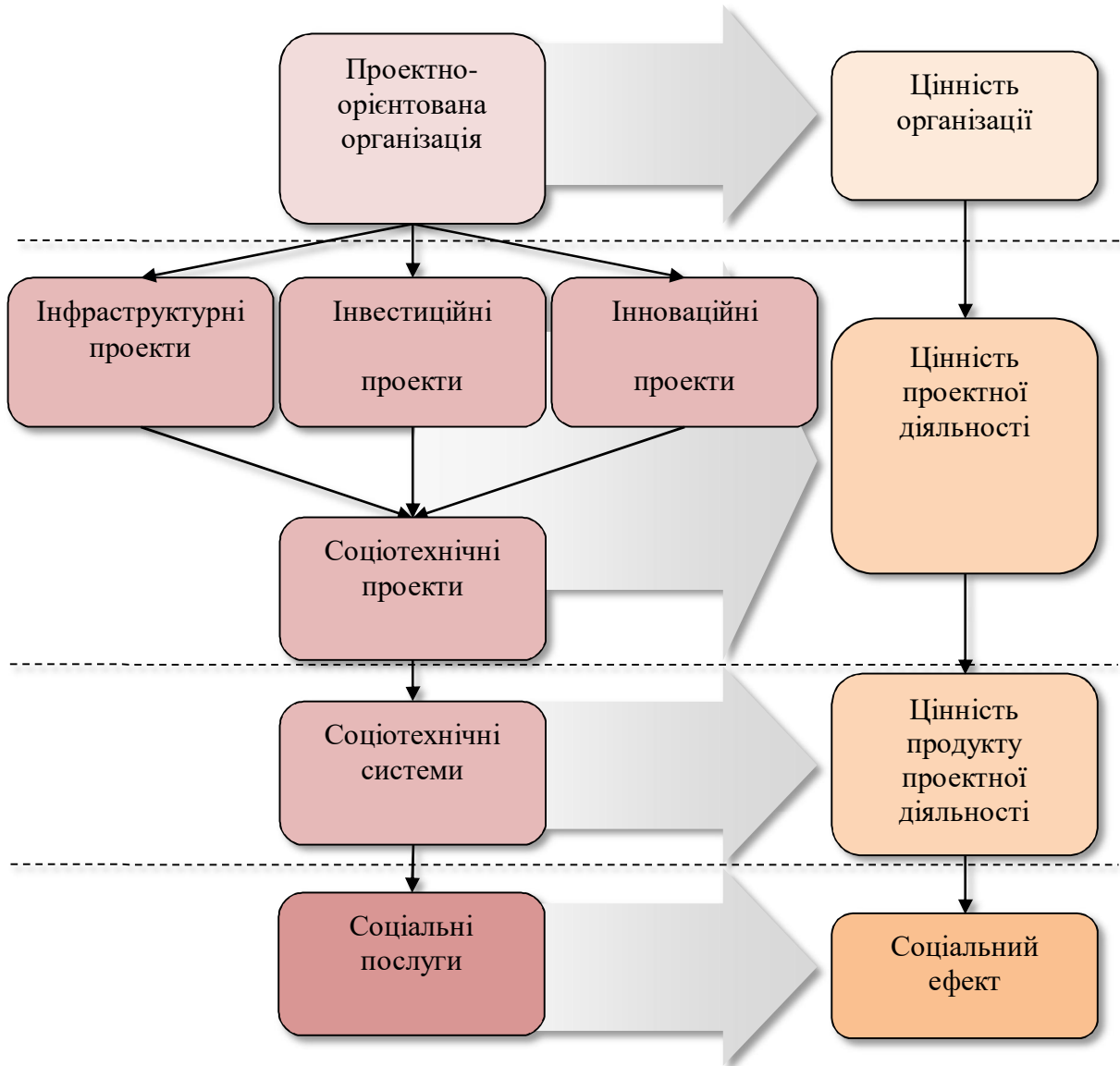


Рис.5.7. Формування соціального ефекту

Основною формою при формуванні соціального ефекту є соціотехнічний проект. Соціотехнічний проект є унікальним видом діяльності, в результаті якого створюється соціотехнічна система.

Соціотехнічною системою є стійка в часі організаційна група взаємодіючих людей зі специфічним органом управління, об'єднаних цілями спільної діяльності, яка заснована на отриманні соціально стійкого результату за допомогою технічних систем.

Досліджуючи соціотехнічні проекти, які за своєю природою є соціально спрямованими, можна відзначити, що їх основу можна представити у вигляді трьох основних груп проектів (рис. 5.7): інфраструктурні, інвестиційні, інноваційні. Як правило, ці проекти, відносяться до різних класифікаційних груп і поєднують в собі різні ознаки.

Для реалізації соціотехнічного проекту, як правило, створюється спеціальна організація, щоб не допустити перетин інтересів, відповідальності та обов'язків зацікавлених сторін за даним проектом.

Продуктом соціотехнічного проекту є соціотехнічна система, за допомогою якої створюється соціальний ефект.

Здійснення ефективних соціотехнічних проектів підвищує добробут суспільства, зокрема, змінює на краще економічне і соціальне становище території, до якої прив'язаний даний проект. Основою для ідеї створення соціотехнічного проекту є потреба соціальної групи, яку, ця соціальна група, готова перетворити в соціальний ефект методом освоєння функцій планованої соціотехнічної системи. Іншими словами, люди готові придбати не товар, а ті цінності, які сформовані функціями цього товару.

Вигоди і витрати стейкхолдерів соціотехнічних проектів визначаються різними видами ефективності проектної діяльності. Найбільш вагомими з них є:

- соціальна ефективність проекту;
- комерційна ефективність проекту.

Соціальна ефективність проекту оцінюється з метою виявлення відповідності проекту цілям соціального розвитку суспільства, заходи благ, які можуть бути отримані як прямими, так і не прямими користувачами продукту проекту.

Показники соціальної ефективності враховують соціальні, а в ряді випадків, і економічні наслідки здійснення соціотехнічного проекту для суспільства в цілому, в тому числі як прямі результати і витрати проекту, так і непрямі. До непрямих результатами проекту можна віднести соціальний ефект, який в свою чергу може бути, як позитивним, так і негативним.

У сукупності своїх характеристик і властивостей, соціальний ефект повинен бути стійким у часі, містити в собі не тільки результати діяльності, а й як джерело, так і засіб для подальшого розвитку. Соціальний ефект

повинен бути постійним елементом безперервного відтворення суспільних благ.

Основними показниками соціального ефекту, які можуть бути отримані за допомогою реалізації соціотехнічного проекту, є (рис.5.8): підвищення рівня зайнятості, підвищення рівня забезпеченості житлом, підвищення доступності та якості послуг, і підвищення доступності активного і культурного відпочинку.

Таким чином, діяльність, спрямована на досягнення соціального ефекту за допомогою соціотехнічного проекту, є вирішенням важливих соціальних завдань.

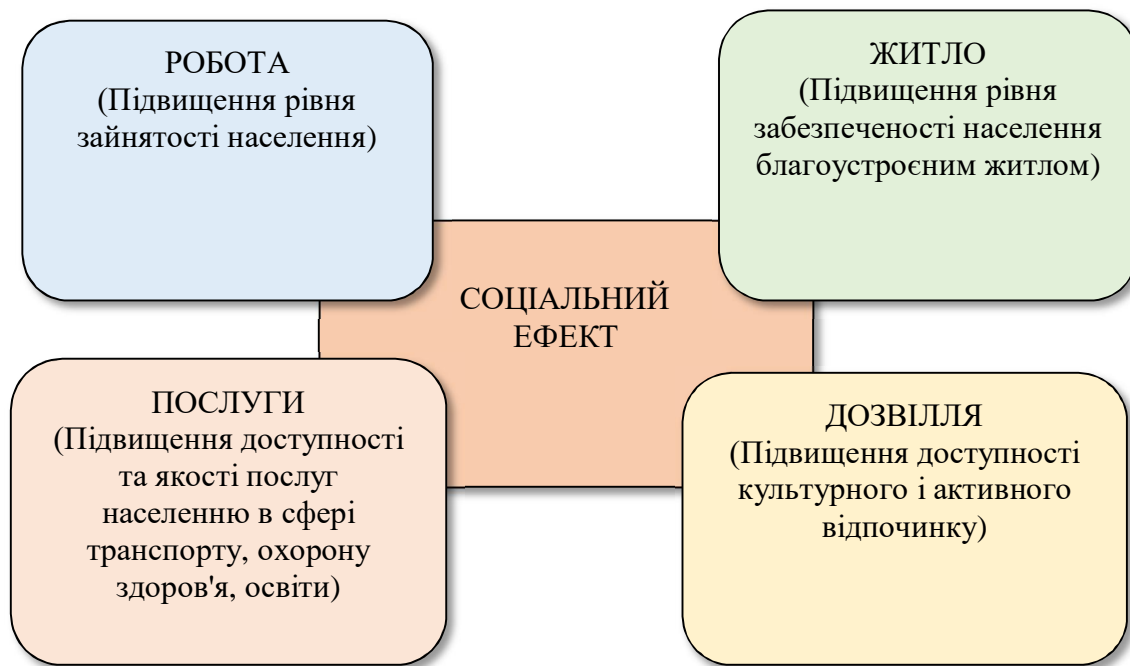


Рис.5.8. Базові напрямки створення соціального ефекту за допомогою соціотехнічного проекту

Всі ці напрямки демонструють прямий зв'язок створюваної цінності проектної діяльності і соціального ефекту як процесу її освоєння. Причому, саме рівень можливостей соціальної групи з освоєння сформованої цінності створює основу для прояву соціального ефекту, який, як було зазначено вище, може бути, як позитивним, так і негативним.

Визначимо основні характеристики соціотехнічного проекту і його продукту - соціотехнічної системи.



Рис.5.9. Приклад формування соціального ефекту

Соціотехнічний проект - це довгостроковий стратегічний проект, який визначає конкурентоспроможність конкретної території, її стійкий і збалансований розвиток. Такі проекти передбачають будівництво, реконструкцію, модернізацію або реновацію соціотехнічних систем, до яких можуть належати об'єкти інфраструктури, відповідно до потреб соціуму, що відноситься до даної території, процеси підвищення якості послуг, що надаються, процеси поліпшення соціальної та економічної ситуації на даній території. Соціотехнічний проект може бути великим інвестиційним проектом, що складається з безлічі робіт. В таких проектах можуть бути задіяні органи муніципального управління, десятки компаній, в тому числі і зарубіжних. У разі, якщо проект реалізується за допомогою вже функціонуючої проектною організації, то до неї застосовуються стандартні інструменти управління проектами.

Таким чином, саме за допомогою соціотехнічного проекту може бути створена стійкий ланцюжок механізму створення соціального ефекту (рис.5.9)

Механізм формування соціального ефекту (рис.5.10) складається з ряду послідовних переходів, що підводять до події, пов'язаної з вибором і

прийняттям рішення. Результатом позитивного рішення є початок формування позитивного або негативного ефекту.

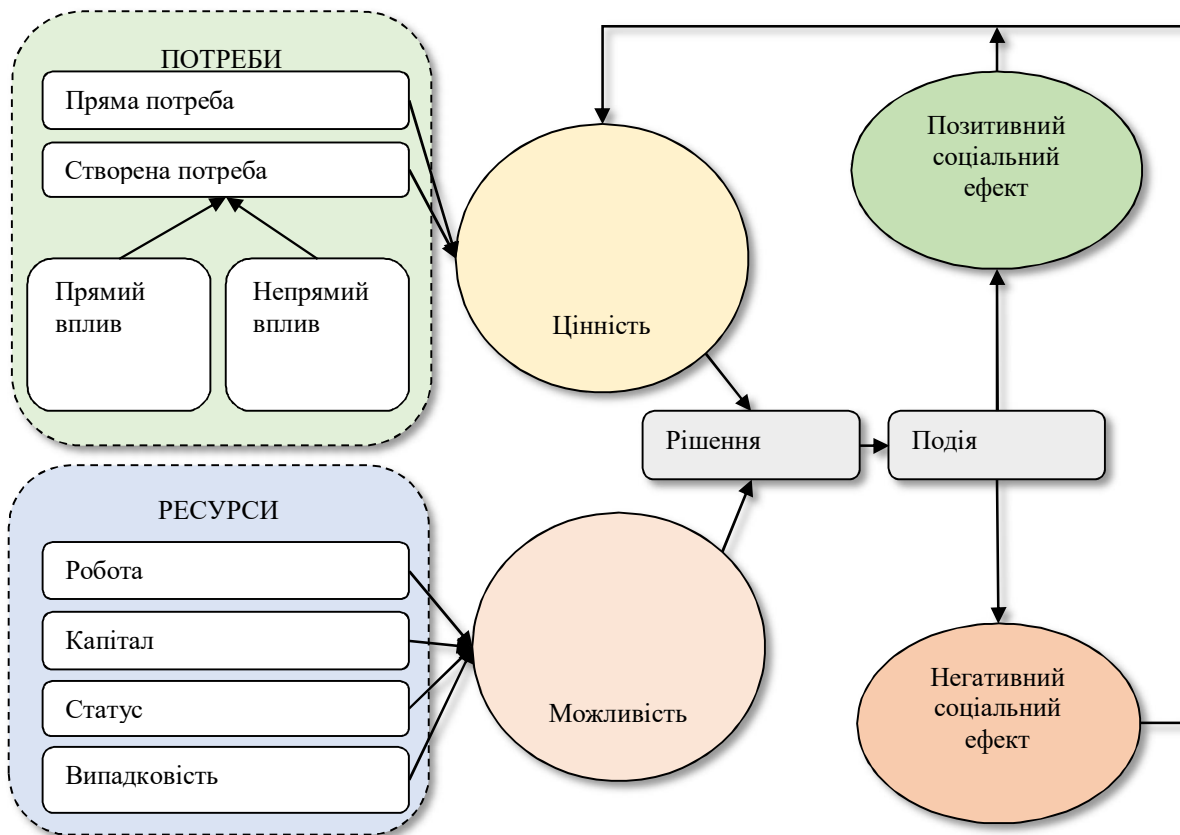


Рис.5.10. Механізм формування соціального ефекту

Даний механізм демонструє природу соціального ефекту, яка заснована на потребах і ресурсах. Причому, потреби можуть бути прямі, такі як: їжа, відпочинок і т.п., та створені за допомогою різних видів інформаційного, ситуативного та інших видів впливу (телебачення, реклама, радіо і т.д.). При цьому потреби і цінності - близькі, але разом з тим не тотожні поняття [219]. Дані поняття вироблені суспільством для позначення безпосередніх причин соціальних дій, в результаті яких відбуваються зміни і перетворення в різних сферах його життя. Потреби, які перетворені в інтереси, в свою чергу, перетворюються в цінності, а ресурси, в наведеному механізмі, формують можливості реалізації цінності.

