

**О. В. КАЛЬНИЧЕНКО, В. В. МОРОЗОВ, А. С. ХРУТЬБА**

### **ВИКОРИСТАННЯ АНТИСИПАТИВНОГО УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ ПРИ СТВОРЕННІ РОЗПОДІЛЕНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ**

Проаналізовані сучасні тенденції розвитку інформаційних технологій та їх вплив на трансформацію бізнесу, що в свою чергу призводить до створення складних та потужних ІТ-продуктів з не стандартними характеристиками. Традиційні методології у повній мірі не дозволяють ефективно проводити управління такими проектами, що призводить до необхідності пошуку нових підходів, які б враховували специфіку складних ІТ, їх елементів, характеристик та параметрів зв'язків. Розглянуті питання застосування антисипативного управління розподіленими проектами створення складних ІТ та розвитку розподілених інформаційних систем. Позначено особливості розподілених ІТ проектів, як складної системи, яка еволюціонує під дією внутрішніх та зовнішніх впливів, що багаторазово перетинаються. Запропонований підхід до визначення послідовності кроків по формуванню основи для антисипативного управління розподіленими проектами. Окреслені зони впливу в проекті при використанні антисипативного підходу. Досліджені можливості антисипативного управління проектами через систему управління проектом, створення продукту, функціонування організації-розробника з врахуванням впливів зовнішнього оточення.

**Ключові слова:** проактивне управління, ІТ-проекти, розподілені інформаційні системи, розподілені проекти.

**E. V. KALNICHENKO, V. V. MOROZOV, A. S. KHRUTBA**

### **ПРИМЕНЕНИЕ АНТИСИПАТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ СОЗДАНИЯ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ**

Проанализированы современные тенденции развития информационных технологий и их влияние на трансформацию бизнеса, что в свою очередь приводит к созданию сложных и мощных ИТ-продуктов с не стандартными характеристиками. Традиционные методологии в полной мере не позволяют эффективно проводить управление такими проектами, что приводит к необходимости поиска новых подходов, которые бы учитывали специфику сложных ИТ, их элементов, характеристик и параметров связей. Рассмотрены вопросы применения антисипативного управления распределенными проектами создания сложных ИТ и развития распределенных информационных систем. Обозначены особенности распределенных ИТ проектов, как сложной системы, которая эволюционирует под действием внутренних и внешних воздействий, многократно пересекающихся. Предложен подход к определению последовательности шагов по формированию основы для антисипативного управления распределенными проектами. Указанные зоны влияния в проекте при использовании антисипативного подхода. Исследованы возможности