Реалізація соціотехнічного проекту, як і будь-якого великого проекту, має виражений вплив на соціально-економічну та екологічну ситуацію території, на якій він реалізується, що передбачає необхідність участі муніципалітету для визначення умов реалізації проекту. У зв'язку з чим, існують особливості такого проекту, які накладаються умовами території, такі як: унікальність, технологічна складність і підвищений ризик.

Високий ступінь унікальності соціотехнічного проекту при управлінні передбачає врахування наступних факторів:

- високі ризики, які пов'язані з тривалим часом планування і організацією складної системи взаємодії;
- можливі зміни масштабу проекту і його цілей в процесі планування та реалізації, що знижують актуальність вихідної інформації на момент реалізації і, відповідно, вимагають ситуативного управління;
- значна тривалість фаз реалізації, в ряді випадків через високий ступінь невизначеності;
- залучення унікальних ресурсів, таких як: фахівців високої кваліфікації, техніки, інноваційних матеріалів, вимірювальних приладів і т. п.

Нерідко, через великий масштаб проекту, соціальний ефект складно піддається кількісній оцінці. У таких випадках для його оцінки використовують якісні методи. Дійсно, чим значніше вплив соціотехнічної системи на суспільство, тим складніше дати йому кількісну оцінку. Очевидно, в таких випадках доцільна розробка шкал переваг, що охоплюють всю сукупність показників соціальних змін, а також використання експертних методів оцінки.

Як було зазначено вище, показники соціального ефекту засновані на чотирьох основних соціальних потребах: створення нових робочих місць, забезпечення населення упорядкованим житлом, підвищення доступності та якості послуг транспорту, освіти, охорони здоров'я, підвищення доступності культурного і активного відпочинку. Всі вони можуть бути виражені у вигляді критеріїв. Кожен з критеріїв виражається в тривалості часу взаємодії з соціотехнічної системою.

Варто відзначити, що в конкретно даному проекті один або кілька критеріїв чисельно можуть бути рівні нулю. Також, в моделі враховано два показника соціального ефекту: позитивний і негативний. Причому, об'єднання їх, з точки зору коректності очікуваного результату, нераціонально і крім того може призвести до помилкового висновку значущості проекту і його продукту на соціум, у вигляді соціотехнічної системи.

Як впливає з механізму і моделі (рис. 5.11) формування соціального ефекту, математична модель повинна базуватися на трьох параметрах: цінності, можливості і критерію переваги. Таким чином, в часі модель прогнозованого соціального ефекту виглядає наступним чином:

$$S_{\text{з}} = (V, b, K, t),$$

де $S_{\text{з}}$ - соціальний ефект;

V - цінність продукту проекту;

b - коефіцієнт можливості соціальної групи з освоєння запропонованої цінності;

K - критерій переваги, який вказує на перевагу прийняття рішення про освоєння цінності (закладаються всі впливають фактори на прийняття рішення);

t - час прогнозування, протягом якого буде використовуватися соціотехнічна система.

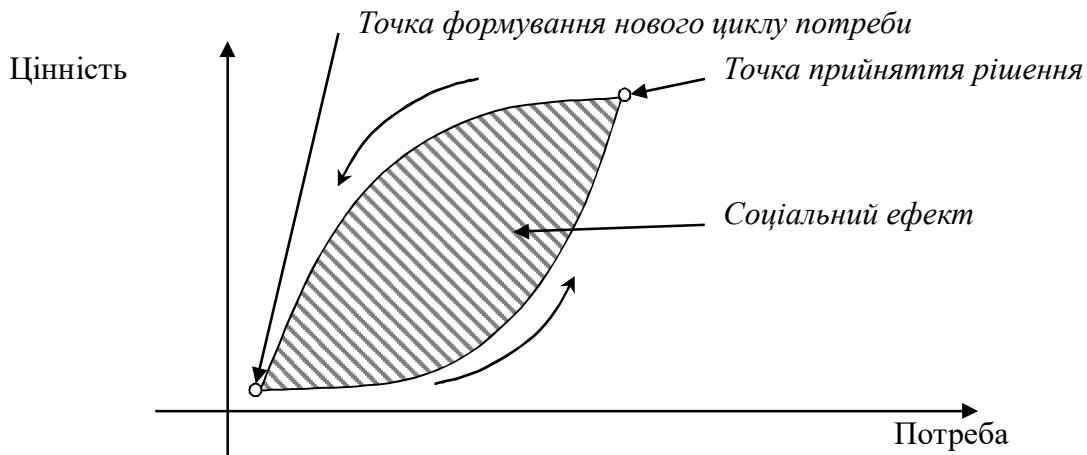


Рис.5.11. Модель формування соціального ефекту в системі координат «потреба - цінність»

Згідно [165], цінність представлена сумою двох видів цінностей: прямої і непрямої,

$$V = V_{\Pi} + V_K,$$

V_{Π} - пряма цінність;

V_K - непряма цінність

Математична модель прямої цінності протягом часу T_V виглядає наступним чином

$$V_{\Pi} = V_{\Pi\Pi} + V_{\Pi\Pi O},$$

$$V_{\Pi\Pi} = K_{\Pi} \sum (S_{\Pi} T_{\Pi} + D_{\Pi}),$$

$$V_{\Pi\Pi O} = \sum (S_{\Pi} T_{\Pi O} Z_{\Pi}),$$

де S_{Π} - вартості однієї одиниці часу соціального елемента;

T_e - прогнозне час ефективної взаємодії;

D_v - прогнозний дохід соціального елементу від існування або взаємодії з об'єктом за часу T_v ;

K_u - коефіцієнт пряма позитивної цінності, розрахунок якого проводиться згідно [165];

T_{ne} - прогнозне час неефективного взаємодії;

Z_v - прогнозні витрати соціального елементу від існування або взаємодії з об'єктом за час T_v ;

V_{III} - пряма позитивна цінність;

V_{IO} - пряма негативна цінність.

Можливості соціальної групи формуються з прибутку і грошових накопичень. Грошові накопичення збільшуються з ростом рівня життя і зменшуються при зниженні чистого доходу. Таким чином, коефіцієнт можливості соціальної групи є співвідношенням кількості людей, які можуть собі дозволити використовувати функції соціотехнічної системи до кількості людей, що представляють проектну цільову аудиторію.

$$b_a = \frac{n_m}{n_u},$$

де n_m - кількість, людей, які можуть собі дозволити використовувати функції соціотехнічної системи;

n_u - кількість людей, що представляють проектну цільову аудиторію.

Критерій переваги дозволяє враховувати вплив прямої негативної цінності при прогнозуванні величини соціального ефекту

$$K = b_k + (1 - b_k) \cdot \frac{V_{III} - V_{IO}}{V_{III}}.$$

Як видно з вище наведеної формули, на даний критерій впливає коефіцієнт переваги, який представлений відношенням кількості осіб, готових використовувати функції соціотехнічної системи, до прогнозної кількості осіб цільової аудиторії

$$b_k = \frac{n_n}{n_u},$$

де b_k - коефіцієнт переваги;

n_n - кількість осіб, які готові використовувати функції соціотехнічної системи;

n_u - кількість осіб, які представляють проектну цільову аудиторію.

Глобалізація інформаційних потоків привела до загальної відкритості багатьох економічних процесів і фінансових потоків, що стало основою нового осмислення, розуміння значущості кожного індивідуума окремо. Крім того, з'явилося розуміння соціальної сили, яка відіграє значну роль у прийнятті регіональних рішень. Все це спричинило за собою необхідність різних виробничих організацій демонструвати результати своєї діяльності з позиції користі цих результатів соціуму, особливо тим, кому ці результати становлять пряму або опосередковану позитивну цінність.

Відсутність загальноприйнятих механізмів кількісного визначення соціальних змін стало основою проведення багатьох досліджень. Механізм розрахунку соціального ефекту досить складний і вимагає всебічного розгляду та врахування безлічі особливостей. Дане дослідження є сходинкою до розуміння загальної природи соціальних змін. Дозволяє зрозуміти, яка кількість інвестицій, при реалізації соціотехнічного проекту, має бути направлено на підвищення соціального благополуччя регіону.

Таким чином, підхід до розрахунку соціального ефекту умовно можна представити у вигляді трьох етапів. На першому етапі були виділені чотири базові напрями створення соціального ефекту. До них відносяться: робота, житло, послуги і дозвілля. Такого роду класифікація дозволяє простежити зв'язок основних соціальних потреб з механізмом формування соціального ефекту. На другому етапі, на їх основі, був розроблений механізм формування соціального ефекту, який демонструє його природу, засновану на потребах і ресурсах. Такий механізм дозволяє зрозуміти, як відбувається перетворення потреб і ресурсів в соціальний ефект. На третьому етапі була описана математична модель визначення соціального ефекту, до якої увійшли в вигляді параметрів: цінність, матеріальна можливість соціальної групи з освоєння цінності і критерій переваги. Доцільність такої структури моделі і включення названих параметрів обумовлена механізмом формування соціального ефекту. З механізму ясно, що основою для соціального ефекту є цінність, освоєння якої залежить від можливостей соціальної групи.

Апробація отриманих результатів проведена на двох соціотехнічних проектах, у вигляді розрахунків при плануванні соціального ефекту в проекті і соціального ефекту після реалізації проекту. До них відносяться два великих інвестиційних проекти: будівництво спортивно-оздоровчого комплексу та будівництво культурно-розважального комплексу.

РОЗДІЛ 6. ОСНОВНІ ПРИНЦИПИ ПРОЕКТНО-ОРІЄНТОВАНОГО УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСАМИ СОЦІОТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ

6.1 Принципи проектно-орієнтованого управління процесами соціотехнічних систем

Проведені дослідження показали [175,189], що проблема низької цінності українських підприємств та організацій, які в рамках даного дослідження відносяться до соціотехнічних систем, з точки зору стейхолдерів, базується на двох причинах: недостатня технологічність задіяних процесів та загально низький рівень послуг, які надаються споживачу. Також дослідження дозволили відзначити, що на сьогоднішній день цінність соціотехнічної системи формується під впливом низки чинників, найбільш значущими з яких є відносини з компаніями-посередниками. Таким чином, зважаючи на те, що вітчизняні організації функціонують у жорстких конкурентних умовах на рівні галузевої, міжгалузевої та міжнародної конкуренції, з'являється необхідність розробки принципів проектно-орієнтованого управління процесами формування цінності організації з урахуванням особливостей її діяльності.

Розглядаючи діяльність більшості успішних зарубіжних соціотехнічних систем, можна відзначити високу культуру не тільки обслуговування, але й вибудовану систему взаємовідносин з споживачами послуг. Таким чином, можна говорити про якусь створену цінність організації, яка є привабливою для соціальної групи. Насправді, останнім часом все частіше можна спостерігати появу методологій, заснованих на формуванні цінності організації. В основі даного підходу лежить поняття цінності та її привабливості відносно цільової групи.

Грунтуючись на загальноприйнятому визначенні, цінність послуг організації можна асоціювати з важливістю, значущістю, користю, корисністю даної послуги для споживачів. Причому, зовні цінність соціотехнічної системи виступає як набір забезпечувальних функцій.

Таким чином, підвищення конкурентоспроможності організації на принципах формування цінності передбачає надання послуг за умови орієнтації на побудову тривалих взаємовигідних відносин з соціальною групою в процесі обслуговування кожного споживача, що забезпечить формування додаткових конкурентних переваг, що будуть сприяти завоюванню стійкого становища на конкретному ринку на довгострокову

перспективу. Основна мета пропонованої методології полягає в забезпеченні лідерських позицій соціотехнічної системи на регіональному рівні.

Ідея формування та розвитку цінності організації як соціотехнічної системи полягає у формуванні її конкурентних переваг за рахунок посилення взаємодії зацікавлених учасників процесу надання послуг на основі прозорості, довірливості відносин за допомогою зниження організаційних витрат.



Рис.6.1. Основні складові організаційного механізму підвищення цінності організації

Основні положення щодо формування та розвитку цінності організації:

- формування і розвиток цінності організації, заснованої на принципах відкритості та довірливості;
- орієнтація на індивідуальний підхід до кожного споживача, який спрямований на формування довгострокових відносин;
- формування системи взаємодії з конкурентами, що забезпечить отримання додаткових конкурентних переваг;
- вибудовування відносин з державними установами, в тому числі з муніципалітетом;
- створення організаційної структури управління відносинами організації з споживачами;

- створення інтегрованих інформаційних систем обслуговування споживачів з повним зовнішнім доступом.

Сформульовані вище положення дозволяють визначити напрямки формування та розвитку цінності організації (рис. 6.1).

Необхідно відзначити, що організаційні зміни та забезпечення формування і розвитку цінності організації є системою управлінських рішень, спрямованих на створення конкурентних переваг на ринку послуг.

У межах запропонованого підходу до підвищення цінності організації враховується специфіка послуг та особливості побудови взаємин організації із зовнішнім оточенням, що визначає актуальність його застосування в сучасних умовах.

Фактичною метою є підвищення цінності організації на принципах відкритості та довірливості взаємодії, орієнтованої на створення конкурентних переваг з урахуванням альтернативних можливостей, через структурування та побудову тривалих взаємовигідних відносин, що виникають при наданні послуг.

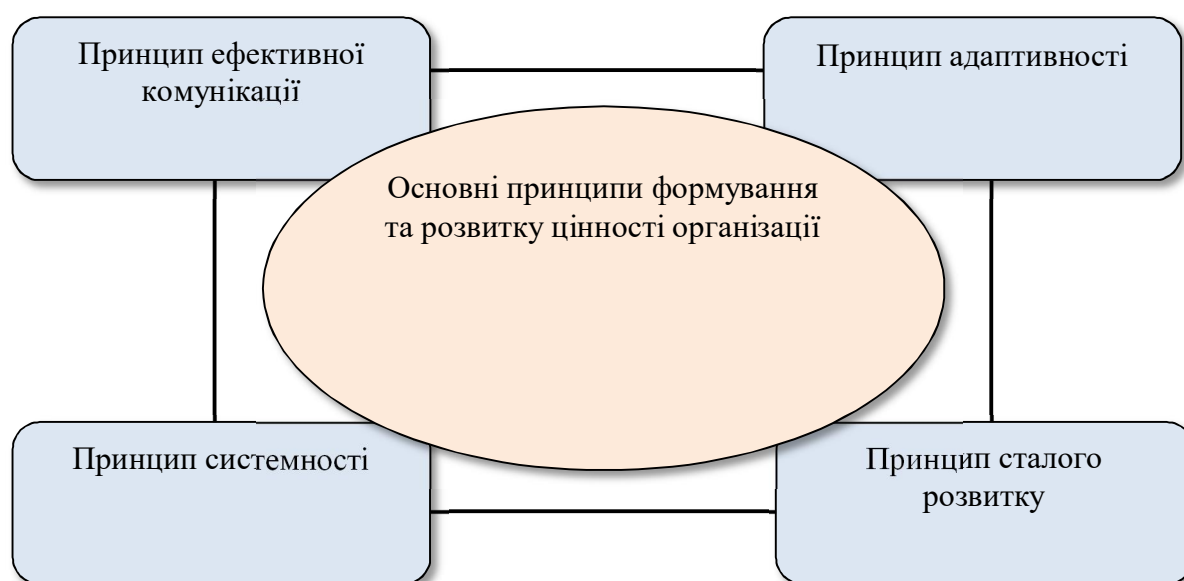


Рис.6.2. Основні принципи формування та розвитку цінності організації

В основу формування і розвитку цінності необхідно покласти такі принципи (рис.6.2):

- принцип ефективної комунікації (задає відносини з цільовими групами: з клієнтами, з конкурентами, зі співробітниками, з державними органами. Інакше кажучи, дає розуміння того, що необхідно цільовій групі зараз і в майбутньому);

- принцип системності (передбачає, що пропонований механізм необхідно розглядати як сукупність пов'язаних і взаємозалежних елементів цілісної системи, орієнтованих на досягнення єдиної мети);

- принцип сталого розвитку (полягає в тому, що організація як складна соціотехнічна система безперервно розвивається під впливом внутрішніх і зовнішніх чинників, що вимагає періодичного коректування методів та інструментів формування конкурентних переваг);

- принцип адаптивності (адаптація методів та механізмів до конкурентного середовища, яке динамічно змінюється).

З метою практичної реалізації пропонованої методології розроблені такі положення:

- формування системи управління взаємовідносинами в організації. Це положення вимагає внесення змін до організаційної структури, крім того, формування ефективних правил функціонування організації, скорочення комунікативних витрат;

- підвищення цінності послуг організації через формування взаємовигідних відносин за допомогою системи взаємних поступок та індивідуалізації підходів;

- створення єдиної інформаційної системи організації, яка зможе забезпечити оперативний доступ усіх учасників бізнес-процесів, збільшуючи пропускну здатність і підвищуючи цінність послуг, що надаються;

- стимулювання розвитку відносин з клієнтами через систему інформаційного впливу, яка забезпечує клієнта вичерпною інформацією про розвиток організації.

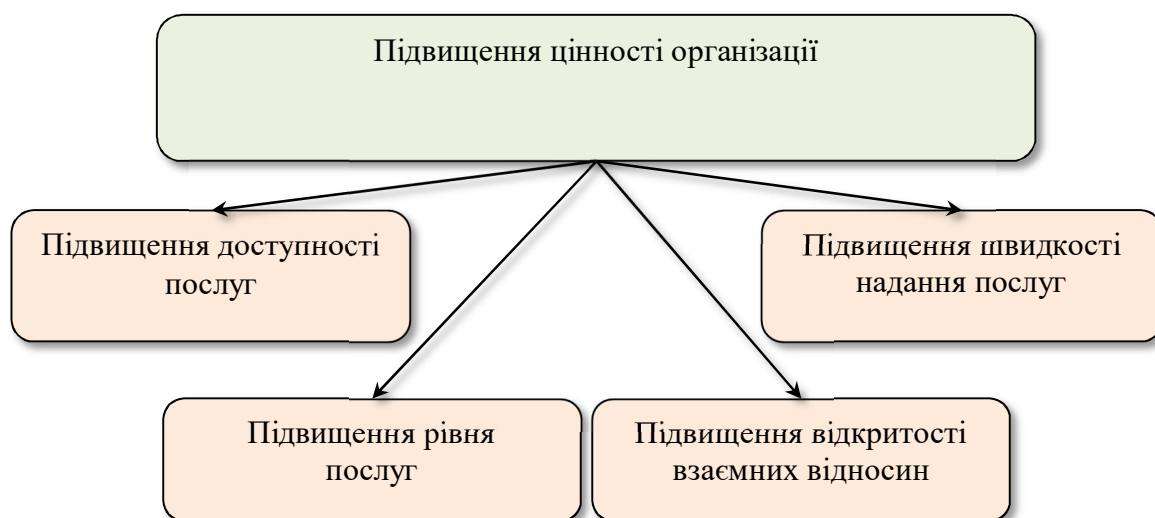


Рис.6.3. Основні напрямки підвищення цінності організації

Таким чином, запропонована методологія повинна реалізовуватися фронтально за чотирма основними напрямками: підвищення цінності послуг, підвищення відкритості взаємних відносин, підвищення доступності послуг та підвищення швидкості їх надання (рис.6.3).

Після того, як аналіз зовнішнього середовища виконаний, переходимо до етапу визначення чинників, що впливають на рівень цінності, та критеріїв, що визначають кожен показник. Це дозволить правильно зробити коректувальні зміни в прийнятій стратегії розвитку. На підставі скоригованої стратегії розвитку проводиться розробка заходів щодо створення переваг. Відповідно до розроблених заходів здійснюється їх реалізація.

Кожен із заходів спрямований на підвищення цінності, а саме:

- збільшення швидкості надання послуг;
- збільшення кількості виконаних заявок;
- збільшення надходжень грошових коштів;
- збільшення кількості споживачів;
- збільшення кількості повторних звернень.

У межах запропонованої методології, заснованої на підвищенні цінності організації, пропонується виділити чотири напрямки розвитку організації (рис.6.4).

Як показано на рисунку 6.4, першим етапом підвищення цінності організації є дослідження та аналіз зовнішнього середовища, що обумовлює чітке розуміння напрямків, відповідно до яких буде проводитися аналіз конкурентів, ділових партнерів і клієнтів.

Можна зробити висновок, що реалізація перерахованих заходів на першому етапі знаходиться в галузі довгострокових відносин з повторними зверненнями, тобто не пряме збільшення кількості споживачів, а посилення вже напрацьованих зв'язків. Необхідно відзначити, що розвиток довгострокових відносин з повторними зверненнями здійснюється виключно на індивідуалізації взаємин споживача з інформаційною системою або з співробітником організації.

Формування такої системи управління, в якій партнерські відносини між учасниками процесу посилюються на основі збільшення взаємовигідних рішень, передбачає створення організаційного механізму, практична реалізація якого зумовить структурування відносин і консолідацію зусиль в напрямку єдиного розуміння проблеми, що розв'язується. Це забезпечить отримання споживачем додаткових переваг, з одного боку, внаслідок скорочення часу надання послуг, а з іншого боку – через задоволення індивідуальних побажань споживача, за умови, що обмін інформацією між учасниками процесу буде забезпечений на належному рівні.

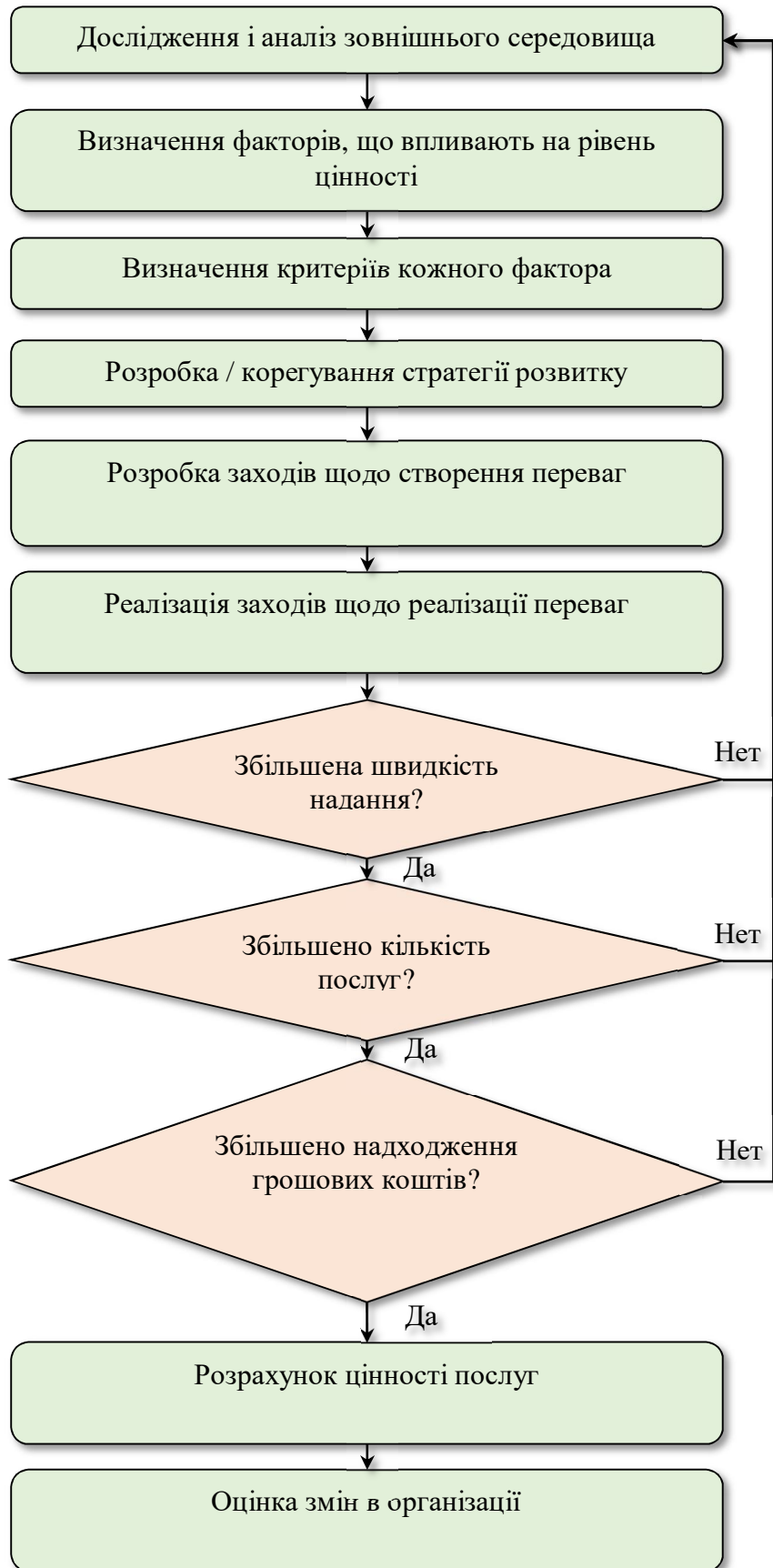


Рис.6.4. Алгоритм формування організаційного механізму підвищення показника цінності організації

При реалізації запропонованого механізму, в разі досягнення мети, алгоритм подальших дій переходить до завершального етапу, який передбачає коригування подальших дій з урахуванням стану зовнішнього середовища, так як організація працює в умовах, що динамічно змінюються. Якщо під час реалізації механізму мета не реалізована, алгоритм передбачає повернення до попереднього етапу, на якому проводиться більш детально аналіз внутрішнього та зовнішнього середовища організації і вимог споживача, що дозволить виявити та усунути причини негативного результату.

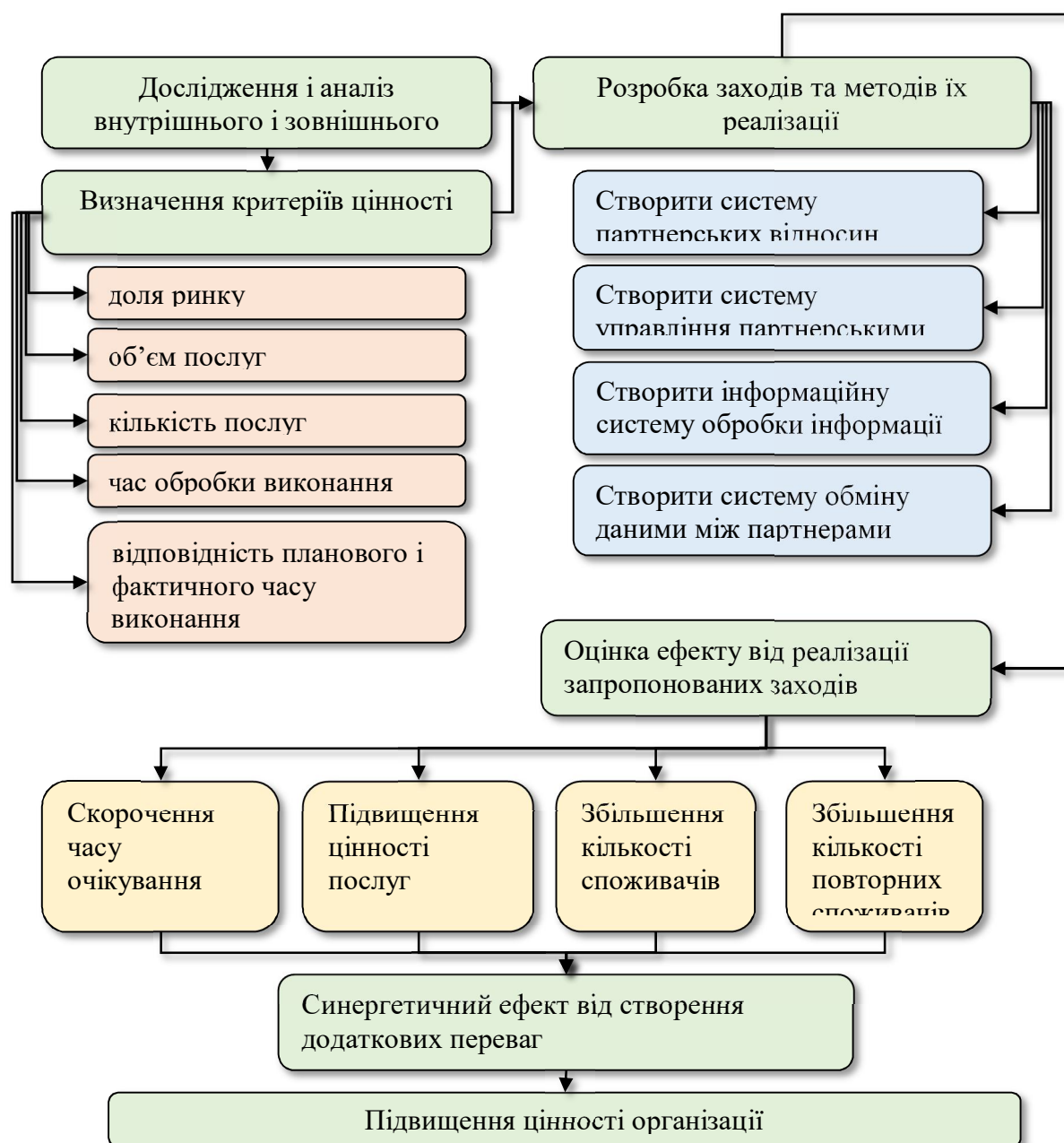


Рис.6.5. Організаційний механізм підвищення цінності організації

Таким чином, описаний організаційний механізм підвищення цінності організації можна представити схемою, відображеною на рис.6.5.

Ключовим етапом запропонованого механізму є формування тривалих взаємовигідних відносин, які виникають при наданні послуги, що обумовлює необхідність в їх консолідації.

З огляду на те, що вибір типу структури управління відносинами між організацією та споживачем її послуг, у першу чергу, визначається специфікою внутрішнього процесу, а в другу – ступенем готовності споживачів до більш тісної взаємодії, доходимо до висновку про те, що якщо партнери через специфіку внутрішніх процесів перебувають у сильній залежності один від одного, особливо якщо домінуючими є формальні відносини з мінімальним рівнем довіри, то мова йде про угоду про кооперацію. У разі існування між партнерами довірчих відносин, які характеризуються високим ступенем довіри, що передбачає акцентування уваги на неформальній основі ведення бізнесу, створюються передумови до формування ділової мережі.

6.2. Визначення ефективності реалізації запропонованих заходів в соціотехнічній системі

Для визначення ефективності впроваджених заходів організаційного механізму в соціотехнічній системі було проведено дослідження з визначення основних критеріїв і показників.

Необхідно враховувати, що ефективність соціотехнічної системи та ефективність запропонованого організаційного механізму – це різні поняття, що мають різний зміст. У цілому, ефективність соціотехнічної системи є узагальнюючим поняттям, до якого складовою частиною входить ефективність організаційного механізму.

Функціонування розробленого організаційного механізму соціотехнічної системи характеризується отриманим результатом і понесеними фінансовими витратами на його впровадження. У зв'язку з цим для цілей моніторингу, планування та аналізу виникає необхідність визначення ефективності організаційного механізму. Однак традиційне визначення ефективності як співвідношення результату до витрат стосовно організаційного механізму соціотехнічної системи безпосередньо важко визначити. На стан та особливості функціонування організаційного механізму соціотехнічної системи впливає безліч чинників, серед яких слід відзначити:

- організаційно-правова форма соціотехнічної системи – особливості організації як юридичної особи;

- матеріально-майновий комплекс – склад майна і відносини власників соціотехнічної системи;
- законодавчі та правові засади господарювання;
- інституційне середовище, що впливає на соціотехнічну систему;
- особливості персоналу соціотехнічної системи – чисельність працівників, кваліфікація, здатність до інновацій тощо;
- технічна і технологічна база – обладнання, технології, знання тощо, що безпосередньо впливає на показники соціотехнічної системи;
- особливості внутрішніх процесів, що забезпечують безпосереднє надання послуг із заданими параметрами та показниками;
- організаційні особливості соціотехнічної системи, які створюють стійку сукупність цілеспрямовано взаємодіючих елементів, що зберігає соціотехнічну систему як єдиний комплекс, який реалізує цільову програму поведіння в навколишньому просторі, порядок відносин між власниками, менеджерами та найманими працівниками, мотиви взаємодії між менеджерами та стейхолдерами;
- можливості, результати та витрати на функціонування соціотехнічної системи, різноманітні зв'язки і відносини по напрямках використання ресурсів, умови створення соціального ефекту;
- система управління у вигляді повноважень підрозділів та менеджерів, сукупності методів управління тощо, для вирішення різноманітних завдань;
- соціальні чинники внутрішніх процесів – взаємодія між соціальними групами при здійсненні різноманітної діяльності (мотиви, інтереси соціальних груп; склад і структура кадрів, кадрова політика, методи управління персоналом; соціальна політика; навчання і перепідготовка персоналу тощо).

Крім того, при визначенні цінності соціотехнічної системи слід враховувати вплив чинників зовнішнього середовища, політику держави, економічний стан регіону, рівень життя і можливостей соціальних груп тощо, які багато в чому визначають умови, цілі та можливості розвитку практично будь-якого господарюючого суб'єкта.

Для прикладу, визначимо пряму цінність соціотехнічної системи для соціальної групи, до якої входять мешканці невеликого регіону, які бажають працювати в соціотехнічній системі та мають відповідну освіту.

За базову величину візьмемо середню вартість часу соціальної групи. Зокрема, інтервал розглянутого часу повинен бути взятий з урахуванням стабільності показників соціальної групи, в іншому випадку буде відбуватися усереднення показника цінності, що, в декотрих випадках, буде знижувати його значимість. У нашому випадку, тривалість приймемо один рік.

Крім середньої вартості часу соціального групи, у визначення показника цінності будуть включені такі показники, як час ефективної та неефективної взаємодії з об'єктом, дохід і витрати соціальних елементів групи від існування або взаємодії з об'єктом, а також коефіцієнти функціональності, безпеки, соціальності, статусності, розвитку.

Ґрунтуючись на математичній моделі прямої цінності, отриманої раніше, зробимо обчислення:

Час моделювання $T_V = 12$ міс.; вартість однієї одиниці часу соціального елемента обраної групи для моделювання $S_u = 5666$ у.о.; кількість членів соціальної групи $n = 3763$ особи; час ефективної взаємодії $T_e = 12$ міс.; дохід соціального елемента від існування або взаємодії з об'єктом за зазначений час $D_e = 566$ у.о.; коефіцієнт цінності $K_u = 0,6$; час неефективної взаємодії $T_{ne} = 0$; витрати соціального елемента від існування або взаємодії з об'єктом за час, що моделюється $Z_u = 0$.

З попередніх досліджень стало відомо, що коефіцієнт цінності складається з коефіцієнтів функціональності, безпеки, соціальності, статусності та розвитку. Кожен з коефіцієнтів розраховується за формулою, що зв'язує взаємодію соціального елемента з певної соціальної групи з об'єктом проектної діяльності.

Відповідно до визначення коефіцієнта функціональності визначимо міру використання функцій, що пропонуються соціотехнічною системою. Коефіцієнт функціональності відображає повноту використання заявлених функцій. Відповідно до нашого прикладу, соціотехнічна система пропонує 6 основних видів діяльності $R_{fz} = 6$. На сьогоднішній день усі вони використовуються і спрямовані на отримання доходу $R_{f\phi} = 1$. Таким чином $k_f = 1$.

Коефіцієнт безпеки відображає міру безпеки використання функцій, що пропонуються соціотехнічною системою. За зазначений період жоден соціальний елемент із зазначеної соціальної групи не постраждав $k_b = 1$.

Коефіцієнт соціальності відображає міру доступності використання функцій, що пропонуються соціотехнічною системою. Відповідно до даних кількість працівників $R_{cs} = 1550$, а кількість тих, хто не зміг влаштуватися на роботу дорівнює $R_{cz} = 3763$, у зв'язку з чим коефіцієнт соціальності дорівнює

$$k_c = 1 - \frac{1550}{3763} = 0,6$$

Коефіцієнт статусності відображає міру бажаності використання функцій, що пропонуються соціотехнічною системою. Цей коефіцієнт при обчисленні вартості для окремого індивіда враховує бажання використовувати саме цю соціотехнічну систему, протиставляючи її іншим. З

цієї запропонованої соціальної групи всієї зупинилися саме на запропонованій соціотехнічній системі $k_s = 1$.

Коефіцієнт розвитку відображає міру розвитку соціотехнічної системи з точки зору розширення її функціональності. Кількість заявлених споживчих функцій у соціотехнічній системі $R_{pз} = 6$, кількість споживчих функцій, які буде налічувати соціотехнічна система в наступний планований період $R_{pв} = 6$. У зв'язку з цим коефіцієнт розвитку $k_p = 1$.

Перемножуючи всі коефіцієнти, отримуємо коефіцієнт цінності, що дорівнює $K_u = 0,6$. Підставивши всі отримані дані, визначимо пряму цінність: $V_{п} = (5666 \cdot 365 + 566) \cdot 3763 \cdot 0,6 = 154\,790\,252,40$ у.е.

На прикладі показаний процес розрахунку прямої цінності. На такому ж принципі заснований розрахунок усіх інших параметрів, що беруть участь у моделюванні цінності. Результат моделювання цінності соціотехнічної системи щодо представленої вище цільової соціальної групи за 20 років показаний на рис.6.7.

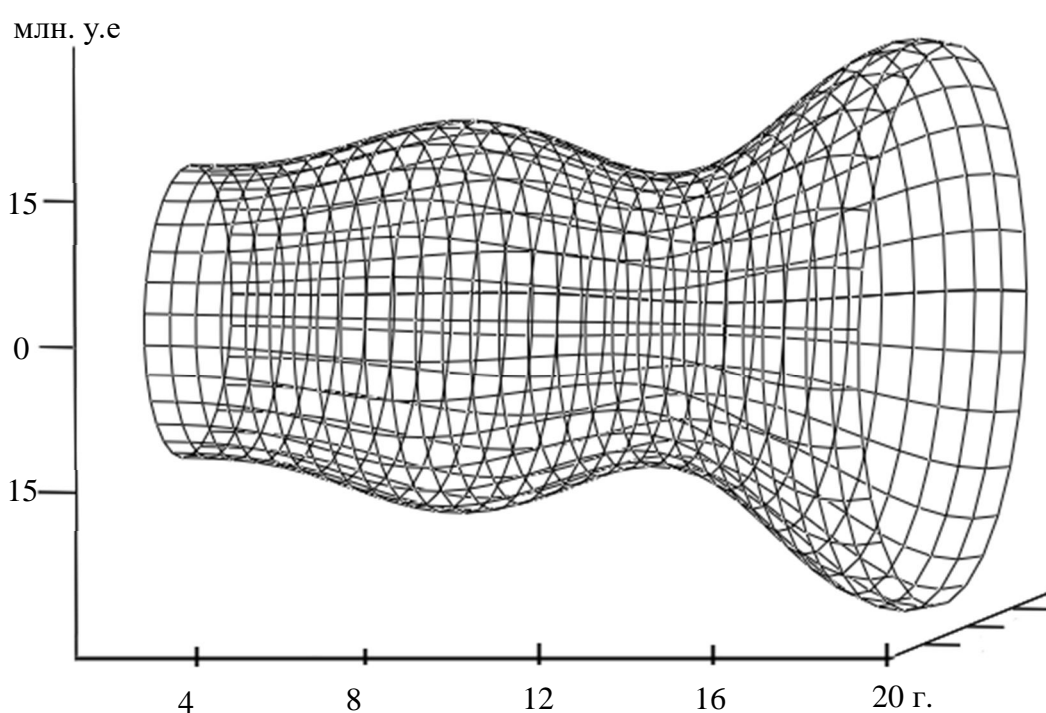


Рис.6.7. Модель цінності соціотехнічної системи

На підставі вищевикладеного, збільшення показника цінності соціотехнічної системи для запропонованої соціальної групи може бути здійснене тільки за рахунок розширення його технологічності.

Розвиток цінності соціотехнічної системи в сучасних умовах розвитку держави передбачає досягнення таких основних цілей:

- удосконалення структури соціотехнічної системи в напрямку більш ефективного позиціювання на ринку високоякісних і низьких за вартістю послуг відповідно до потреб соціальних груп;

- модернізація технічної складової на основі високоефективної технологічної бази, організаційних, технологічних та економічних заходів;

- підвищення якісних характеристик основних видів послуг, що надаються соціотехнічною системою;

- впровадження енерго- та ресурсозберігаючих технологій;

- збереження і створення нових робочих місць;

- вкладення інвестицій в персонал, регулярна підготовка і перепідготовка кадрів, створення умов для праці найманих працівників.

Цей підхід дозволяє побачити всі переваги і недоліки соціотехнічної системи і визначити напрямки, за допомогою яких буде можливим підвищити її цінність.

6.3. Оцінка якісних змін у соціотехнічній системі

У результаті застосування методології проектно-орієнтованого управління процесами в соціотехнічних системах як правило стається ціла низка змін. Для оцінки цих змін пропонується метод, заснований на оцінці вектора цінності соціотехнічної системи.

Для оцінки змін пропонується побудова чотирьох векторів:

- вектор цінності поточного стану соціотехнічної системи – Y_T ,

- вектор цінності прогнозованого стану соціотехнічної системи – Y_{Π} ,

- вектор цінності еталонного стану соціотехнічної системи – $Y_{\text{Л}}$,

- вектор цінності еталонного стану соціотехнічної системи з найвищим інтегральним показником представленого в даному регіоні – Y_{Γ} .

Третій вектор – еталонного стану будується на основі даних, отриманих при оцінці цінності в ідеальних умовах, тобто необмежених ресурсах.

Четвертий вектор цінності – будується на основі даних, отриманих при оцінці цінності соціотехнічних систем на рівні регіону.

Перший вектор являє собою вектор реального стану, а останні три вектора є деякі цільові рішення, що призводять до нового стану соціотехнічну систему:

$$Y_T = (x_{T1}, x_{T2}, \dots, x_{Tn}), Y_{\Pi} = (x_{\Pi1}, x_{\Pi2}, \dots, x_{\Pi n}), Y_{\text{Л}} = (x_{\text{Л}1}, x_{\text{Л}2}, \dots, x_{\text{Л}n}), Y_{\Gamma} = (x_{\Gamma1}, x_{\Gamma2}, \dots, x_{\Gamma n}).$$

де x – компоненти векторів.

Компоненти кожного вектора відображають показники цінності соціотехнічної системи. Для оцінки цінності соціотехнічної системи необхідно провести порівняння вищевказаних векторів у такому поєднанні:

- вектор цінності поточного стану з вектором цінності його прогнозованого стану;
- вектор цінності прогнозованого стану з вектором цінності еталонного стану;
- вектор цінності еталонного стану з вектором цінності еталонного стану соціотехнічної системи з найвищим інтегральним показником.

Перша дія дозволяє отримати кількісну міру та якісну ступінь розбіжності між поточним станом і плановим, що дозволить провести диференційований аналіз рівня цінності. На основі такої оцінки можна внести корективи до оперативного управління соціотехнічної системи для досягнення найкращих показників цінності.

У другому випадку визначається ступінь розбіжності затвердженої стратегії управління соціотехнічною системою з її еталонним станом в умовах необмежених ресурсів. Це дозволить внести зміни до прийнятої стратегії та підвищити показник цінності соціотехнічної системи.

У третьому випадку визначається, наскільки процеси, що протікають на рівні соціотехнічної системи, відстають від процесів, що протікають на регіональному рівні, що дозволить провести попереджувальні дії для майбутнього стану соціотехнічної системи.

Цей метод включає в себе вісім етапів.

На першому етапі визначаємо компонент, який описує стратегічну спрямованість на прибуток: NPV – чистий дисконтований прибуток.

Найвідомішим і найчастіше вживаним в умовах ринку критерієм прийняття рішень є максимум чистого дисконтованого доходу (ЧДД), який також називають «чистою приведеною вартістю», або дисконтованою цінністю проекту розвитку соціотехнічної системи (NPV) [31,66,101]. У зв'язку з цим, застосування дисконтування NPV вважається найкращим критерієм для більшості випадків. Математична модель дисконтованої цінності проекту розвитку соціотехнічної системи має вигляд [101,104]:

$$NPV = \sum_{t=1}^T \frac{B_t - C_t}{(1 - E)^t}$$

де B_t – повні вигоди протягом року t ;

C_t – повні витрати за рік t ;

T – тривалість проекту в роках,

E – ставка дисконтування.

Відзначимо, що B_t залежить від загального розвитку соціотехнічної системи. Ставка дисконтування E залежить від макроекономічних умов у країні: рівня інфляції та банківських кредитних ставок. Проект вважається економічно вигідним, якщо показники $NPV > 0$, тобто дисконтовані вигоди повинні бути рівними або перевищувати дисконтовані витрати.

Після деталізації складових повні витрати функціонування соціотехнічної системи матимуть вигляд:

$$C_t = \frac{\theta_t + Z_{Ot} + Z_{Mt} + Z_{Tt} - Q_t}{(1-E)^t}$$

де θ_t – початкові капітальні вкладення в оновлення фондів соціотехнічної системи t -ого року, грн .;

Z_{Ot} – витрати на освоєння введених основних фондів соціотехнічної системи, що не враховуються у вартості будівництва t -го року, грн .;

Z_{Mt} – витрати на модернізацію, технічне переоснащення та реконструкцію соціотехнічної системи t -ого року, грн .;

Z_{Tt} – поточні витрати соціотехнічної системи t -го року, грн .;

Q_t – ліквідна вартість основних фондів соціотехнічної системи або її елементів, що демонтуються в t -му періоді.

На другому етапі визначаємо середній рівень виробничої рентабельності:

$$R_t = \frac{B_t}{C_t}$$

де R_t – рівень виробничої рентабельності соціотехнічної системи t -ого року;

B_t – повні вигоди протягом року t ;

C_t – повні витрати за рік t .

На третьому етапі визначаємо компонент, який описує стратегічну спрямованість на положення соціотехнічної системи на ринку: d – відносна частка ринку, визначається таким чином:

$$d = \frac{d_n}{d_{nl}}$$

де d_n – частка, яку посідає соціотехнічна система в регіоні;

d_{nl} – частка, яку посідає соціотехнічна система – лідер у регіоні.

На четвертому етапі визначаємо компонент, який описує стратегічну спрямованість на продуктивність, тобто продуктивність праці:

$$P_t = \frac{B_t}{n_t}$$

де n_t – кількість співробітників у t -ом році.

Продуктивність праці вимірюється в грн./на одного соціального елемента соціотехнічної системи.

На п'ятому етапі визначаємо компонент, який описує стратегічну спрямованість виробничої потужності соціотехнічної системи – коефіцієнт використання виробничої потужності:

$$k_{\text{пмт}} = \frac{W_t}{W_{\text{max}}}$$

де $k_{\text{пмт}}$ – коефіцієнт використання виробничої потужності в t -ом році;

W_t – реалізована виробнича потужність соціотехнічної системи в поточних умовах;

W_{max} – максимально можлива проектна виробнича потужність соціотехнічної системи (т/доб.).

На шостому етапі визначаємо показник гнучкості соціотехнічної системи (Γ), який є комплексним і може бути розрахований інтеграцією коефіцієнтів гнучкості до нововведень і потребам ринку. Такий же підхід застосовується і при розгляді показника адаптивності (A) до нововведень і адаптивності до ринку.

Показник гнучкості технічної бази соціотехнічної системи до запроваджуваних нововведень є відношення:

$$\Gamma = \frac{\sum_{i=1}^n Q_{Hi}}{\Phi} \cdot \left(1 - \sum_{i=1}^n \frac{T_i}{T_{\text{Эi}}} \right)$$

де n – кількість впроваджених нововведень за досліджуваний період часу, од.;

Φ – середньорічна вартість основних виробничих фондів соціотехнічної системи, грн.;

Q_{Hi} – вартість i -го нововведення, грн.;

T_i – час установаження i -го нововведення, дні;

$T_{\text{Эi}}$ – ефективний час роботи i -го нововведення, що планується, дні.

Показник гнучкості технічної бази соціотехнічної системи відносно запроваджуваних нововведень буде дорівнювати або близьким до своєї абсолютної величини, тобто одиниці. Це характерно для випадків, коли, по-перше, часу на установку нововведень нескінченно мало в порівнянні з часом їх ефективної роботи, і, по-друге, сумарна вартість нововведень порівнянна з

вартістю основних виробничих фондів соціотехнічної системи, що підлягають терміновій заміні.

На цьому етапі визначаємо показник адаптивності до нововведень, який є відношенням приросту фондооснащеності праці, що аналізується, до цієї величини найбільш висока:

$$A_t = \frac{\Phi_t - \Phi_{t-1}}{\Phi_{Лт} - \Phi_{Лт-1}}$$

де A_t – показник адаптивності до нововведень;

Φ_t – фондооснащеність праці співробітників, які працюють у соціотехнічній системі, що обстежується, відповідно, за досліджуваний рік;

Φ_{t-1} – фондооснащеність праці соціальних елементів за попередній рік;

$\Phi_{Лт}$ – фондооснащеність праці соціальних елементів, які працюють у соціотехнічній системі - регіональному лідері за досліджуваний рік;

$\Phi_{Лт-1}$ – фондооснащеність праці соціальних елементів, які працюють у соціотехнічній системі - регіональному лідері за попередній рік.

Усі представлені компоненти в своїй сукупності описують головні сторони організаційної структури і виробничих функцій соціотехнічної системи.

У нашому випадку, кожен з чотирьох запропонованих векторів матиме вигляд:

$$Y = (NPV, C, R, d, k, \Gamma, A)$$

де NPV – чистий дисконтований прибуток;

C – середній рівень виробничої рентабельності;

R – відносна частка ринку, яку посідає соціотехнічна система відносно найближчих соціотехнічних систем;

d – продуктивність праці;

k – коефіцієнт використання виробничої потужності;

Γ – гнучкість до нововведень і потреб ринку;

A – адаптивність до нововведень.

Як показали дослідження, запропонований метод дозволяє здійснити досить об'єктивну оцінку цінності соціотехнічної системи.

Для підвищення ефективності розробленого методу було запропоновано внести до його моделі низку змін, пов'язаних з якістю вибору параметрів для оцінки цінності.

Представлений метод дозволяє більш якісно проводити оцінку цінності соціотехнічної системи.

ВИСНОВКИ

Проектно-орієнтоване управління процесами життєвого циклу соціотехнічних систем, а саме процесами формуванням цінності є одним з найбільш складних з точки зору розуміння та управління. В нинішній час практично всі організації зіткнулися з необхідністю формувати цінність як продукту своєї діяльності, так і самої організації. Вони потребують професійного підходу до управління цим процесом, який направлений на їх організаційний розвиток та може забезпечити їх конкурентоспроможність. Тому тематика дослідження з кожним роком набуває особливої актуальності.

В рамках отриманих рішень виділяються два проблемних фактори – природня складність соціотехнічних систем з тривалим її життєвим циклом і висока динаміка зовнішнього оточення з непередбачуваним впливом на соціотехнічну систему.

Дослідження, що були проведені стосовно розробки моделей, методів і механізмів в межах проектно-орієнтованого управління процесами формування цінності на протязі життєвого циклу соціотехнічних систем дозволили автору зробити наступні висновки:

1. Будь-яка соціотехнічна система являє собою певну цілісність, у якій, як при еволюції нелінійної динамічної системи, періоди спокійного розвитку змінюються періодом біфуркацій, періодом переходу з одного каналу розвитку в інший. При цьому її організація постійно рухається, від стрибкоподібних коливань до відносно стійкого стану.

2. Територіально соціотехнічні системи (такі як: соціально спрямовані, бізнес спрямовані і бізнес утворюючі), характеризується різними рівнями організації, і відповідно процеси, що проходять в них, відрізняються темпами, інтенсивністю інформаційних потоків, які, в свою чергу, повинні бути схильні до більш детального дослідження. Адже саме в інформаційному аспекті проявляється структурний взаємозв'язок підсистем.

3. Поява і розвиток будь-якої організованої діяльності супроводжується появою і розвитком цінності. Цінність продукту, послуги або організації має життєвий цикл. Її обсяг визначається відповідно до соціально-економічного стану індивіда або соціальної групи, для яких був призначений або на яких має вплив дана цінність.

4. Модель кількісної оцінки цінності соціотехнічної системи дозволяє визначити значущість соціотехнічної системи, як для окремо взятого індивіда, так і для соціальної групи в цілому. Механізм розрахунку цінності, покладений в основу даної моделі, показує наскільки такий суб'єктивний показник як цінність може набувати кількісну оцінку. Запропонований

механізм розрахунку може бути використаний як на існуючих соціотехнічних системах, так і на системах, які планується створити.

5. Механізм формування соціального ефекту, з використанням проектно-орієнтованого підходу, допомагає зрозуміти важливість розставлення акцентів при плануванні соціальних результатів реалізації соціотехнічних проектів. Суть механізму полягає в демонстрації перетворення потреб і ресурсів в позитивний і негативний соціальний ефект.

6. Модель соціального ефекту дозволяє моделювати величину соціального ефекту в залежності від потреби соціальної групи і цінності продукту проекту, сформованої в соціальній групі. Дана модель являє собою графічну інтерпретацію процесу формування соціального ефекту і надає можливість визначити її кількісні показники.

7. Ефективне функціонування соціотехнічної системи на пряму залежить від інформації про межі її керованості і є одним з ефективних засобів управління. Це в свою чергу вимагає розгляду системи у вигляді нероздільної сукупності, в якій соціотехнічна система не роз'єднується на елементи, а представляється як сукупність дій, правил, методологій, принципово необхідних для її ефективного існування.

8. Механізм структурного поділу проектної діяльності та виділені характеристики ефективного функціонування соціотехнічних систем досить наочно демонструє фіксацію позицій різних його учасників, виражених у: правах, повноваженнях, відповідальностях, частках проектної участі.

9. Фазовий простір проекту формується сукупністю ситуацій. Кожна ситуація передбачає більше одного рішення. Навколо генеральної лінії проекту формується стійкий фазовий простір, перебування в межах даного простору протягом життєвого циклу проекту гарантує досягнення основних цілей. Потужність ситуації визначається мірою можливих змін в системі при попаданні системи в область ситуаційного поля. Ситуаційне поле в ряді випадків проявляє властивість неоднорідності. На кордоні фазового простору проекту формуються ситуативні поля, які визначають основні ризики проекту, центр яких є для ситуативного поля полюсом, а для проекту критичною точкою.

10. Метод порівняння проектів дозволяє отримати порівняння їх один з одним, тобто побачити, наскільки вони змістовно схожі і наскільки відрізняються. Але необхідно продовжити дослідження в даному напрямку, яке дозволить отримати більш високу інформативність проміжних процесів, тобто який внесок кожен параметр вносить в схожість або відмінність двох проектів.

11. Розширення групи класифікаційних ознак вирішує не тільки проблеми

розвитку проектної методології як окремої науки, а й дає можливість розкрити нові міжпредметні зв'язки самостійно розвиваючих теорій. Ранжування проектів за класифікаційною ознакою – ступінь використання технічних систем – дозволяє по новому поглянути на використання технічних систем в проектах і дає можливість розширити дослідження імовірнісних характеристик прогнозного фону таких проектів.

12. Методу складання і ведення ресурсної карти є інструментом в області ресурсного планування і управління, що дозволяє поглянути по новому на цей процес крізь призму візуалізації складно-керованих процесів. У свою чергу, класифікація операцій проекту в залежності збільшення ресурсу від фінансових вкладень дозволяє завчасно описати відповідні цим операціями ризики. Для зручності моделювання ресурсної карти запропоновані функціональні залежності, які вказують на розподіл ресурсів операції в часі.

13. Ситуаційний показник ефективності може бути однією з підстав для прийняття рішення про використання технічної системи в проекті, а також може виражати ступінь її придатності до виконання заданої цільової функції в конкретних умовах реалізації проекту.

14. Чисельне визначення соціального ефекту від реалізації соціотехнічного проекту дозволяє зрозуміти, наскільки глибоко відбулися зміни в соціальному житті території, які принципи повинні стати основою нових методологій управління і які результати досягнуті. Необхідно враховувати, що соціальний ефект від функціонування соціотехнічної системи на пряму сприяє економічній ефективності, так як соціотехнічна система призводить до підвищення привабливості території, на якій вона розташована. Це дозволило підтвердити ефективність проектного підходу до управління соціотехнічними системами, ефективність формування цінності соціотехнічної системи та ефективність трансформації цінності в стійкий позитивний соціальний ефект.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide®). – Fifth Edition. – [5th edition]. – Project Management Institute, Inc., 2013. – 589 с.
2. Bamberger, M. Using Mixed Methods in Monitoring and Evaluation: Experiences from International Development [Text] / M. Bamberger, V. Rao, M. Woolcock. – World Bank Policy Research Working Paper Series, 2010. – 28 p.
3. Chimshir V.(2013) Matters of projects classification and ranking by applicable technical systems. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. № 5/2 (65). - s.44-48
4. Chimshir V., Chimshir A. (2014) Method of choice of a technical system for project implementation basing upon situational efficiency criterion. Electronic Scientific Journal. Retrieved from <http://www.wspolczesnagospodarka.pl/?p=764>
5. Long-term Capitalism [Electronic resource]. – McKinsey & Company. – Available at: <http://www.mckinsey.com/global-themes/long-term-capitalism>
6. Melinda Tuan consulting [Electronic resource]. – Projects. – Available at: <http://www.melindatuan.com/projects.html#>
7. Morino, M. Learnig to give [Electronic resource] / M. Morino. – Available at: <http://csrjournal.com/15487-что-важнее-социальный-эффект-или-прибыль.html>
8. Yamauchi, T. Development of Quantitative Evaluation Method regarding Value and Environmental Impact of Cities [Text] / T. Yamauchi, M. Kutami, T. Konishi-Nagano // FUJITSU Sci. Tech. J. – 2014. – Vol. 50, Issue 2. – P. 112–120.
9. Автономов В.Н.. Создание современной техники. –М.: Машиностроение, 1991. – 304 с.
10. Александровская Л.Н., Афанасьев А.П., Лисов А.А. Современные методы обеспечения безотказности сложных технических систем: Учебник. –М.: Логос, 2001.-208 с.
11. Анатольев А.А. Проектно-ориентированная направленность процессов управления инвестиционными компаниями на валютном рынке / А.А. Анатольев, П.А.Тесленко, В.И. Чимшир // Вісник національного технічного університету «ХПІ» : Зб.наук.пр. Серія : Стратегічне управління, управління портфелями програмами та проектами. — Х.: НТУ«ХПІ». — 2015.
12. Ансофф И.П. Стратегическое управление [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://mx4.ru/ansoff_smanagement, свободный. — Загл. с экрана. — Яз. рус., англ. 2006 © Мх4.ru.
13. Арчибальд Р. Глобальная система категоризации проектов: необходимость и предлагаемый подход, применение на практике и описание текущего состояния проекта разработки системы // Управление проектами. 2005. № 1(1) - 2(2).

14. Арчибальд Р. Управление высокотехнологичными программами и проектами [Текст] : пер. с англ. Мамонтова Е. В.; Под ред. Баженова А. Д., Арефьева А. О. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Компания АйТи ; ДМК Пресс, 2004.-472 с.
15. Аршакян Д. Особенности управления социотехническими системами [Текст] // Журн. Проблемы теории и практики управления. – 1998. – №5 – С. 25–37.
16. Ахлюстин В.Н., Новиков Г.А., Щукин В.А. Возможный подход к прогнозам аварии в сложной технической системе // Безопасность труда в промышленности. 1992. №6. С.57-59.
17. Балаш В. А., Фирсова А. А., Чистопольская Е. В. Специфика оценки эффективности инновационных проектов с использованием портфельного подхода //Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия Экономика. Управление. Право. – 2012. – Т. 12. – №. 2.
18. Баркалов П.С. Задачи распределения ресурсов в управлении проектами/П.С. Баркалов, И.В. Буркова, А.В. Глаголев, В.Н. Колпачев// М.: ИПУ РАН, 2002. – 65 с.
19. Батоврин, В.К. Управление жизненным циклом технических систем [Текст] / В.К. Батоврин, Д.А. Бахтурин; ред. И.С. Мацкевич, М.С. Липецкая/ Фонд «Центр стратегических разработок «Северо-Запад»— Санкт-Петербург, 2012. — Вып. 1. — 59 с.
20. Баутин Н.Н. Методы и приемы качественного исследования динамических систем на плоскости// Баутин Н.Н., Леонтович Е.А. Наука. М.:1990. 486 с.
21. Белых В.Н. Элементарное введение в качественную теорию и теорию бифуркаций динамических систем // Соросовский Образовательный Журнал. 1997. № 1. С. 115—121.
22. Березовский С.В., Зубенко А.В., Крицков В.О. Система управления ремонтно-техническим обслуживанием. // Корпоративные системы. – 2002. - №5. - С.48-50.
23. Божко, И. Что важнее: социальный эффект или прибыль? [Электронный ресурс] / И. Божко // Журнал «Устойчивый бизнес». – Режим доступа: <http://csrjournal.com/15487-что-важнее-социальный-эффект-или-прибыль.html>
24. Большаков А. А., Бобов А. В. Интеллектуальные системы управления техническими системами// Изд-во Горячая Линия – Телеком. · 2006. - 160с.
25. Бочков А.П., Гасюк Д.П., Филюстин А.Е. Модели и методы управления развитием технических систем. Изд-во: Союз 2003. –с.288
26. Бурков В.Н. и др. Большие системы. Моделирование организационных механизмов. –М.: Наука, 1989.–206с.

27. Бурков В.Н. Механизмы функционирования организационных систем/ Бурков В.Н., Кондратьев В.В.//М.:Наука, 1981.
28. Бурков В.Н., Новиков Д.А. Как управлять проектами. М.: Синтег, 1997. – 188 с.
29. Бурков В.Н., Новиков Д.А. Теория активных систем: состояние и перспективы. М.: СИНТЕГ, 1999. – 128 с.
30. Бусленко Н.П. Моделирование сложных систем. - Изд. 2-е, перераб. - М.: Наука, 1978.- 399 с.
31. Буханова, С.М., Дорошенко Ю.А. Количественная оценка эффективности социальных инвестиций для государственного бюджета и инвестора [Текст] / С.М. Буханова, Ю.А. Дорошенко // Экономический анализ: теория и практика. - 2006. - № 7(64).- С. 11-16.
32. Бушуев С. Д. Развитие систем знаний и технологий управления проектами //Управление проектами и программами. – 2005. – №. 2. – С. 31-43.
33. Бушуев С. Д., Бушуева Н. С. Механизмы формирования ценности в деятельности проектно-управляемых организаций //Восточно-европейский журнал передовых технологий. – 2010. – Т. 1. – №. 2 (43).
34. Бушуев С. Д., Бушуева Н. С. Современные подходы к развитию методологий управления проектами //Управління проектами та розвиток виробництва. – 2005. – №. 1. – С. 5-19.
35. Бушуев С.Д. Креативные технологии в управлении проектами и программами / С.Д. Бушуев, Н.С. Бушуева, І.А Бабаев и др. – К.:Саммит книга, 2010,-768с.
36. Бушуев, С. Д. Механизмы формирования ценности в деятельности проектно-управляемых организаций [Текст]/ С. Д. Бушуев, Н. С. Бушуева // Вост.-Европ. журнал передовых технологий. - Вып.1/2 (43). – Харьков, 2010. – С. 4 – 9.
37. Бушуев, С. Д. Модель гармонизации ценностей программ развития организаций в условиях турбулентности окружения [Текст]/ С. Д. Бушуев, Н. С. Бушуева, Р. Ф. Ярошенко // Управління розвитком складних систем. - 2012. - Вип. 10. - С. 9-13
38. Бушуев, С. Д. Ценностный подход в управлении развитием сложных систем [Текст] / С. Д. Бушуев, Д. А Харитонов // Управління розвитком складних систем. – 2010. – Вип. 1. – С. 10–15.
39. Бушуев, С.Д. Креативные технологии в управлении проектами и программами [Текст] / С.Д. Бушуев, Н.С. Бушуева, І.А Бабаев и др. // К.:Саммит книга, 2010. 768 с.
40. Бушуев, С.Д. Проект, как обязательство создать ценность [Электронный ресурс] / Презентации пленарного заседания конференции "Лучшая

российская практика управления проектами-2013" — Режим доступа : \WWW/ URL: <http://www.slideshare.net/anastasiyaazarkevich/ss-27920543> — 02.03.2015 — Загл. с экрана.

41. Бушуева Н.С. Модели и методы проактивного управления программами организационного развития. – К.: Наук. світ, 2007. – 270с.
42. Бушуева, Н.С. Гештальт-проактивна методика взаємодії з турбулентним оточенням під час формування і реалізації стратегічних програм розвитку міст [Текст] / Н. С. Бушуєва, Д. З. Берулава // Управління розвитком складних систем . - 2013. - Вип. 16. - С. 23-27.
43. Вайсман В. и др. Новая методология створення інноваційного розвитку проектно-керованих організацій. – 2011.
44. Ведепятин Г.В., Киртбая Ю.К., Сергеев М.П. Эксплуатация машинно-тракторного парка. - М.: Сельхозиздат 1963. – 267с.
45. Виды проектов и их классификация Электр. ресурс. // Переводческая лаборатория [сайт]. [2007]. URL: <http://www.translationcenter.ru/projektklassifikation.html> (дата обращения: 11.01.2013)
46. Виленский, П.Л., Лившиц В.Н., Смоляк С.А. Оценка эффективности инвестиционных проектов [Текст] / П.Л. Виленский, В.Н. Лившиц, С.А. Смоляк // Теория и практика. М.: Дело, 3-е издание, 2008. - 1103 с.
47. Воропаев В.И. Управление проектами в России. –М.: Альянс, 1995. –255с.
48. Воропаев В.И., Гальперина З.М., Разу М.Л., Секлетова Г.И. и др. Управление программами и проектами/ Под редакцией Разу М.Л. В 17 модульной программе для менеджеров «Управление развитием организации». – М.: Инфра-М, 1999. – 392с.
49. Гитис Л.Х. Кластерный анализ в задачах классификации, оптимизации и прогнозирования [Текст]/ Л.Х. Гитис. – М. : МГГУ, 2001. – 104 с.
50. Гладышевский, М.А. Оптимальность взаимосвязей в социотехнической системе управления состоянием безопасной эксплуатации судна / М.А. Гладышевский, В.И. Меньшиков, А.В. Солянин // Вестник МГТУ: труды Мурм. гос. техн. ун-та.-2006.-Т.9, №2.-С.260-267.
51. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. Москва.: Высшая школа,1997.-400с.
52. Гришко А. К., Юрков Н. К., Кочегаров И. И. Методология управления качеством сложных систем //Труды Международного симпозиума «Надежность и качество». – 2014. – Т. 2.
53. Дабагян А.В. Качество, технический уровень, унификация и эффективность развивающихся технико-экономических систем. – М.: изд-во стандартов, 1992.

54. Данилин О.П. Принципы разработки ключевых показателей эффективности (КПЭ) для промышленных предприятий и практика их применения. - Управление Компанией, 2003.- №2.- с.21-27.
55. Данилян А.Г. Совершенствование защиты цилиндрических втулок и блоков цилиндров СДВС от кавитационного разрушения [Текст]/ А.Г. Данилян, В.И.Чимшир// Збірник Одеської національної морської академії: Зб. наук. праць. Судові енергетичні установки – Одеса: ОНМА, 2015. – Вип. . – С. -.
56. ДеКарло Д. Экстремальное управление проектами /Дуг ДеКарло; Пер. с англ. Финогорова М.С., Смыковской Е.И.; Науч. ред. Баженов АД, Арефьев АО. - М.: Компания р.т.Offlce, 2005. - 588 с.
57. Деменков Н.П. Нечеткое управление в технических системах. Учебное пособие. - М.: Изд-во МГТУ им.Н.Э.Баумана, 2005.- 200с.
58. Деревицкий Д.П., Фрадков А.Л., Прикладная теория дискретных адаптивных систем управления. – М.: Наука, 1981. - 216 с
59. Деренская Я.Н. Классификация проектов в проектном менеджменте Электронный ресурс. // FINANALIS.RU: [сайт]. [2002]. URL: <http://www.finanalisis.ru/litra/318/2895.html> (дата обращения: 18.01.2013)
60. Джеймс Джонсон, Дональд Вуд, Дэниел Вордлоу, Поль Мерфи. Современная логистика. — М: Издательский дом «Вильямс», 2002. — 624с.
61. Дитхелм Г. Управление проектами [Текст]: пер. с нем. — М.: Издательский дом «Бизнес-пресса», 2004. — 400с.
62. Дунаев В.В., Поляков О.М., Фролов В.В. Алгоритмические основы испытаний. МО СССР, 1991. —428с.
63. Завьялов М.А. IT – технологии в управлении фондами и активами предприятия [Электронный ресурс]. — Режим доступа: www.sov-tech.ru/synergy/eam/eamarticles/?ID=27, свободный. — Загл. с экрана. — Яз. рус., англ.
64. Ивушкина, Н. В. Социальный эффект инвестиционных процессов [Текст]: автореф. дис ... канд. экон. наук / Н. В. Ивушкина. – М., 2001. – 24 с.
65. Измерение социального эффекта [Электронный ресурс]. – Базовые подходы и опыт E&P. – Режим доступа: http://www.slideshare.net/evd_oa/ss-54375538
66. Ильин, С. Н. Оценка социально-экономической эффективности инновационных проектов [Текст] / С. Н. Ильин, И. С. Кошель / Известия МГТУ. – 2013. – № 4 (18). – С. 111–117.
67. Ильина О. Н. Методология управления проектами: становление, современное состояние и развитие. – ООО" Издательский Дом" Вузовский учебник", 2015. – С. 208-208.

68. Исаев В. А., Пущенко Н. Н. Инновационный менеджмент //ББК 32.9+ 65.2 И66. – 2008. – С. 29.
69. Казеннов М.П, Рябов В.Р. Управление через проекты[Электронный ресурс]. — Режим доступа: URL: www.topsbi.ru, свободный. — Загл. с экрана. — Яз. рус., англ.
70. Казиев, В. М. . Введение в анализ, синтез и моделирование систем: учебное пособие .- М.: Интернет-Университет Информационных Технологий: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006.- 244с.
71. Каменев А. Ф. Технические системы: закономерности развития. Л.: Машиностроение, 1985. 216 с.
72. Капустян М.В. Оценка эффективности функционирования сложных систем/ Капустян М.В., Хорошко В.А. // Інформаційна безпека, №1 (5), 2011. С.34-42
73. Касаев О.Б., Савченко В.И. Модели и методы прогнозирования технического состояния космических средств. Метод. пособие. –СПб.: ВИКУ им. Можайского, 1997. –37с.
74. Квашук В. П., Рак Ю. П., Бондаренко В. В. Механізми управління розподілом ресурсів у проектах розвитку складних соціально-економічних систем //Управління розвитком складних систем. – 2015. – №. 15.
75. Кендалл Д., Роллинз С. «Современные методы Управления портфелями проектов и Офис управления проектами: Максимизация ROI»:Т. Издательство: ЗАО "ПМСОФТ", 2004. - 576с.
76. Керівництво з питань проектного менеджменту: Пер. з англ./ Під ред. С.Д. Бушуєва, - 2-е вид., перероб. – К.: Видавничий дім “Деловая Украина”, 2000. – 198 с.
77. Кириченко А.С. Повышение экологических требований к технологии разделки судов на лом [Текст]/ Кириченко А.С., Серегин А.Н., В.И. Чимшир, П.Д. Бабаян// Молодой ученый. Москва: 2015. № . С. 252-256.
78. Колесников С.Н. Инструментарий бизнеса: современные методологии управления предприятием. – М.: Издательско-консультационная компания «Статус-Кво 97», 2001. – 336 с.
79. Колосова, Е.В. Методика освоенного объема в оперативном управлении проектами [Текст]/ Е.В. Колосова, Д.А. Новиков, А.В. Цветков// М.: ООО «НИЦ «Апостроф», 2000. – 156 с.
80. Кондратьев Н.Н. Отказы и дефекты судовых дизелей. – М.: Транспорт, 1985. – 152 с.
81. Кононенко, И.В. Модель и метод оптимизации портфелей проектов предприятия для планового периода [Текст] / И.В. Кононенко, К.С. Букреева.// ВЕЖПТ . 2010. №2 (43). – С.39-43.

82. Консон А.С. Экономика ремонта машин. – М.: Машгиз, 1961. – 302с.
83. Коркишко М. «Полезная» классификация проектов Электронный ресурс. // Технологии корпоративного управления: [сайт]. [2002]. URL: <http://www.iteam.ru/publications/project/section35/article1827/> (дата обращения: 17.01.2013)
84. Корнеев В.В., Гареев А.Ф., Васютин С.В., Райх В.В. Базы данных. Интеллектуальная обработка информации. –М.: «Нолидж», 200. –352с.
85. Коробов В.Б. Сравнительный анализ методов определения весовых коэффициентов «влияющих факторов» / Социология: методология, методы и математическое моделирование /Социология: 4М. 2005. № 20. С. 54-73.
86. Кохонен Т. Ассоциативно запоминающие устройства. -М.: Мир, 1982. – 384с.
87. Краснослабодцев В.Я., Смирнов А.Б., Лиходедов Н.П. Инновационный инженеринг. Практикум: Учеб. пособие / СПб.: Гос. техн. ун-т, 1998. — 122 с.
88. Краснощеков П.С. Петров А.А. Принципы построения моделей. - М.:МГУ, 1983.- 792 с.
89. Кугель Р.В. Долговечность автомобилей. – М.: Машгиз, 1960. – 260с.
90. Кузьмин, Е. И. Оценка социальной эффективности деятельности по продвижению чтения [Текст] / Е. И. Кузьмин // Справочник руководителя учреждения культуры. – 2011. – № 2. – С. 18–20.
91. Лисс А.А., Степанов М.В. Нейронные сети и нейрокомпьютеры: Учеб. пособие/ГЭТУ. СПб., 1997. -64с.
92. Луйк И.А. Теоретические основы планирования технической эксплуатации машинного парка. – К.: Вища школа, 1976. – 144 с.
93. Мануилов В.П. Эксплуатация судовых энергетических установок. – М.: Транспорт, 1979. – 168 с.
94. Матвеев А.А. Модели и методы управления портфелями проектов/ Матвеев А.А., Новиков Д.А., Цветков А.В.// М.: ПМСОФТ, 2005. – 206 с.
95. Матвейкин В.Г., Фролов С.В. Использование байесовского подхода в обучении нейронных сетей//Проблемы построения и обучения нейронных сетей. М.: Машиностроение, 1999. – с.
96. Матченко, Е. А. Глобальные финансовые монополии и экономика развивающихся стран [Текст]: тез. докл. науч.-практ. конф. / Е. А. Матченко // Формирования экономического потенциала субъектов хозяйственной деятельности: макро- и микро- уровень». – 2013. – Т. 2. – С. 40–41.
97. Меграбов Г.А. Технология и организация судоремонта. –М.: Транспорт, 1969. – 362 с.

98. Медведєва О. М. Ціннісно-орієнтоване управління взаємодією в проектах як науковий напрям в управлінні проектами та програмами //Управління проектами та розвиток виробництва. – 2012. – №. 3. – С. 124-136.
99. Меерович Г. А. Эффект больших систем. – М.: Знание, 1985. -192с.
100. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Математическое моделирование вагонов в расчетах на ЭВМ».- Самара: СамГАПС, 2004.- 32 с.
101. Методология проведения статистического анализа социально-экономического развития регионов [Текст]: учеб. пособие. – М. : МИНК учета и статистики, 1998. – 215 с.
102. Механизмы управления [Текст]: учебное пособие / под ред. Д. А. Новикова. – М.: УРСС (Editorial URSS), 2011. – 182 с.
103. Надежность и эффективность в технике [Текст] : справочник / Ред. совет: В. С. Авдучевский (пред.) и др. В 10 т. Т. 1. Методология. Организация. Терминология / Под ред. А. И. Рембезы. – М. : Машиностроение, 1986. – 224 с.
104. Надежность, эксплуатация и экономическая эффективность функционирования сложных систем. Учебное пособие. МО РФ, 1997. –178с.
105. Назаров А.В., Лоскутов А.И. Нейросетевые алгоритмы прогнозирования и оптимизации систем// СПб.: Наука и Техника, 2003. – 384 с.: ил.
106. Новиков А. М., Новиков Д. А. Методология //М.: СИНТЕГ.–668 с. – 1975. – С. 445.
107. Новиков Д.А. Управление проектами: организационные механизмы // – М.: ПМСОФТ, 2007. – 140 с.
108. Подкопаев, О. А. К вопросу о недостатках динамичных методов оценки инвестиционных проектов [Текст] / О. А. Подкопаев // Успехи современного естествознания. – 2014. – № 7. – С. 144–147.
109. Попель С. А. Розвиток персоналу як елемент соціотехнічної системи в інноваційній моделі управління //Сталий розвиток економіки. – 2013. – №. 1. – С. 237-241.
110. Пронников А.С. Надежность машин. М.: Машиностроение, 1978. -592 с.
111. Просницкий А. Управление жизненными циклами проектов и портфелем проектов в Microsoft Project Server 2010// РМР, МСТS, МСІТР. К.: 2010. 46 с.
112. Райзберг Б.А., Лозовский Л.Ш., Стародубцева Е.Б. Современный экономический словарь. 5-е изд., перераб. и доп. — М.: ИНФРА-М, 2007. — 495 с.
113. Растринин Л.А. Адаптация сложных систем. —Рига: Зинатне, 1981. — 375 с.

114. Рач, В.А. Методи оцінки альтернативних проектів стратегій регіонального розвитку [Текст] / В.А. Рач // Матеріали конференції «Управління проектами: стан та перспективи». – Миколаїв, 2009. – С.4-6.
115. Романов В.Н. Системный анализ для инженеров. – СПб: СЗГЗТУ – 2006. – 186 с.
116. Руководство к Своду знаний по управлению проектами (Руководство РМВОК). - 4-е изд., 2008. - Project Management Institute, Four Campus Boulevard, Newtown Square, PA 19073-3299 USA / США ANSI/PMI 99-001-2008
117. Руководство по управлению инновационными проектами и программами. Р2М. Том 1, Версия 1.2 [Текст] : пер. с англ. / под ред. проф. С.Д. Бушуев. – К. : Наук. світ, 2009. – 173с.
118. Руцков Е.С., Данилова Е.Ф. ПО для автоматизации процессов управления ТОиР// Intelligent. Аналитика и исследования. 2004. № 9 - С.96-100.
119. Савчук В. П. Оценка эффективности инвестиционных проектов [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.cfin.ru/finanalysis/savchuk/9.shtml>, свободный. — Загл. с экрана. — Яз. рус., англ.
120. Самарин А.А., Михайлов А.П. Математическое моделирование. -М.: Наука, Физматлитература, 1997.
121. Сафронов, Н. А. Экономика предприятия [Текст]: учебник / Н. А. Сафронов, Е. В. Арсенова, Я.Д. Балыков и др.; под ред. Н. А. Сафронова. – М.: Юрист, 2001. – 605 с.
122. Седуш В.Я., Ченцов Н.А., Сулейманов С.Л., Ручко В.Н. Система прогнозирования сроков отказа деталей механического оборудования. Нац. АН Украины. Ин-т проблем прочности. В 2 т. - Киев, 2000. Т.2. - 415 с., С. 937-942.
123. Седуш В.Я., Ченцов Н.А., Колочко С.А. Прогнозирование сроков ремонта с использованием данных диагностики //Металлургическая и горнорудная промышленность. - 1991. - №4. –С.5-7.
124. Селиванов А.И. Основы теории старения машин. – М.: Машиностроение, 1971. - 408 с.
125. Селиванов А.Р. Разработка ключевых показателей эффективности для реализации политики предприятия в области управления взаимоотношениями с клиентами [Электронный ресурс] / Маркетинг и маркетинговые исследования. — Режим доступа: <http://grebennikon.ru/cat-j-3-16-2.html>, свободный. — Загл. с экрана. — Яз. рус., англ.

126. Сериков, А.В. Эффективность управления проектами: определение, измерение, синергизм [Текст] / А.В. Сериков// Вестник национального технического университета "ХПИ" - Х. : НТУ "ХПИ", № 8. 2011 - С.102-116.
127. Системный анализ в управлении: Учеб. пособие / В.С. Анфилатов, А.А. Емельянов, А.А. Кукушкин; под ред. А.А. Емельянова. М.: Финансы и статистика, 2002. – 368 с.
128. Советов Б.Я., Яковлев С.А. Моделирование систем. Учебник. - М.: Высшая школа, 1985.-271с
129. Современные технологии поиска решений инженерных задач [Text] : учеб. пособие / В. Я. Краснослободцев. - СПб. : СПбГТУ, 1997. - 226 с.
130. Сопилкин Г.В., Ченцов Н.А, Ошовская Е.В. Модели экспертнодиагностической системы технического обслуживания оборудования"Прогрессивные технологии и системы машиностроения". Сб. научных статей. Донецк, ДонГТУ 1995. Вып. №2, с. 73-82
131. Спиридонов Ю.Н., Руковишников Н.Ф. Ремонт судовых дизелей. – 4-е изд. – М.: Транспорт, 1989. – 288 с.
132. Сухарев О.С. Эволюция экономических систем: структурные изменения, проблемы технологического развития и эффективности. – Новочеркасск: «НОК», 2012 – 120 с.
133. Т.2: Математические методы в теории надежности и эффективности/Под ред. Б.В. Гнеденко. – 280 с.
134. Т.3. Эффективность технических систем/Под общ. ред. В.Ф. Уткина, Ю.В. Крючкова. – 328 с.
135. Теория систем и системный анализ в управлении организациями: ТЗЗ Справочник: Учеб. пособие / Под ред. В.Н. Волковой и А.А. Емельянова. - М.: Финансы и статистика, 2006. - 848 с: ил.
136. Терехов В.А., Ефимов Д.В., Тюкин И.Ю., Антонов В.Н. Нейросетевые системы управления. –СПб.: Изд. С.- Петербургского университета, 1999. – 256с.
137. Тесленко П. А. Дифференциальная модель создания ценности в проекте //Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2011. – Т. 1. – №. 6. – С. 46-48.
138. Тесленко П.А. Проект как управляемая организационно-техническая система [Текст]// Вісник Національного технічного університету "ХПІ". Збірник наукових праць. Тематичний випуск: Нові рішення в сучасних технологіях. — Харків: НТУ "ХПІ", 2010. — № 57. — С. 198–202.
139. Трансформация ценностей в контексте социокультурной глобализации // Авдеев Е. А. Актуальные вопросы общественных наук: социология, политология, философия, история. – 2014. – №. 35. – С. 64-69

140. Тесля Ю. М., Оберемок І. І., Тімінський О. Г. Системна організація управлінських взаємодій як інструмент підвищення ефективності реалізації складних проектів //Вісник ЧДТУ. – 2008. – №. 2. – С. 100-105.
141. Тесля Ю. Н. и др. Продуктовые системы планирования проектов //Управление проектами и развитие производства. – 2012. – №. 1.
142. Тесля Ю.Н. Концептуальные основы информационной теории проектов// Вісник ЧДТУ – 2002. №4. – С.69-74.
143. Тищенко, Н.М. Введение в проектирование систем управления. -М.: Энергоатомиздат, 1986. – 248с.
144. Толстых, С.С. Метод структурного анализа больших систем / С.С.Толстых, А.Г. Чаузов. - М., 1985. - 36 с. - Деп. в ВИНТИ 09.09.1985. № 6581-85.
145. Тригубенко, О.В. Ценность продукта как фактор успеха реализации проекта / О.В. Тригубенко // Управління проектами та розвиток виробництва: Зб.наук.пр. - Луганськ: вид-во СНУ ім. В.Даля, 2010. - № 1 (33). - С. 30-35.
146. Трофимов Ю.В. Современные методы обеспечения безотказности сложных технических систем. –Астрахань: Логос, 2003. - 208 с.
147. Туркин, С. Как выгодно быть добрым: Сделайте свой бизнес социально ответственным [Текст] / С. Туркин. – М.:Альпина Бизнес Букс, 2007. - 381 с.
148. Управление инновационными проектами: Учебное пособие. Под ред. И.Л.Туккеля. СПб, СПбГТУ, 1999.
149. Урманцев, Ю.А. Общая теория систем: состояние, приложения и перспективы развития [Текст] / Ю.А. Урманцев // Система, симметрия, гармония. - М.: Мысль, 1988. – 63 с.
150. Ушаков Р.А., Сницаренко Е.П. АСУ РТО на ТЭЦ-5 АК "Киевэнерго". Хроника внедрения [Электронный ресурс]// — Режим доступа: www.prostoev.net, свободный. — Загл. с экрана. — Яз. рус.
151. Ушаков, К. З. Безопасность жизнедеятельности: [Текст]: учебник / К. З. Ушаков, Н. О. Каледина, Б. Ф. Кирин. – М., 2000. – 430 с.
152. Филимонова Н. М., Моргунова Н. В. Управление проектами как механизм повышения эффективности планирования и реализации программ регионального развития //Инновации. – 2010. – №. 9.
153. Харченко В. П., Шмельова Т. Ф., Сікірда Ю. В. Прийняття рішень в соціотехнічних системах. – 2016.
154. Чернов В. Б. Оценка финансовой реализуемости и коммерческой эффективности комплексного инвестиционного проекта //Экономика и математические методы. – 2005. – Т. 41. – №. 2. – С. 29-37.
155. Чимшир В.И. Выделение классификационных признаков для ранжирования проектов по степени использования в них технических систем

– Тезисы выступлений IX международной научно-практической конференции «Управление проектами: состояние и перспективы» // Ник.:НУК, 2013.– С.377-379.

156. Чимшир В.И. Динамика формирования целей управления процессами функционирования сложных систем в пространстве ситуаций [Текст] // Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Збірник наукових праць. Нові рішення в сучасних технологіях. - Харків: НТУ «ХПІ», 2012. - №9 - С.36-40.

157. Чимшир В.И. Методика построения ресурсных карт в проектном управлении [Текст] // Журн. Восточно-Европейский журнал передовых технологий. - Харьков: УКЖТ, 2012. - № 4/8(58). - С. 49–53.

158. Чимшир В.И. Модель социального эффекта [Текст]:тез. докл. XII Межд. науч.-практ. конф. «Управление проектами: состояние и перспективы» // Ник.:НУК, 2016. – С.64-67.

159. Чимшир В.И. Определение границ фазового пространства проекта с точки зрения его стабильного управления [Текст] // Збірник наукових праць НУК. - Миколаїв: Видавництво НУК, 2012. - № 1. 107-111 С. .

160. Чимшир В.И. Социальный эффект как отражение ценности проектной деятельности / Чимшир В.И. Чимшир А.В. – Тезисы выступлений VI международной научно-практической конференции «Управление проектами в условиях транзитивной экономики»//Одесса.:ОГУАиС, 2015. – С.96-99

161. Чимшир В.И. Вопросы классификации и ранжирования проектов по признаку использования в них технических систем[Текст] // Журн. Восточно-Европейский журнал передовых технологий. - Харьков: УКЖТ, 2013. - № 5/2 (65). - С.44-48

162. Чимшир В.И. Информационное обеспечение проектно-ориентированного управления функционированием технических систем. – Тезисы докладов IV Международной конференции // К.:КНУБА, 2007. – 176-177 с.

163. Чимшир В.И. Информационное окружение процессов функционирования ремонтпригодных технических систем [Текст] //Збірник Одеської національної морської академії: Зб. наук. праць. Судові енергетичні установки – Одеса: ОНМА, 2009. – Вип. 24. – С.78-83.

164. Чимшир В.И. Кластерный анализ как метод содержательного сравнения схожести проектов [Текст] // Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Збірник наукових праць. Нові рішення в сучасних технологіях. - Харків: НТУ «ХПІ», 2011. - № 33. - С.123-128.

165. Чимшир В.И. Количественная оценка ценности продукта проектной деятельности [Текст]// Управление развитием сложных систем. – 2016. – № 25. – С. 80 – 85.
166. Чимшир В.И. Количественная оценка эффективности проектного управления// // Збірник Київського національного університету будівництва і архітектури: Зб. наук. праць. Управління розвитком складних систем – Київ: КНУБА, – 2012. – Вип. 12. – С. 101 – 106.
167. Чимшир В.И. Масштабируемость социотехнических проектов [Текст] / В.И. Чимшир, В.В. Барышникова, П.А. Тесленко, Т.Г. Фесенко// Управление проектами и развитие производством: Сб.н.тр. – Луганск: изд. ВНУ им. Даля, 2016. - №1(57). С.15-21.
168. Чимшир В.И. Механизм формирования социального эффекта в социотехнических проекта [Текст]: тез. докл. XII Межд. науч.-практ. конф. Управление проектами в развитии общества , тема конф.: Компетентностное управление проектами развития в условиях нестабильного окружения»/ К.:КНУБА, 2016. – С.126-129.
169. Чимшир В.И. Моделирование процесса формирования ценности продукта проектной деятельности тез. докл. XI Межд. науч.-практ. конф. «Управление проектами: состояние и перспективы» // Ник.:НУК, 2015. – С.
170. Чимшир В.И. Модель выбора технической системы в рамках проектной организации функционирования сложных систем. Тези доповідей X Міжнародної науково-практичної конференції «Управління проектами та розвиток суспільства». Тема: Управління програмами і проектами в умовах глобальної фінансової кризи// К.:КНУБА, 2013. – С.278-279.
171. Чимшир В.И. Модель единого информационного пространства процессов функционирования технических систем [Электронне видання]/ Вісник національного університету кораблебудування: Зб. наук. праць. – Миколаїв: НУК, 2011. – Вип. 3. – Режим доступа : \www/ URL: <http://ev.nuos.edu.ua/ru/publication?publicationid=8595>
172. Чимшир В.И. Модель жизненного цикла ценности в управлении проектами [Текст] / В.И. Чимшир // // Збірник наукових праць НУК. - Миколаїв: Видавництво НУК,. – 2015. - № 3. - С. 93–98
173. Чимшир В.И. Некоторые особенности управления проектом ремонта технической системы – Тезисы докладов Международной конференции // К.:НУК, 2006. – 152-154 с.
174. Чимшир В.И. Основные аспекты принципа взаимного дополнения в задачах устойчивости развития территориальных систем/ Чимшир В.И. Чимшир А.В. – Тезисы выступлений V международной научно-практической

конференции «Управление проектами в условиях транзитивной экономики»//Одесса.:ОГУАиС, 2014. – С.67-69

175. Чимшир В.И. Основные аспекты формирования организационно-экономического механизма обеспечения конкурентоспособности морского порта[Текст] / В.И. Чимшир, А.В. Чимшир// Журн. Восточно-Европейский журнал передовых технологий. - Харьков: УКЖТ, 2014. - № 2/3 (68). - С.21-25

176. Чимшир В.И. Основы принципа взаимного дополнения в анализе устойчивости развития территориальных социотехнических систем [Текст] / Чимшир В.И. Чимшир А.В : тез. докл. XII Межд. науч.-практ. конф. Современные информационные технологии в экономике и управлении предприятиями, программами и проектами. Харьков .:ХАІ, 2014. С. 121–122

177. Чимшир В.И. Особенности механизма формирования попутных проектов [Текст]: тез. докл. XII Межд. науч.-практ. конф. Управление проектами в развитии общества , тема конф.: Компетентностное управление проектами развития в условиях нестабильного окружения»/ К.:КНУБА, 2015. – С.112-114.

178. Чимшир В.И. Особенности поведения проекта в ситуативных полях. – Тези доповідей X міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні інформаційні технології в економіці та управлінні підприємствами, програмами та проектами»// Харків .:ХАІ, 2012.– С. 103-104.

179. Чимшир В.И. Особенности построения ресурсных карт в проектном управлении. Тези доповідей XI Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні інформаційні технології в економіці та управлінні підприємствами, програмами та проектами»// Харків .:ХАІ, 2013.- С.135-136.

180. Чимшир В.И. Поведение социотехнических систем в рамках программы территориального развития [Текст] / В.И. Чимшир // Управління розвитком складних систем. – 2015. - № 21. – С. 105 – 111

181. Чимшир В.И. Постановка задачи оценки эффективности развития социотехнических систем с позиции кадрового потенциала/ Чимшир В.И. Чимшир А.В. – Тезисы выступлений IV международной научно-практической конференции «Управление проектами в условиях транзитивной экономики»//Одесса.:ОГУАиС, 2013. – С.245-247

182. Чимшир В.И. Предпосылки к разработке механизма расчета эффективности использования технических систем в проектной деятельности [Текст]: тез. докл. XI Межд. науч.-практ. конф. Управление проектами в развитии общества , тема конф.: Развитие компетентности организации в управлении проектами, программами и портфелями проектов / К.:КНУБА, 2014. – С.237-238.

183. Чимшир В.И. Проблематика автоматизации системы технического обслуживания и ремонта судовых технических средств // Проблемы техники: Науково-виробничий журнал. – 2005. №2.
184. Чимшир В.И. Проектное управление сложными социотехническими системами на основе рефлексии [Текст] // Журн. Восточно-Европейский журнал передовых технологий. - Харьков: УКЖТ, 2011. - № 3/2(51). - С. 25 - 29
185. Чимшир В.И. Разработка метода количественной оценки социального эффекта при реализации социотехнических проектов [Текст] / В.И. Чимшир// Журн. Восточно-Европейский журнал передовых технологий. - Харьков: УКЖТ, 2016. - № 2/3 (80). - С.56-62
186. Чимшир В.И. Разработка метода количественной оценки эффективности проектного управления– Тезисы выступлений III международной научно-практической конференции «Управление проектами в условиях транзитивной экономики»//Одесса.:ОГУАиС, 2012.
187. Чимшир В.И. Сложность как граница управляемости сложной социотехнической системой [Текст] // Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Збірник наукових праць. . Нові рішення в сучасних технологіях. - Харків: НТУ «ХПІ», 2011. - №43. - С.101-105.
188. Чимшир В.И. Современная технология заморозки и перевозки скоропортящихся грузов в рефконтейнерах [Текст] // Чимшир В.И., Лихогляд К.А., Данилян А.Г.// Збірник Одеської національної морської академії: Зб. наук. праць. Судові енергетичні установки – Одеса: ОНМА, 2012. – Вип. 30. – С. 47-58.
189. Чимшир В.И. Современные подходы к повышению конкурентоспособности морского порта в рамках развития морехозяйственного комплекса придунайского региона[Текст] / В.И. Чимшир, А.В Чимшир // Управління проектами та розвиток виробництва: Зб. наук. праць. - Луганськ: вид-во СНУ ім. В.Даля, 2014. - № 1(49).- С. 94-99
190. Чимшир В.И. Структурная декомпозиция сложных социотехнических систем в период их целевого функционирования// Збірник Київського національного університету будівництва і архітектури: Зб. наук. праць. Управління розвитком складних систем – Київ: КНУБА, 2011. – Вип. 6. – С.95-98.
191. Чимшир В.И. Территориальное развитие социотехнических систем как объект исследования тез. докл. X Межд. науч.-практ. конф. «Управление проектами: состояние и перспективы» // Ник.:НУК, 2014.327–329 С.

192. Чимшир В.И. Управление временем, качеством и стоимостью в проектах функционирования технических систем. – Тезисы докладов III Международной конференции // К.:КНУБА, 2006. – 176-177 с.
193. Чимшир В.И. Формирование целей управления процессами функционирования сложных систем в пространстве ситуаций. – Тезисы выступлений VIII международной научно-практической конференции «Управление проектами: состояние и перспективы» // Ник.:НУК, 2012.– С. 87-88.
194. Чимшир В.И. Элементы проектно-ориентированного управления процессами функционирования сложной системы, заложенные на этапе ее проектирования [Текст] // Журн. Вісник Одеського національного морського університету. – Одеса: ОНМУ, 2010. – № 31. – С. 190 – 196.
195. Чимшир В.И., Коломиец Д. П. О необходимости повышения эффективности речных информационных систем с целью обеспечения безопасности судоходства[Текст] // Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Збірник наукових праць. Нові рішення в сучасних технологіях. - Харків: НТУ «ХПІ», 2013. - №56 - С.112-117 .
196. Чимшир В.И., Шахов А.В. Моделирование жизненного цикла ремонтпригодных технических систем // Методи та засоби управління розвитком транспортних систем: Зб. наук. праць. – Одеса: ОНМУ, 2003. – Вип. 6 . – С. 170-185.
197. Чимшир В.И., Шахов А.В. Оптимальная стратегия эксплуатации ремонтпригодных технических систем // Методи та засоби управління розвитком транспортних систем: Зб. наук. праць. – Одеса: ОНМУ, 2003. – Вип. 5 . – С. 229-237.
198. Чимшир В.И., Шахов А.В. Оптимизация технологических процессов ремонта судовых технических средств // Вісник Одеського національного морського університету: Зб. наук. праць. – Одеса: ОНМУ, 2005. – Вип. 16. – С. 99 – 110.
199. Чимшир В.И., Шахов А.В. Управление проектом технического обслуживания и ремонта судовых технических средств. – Тезисы докладов Международной конференции // К.:НУК, 2005. – 108-109 с.
200. Чимшир В.И., Шахов А.В. Управление проектом функционирования ремонтпригодных технических систем // ОНМУ. – Одесса: Феникс, 2007. – 180 с.
201. Чимшир В.И. Визначення ефективності управління функціонуванням технічної системи. – Тези доповідей IV міжнародної науково-практичної конференції // Ник.:НУК, 2007. – С. 106-107.

202. Чимшир В.І. Визначення напрямків регіонального розвитку соціотехнічних систем у рамках програми євроінтеграції[Текст] / В.І. Чимшир, А.В. Чимшир // Журн. Технологічний аудит та резерви виробництва. – Харків, 2013. Том 5, № 5/5(13)- С.20-22
203. Чимшир В.І. Життєвий цикл інформаційної системи підприємства. – Тези доповідей VI міжнародної науково-практичної конференції «Управление проектами: состояние и перспективы» // Ник.:НУК, 2010.– С.84-86.
204. Чимшир В.І. Застосування консультаційно-аудиторських груп для забезпечення безпеки функціонування флоту. – Тези доповідей I міжнародної науково-методичної конференції «Сучасні проблеми підвищення безпеки судноводіння»// Одеса:ОНМА, 2009. – С.133-134
205. Чимшир В.І.– Модель взаємозв'язку консультаційно-аудиторської групи та судовласної компанії. Тези доповідей V міжнародної науково-практичної конференції «Управління проектами та розвиток суспільства». Тема: Професійне управління проектами – шлях до збільшення активів підприємства // К.:КНУБА, 2008. – С. 219-221 .
206. Чимшир В.І. Модель змішаного інформаційного потоку як засіб підвищення ефективності розвитку педагогічної системи. Тези доповідей Міжнародної науково-практичної конференції «Освітні інновації у вищих навчальних закладах:використання інформаційно-комунікаційних технологій»//І.: ІДГУ, 2013. – С.14-16.
207. Чимшир В.І. Огляд методів змістовного порівняння схожості проектів. – Тези доповідей VII міжнародної науково-практичної конференції «Управление проектами: состояние и перспективы» // Ник.:НУК, 2011.– С.112-114.
208. Чимшир В.І. Основні елементи корпоративних інформаційних систем управління проектами. – Тези доповідей V міжнародної науково-практичної конференції «Управление проектами: состояние и перспективы» // Ник.:НУК, 2008.–С.92-97.
209. Чимшир В.І. Особливості проектної організації процесів в складних системах. – Тези доповідей IX міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні інформаційні технології в економіці та управлінні підприємствами, програмами та проектами»// Харків .:ХАІ, 2011. – С.252-254.
210. Чимшир В.І. Проект як система[монографія] // Чимшир В.І., Тесленко П.О. – Одеса: Інститут креативних технологій 2011. – 147 с.
211. Чимшир В.І. Фазовий простір проекту с точки зору його стабільного управління Тези доповідей IX міжнародної науково-практичної конференції «Управління проектами та розвиток суспільства». Тема: Управління

- програмами і проектами в умовах глобальної фінансової кризи// К.:КНУБА, 2012. – С. 245-246.
212. Чимшир, В. И. Количественная оценка ценности продукта проектной деятельности [Текст] / В. И. Чимшир // Управление развитием сложных систем. – 2015. – № 28. – С. 42–45.
213. Чимшир, В.И. Модель жизненного цикла ценности в управлении проектами [Текст] / В.И. Чимшир // Збірник наукових праць НУК. - Миколаїв: Видавництво НУК,. – 2015. - № 3. – С.93 – 98.
214. Шахов А.В. Проектирование жизненного цикла ремонтпригодных технических систем: Монография//Одесск. национ. мор.ун-т. – Одесса; Феникс, 2005. – 164 с.
215. Шахов, А.В. Проекты, определяющие жизненный цикл социотехнической системы [Текст] / А.В. Шахов, В.И. Чимшир // Вісник Одеського національного морського університету: Зб. наук. праць. – Одеса: ОНМУ, 2012. – Вип. №35. – С. 211–217.
216. Шехватов Д.А. Управление основными фондами: как автоматизировать ремонты и техническое обслуживание [Электронный ресурс]// — Режим доступа: www.cfsystems.ru/publsch1.htm, свободный. — Загл. с экрана. — Яз. рус.
217. Шехватов Д.А. Эволюция систем управления техобслуживанием и ремонтами// Оборудование (приложение к журналу "Эксперт") – 2004. №2. - С.21-25.
218. Щедрин, И.С. Механизм обеспечения финансовой устойчивости функционирования сельскохозяйственных предприятий : дис. ... к. э. н. / И.С. Щедрин. - Воронеж, 2005.
219. Юлдашева О. У., Никифорова С. В., Полонский С. Ю. Методология организации бизнеса на основе цепочки по созданию потребительской ценности (на примере строительной корпорации) //Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия 8. Менеджмент. – 2007. – №. 2.
220. Юревич Е.И. Проектирование технических систем. Учебное пособие. СПбГТУ. СПб. 2001. – с.96.
221. Якименко А.В. Ремонт без проблем. Автоматизированные системы технического обслуживания и ремонтов// ММ Деньги и Технологии. – 2004. - №4. - С. 58-62.
222. Ярошенко, Н.П. Система «разделяемых ценностей» как интегратор проектного сообщества [Текст]/ Н.П. Ярошенко // Сборник Киевского национального университета строительства и архитектуры: Сб. науч. р. Управление развитием сложных систем - К: КНУБА, 2010, №10. С.83-86

223. Ярошенко Ф.А. Руководство инновационными проектами и программами на основе системы знаний Р2М: Монография.// Ярошенко Ф.А., Бушуев С.Д., Танака Х. – К.:Саммит-Книга, 2012. – 272 с.

Наукове видання

МОНОГРАФІЯ

**ПРОЕКТНО-ОРИЄНТОВАНЕ УПРАВЛІННЯ
ПРОЦЕСАМИ СОЦІОТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ**

Автор:

ЧИМШИР ВАЛЕНТИН ІВАНОВИЧ

Видано за авторською редакцією

Формат 60x84/16. Ум. друк. арк. 11,57
Тираж 300 пр. Зам. №1-18.

КУПРІЄНКО СЕРГІЙ ВАСИЛЬОВИЧ

А/С 38, Одеса, 65001

e-mail: orgcom@sworld.education

www.sworld.education

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК-4298
*Видавець не несе відповідальності за достовірність
інформації, яка надана у монографії*



Друкарня «Сору Art»

Адреса Україна, Запорізька обл.,

Запоріжжя, пр. Соборний, 109

тел.: +38068178-69-27, +38095908-28-56

e-mail: copyartzp@gmail.com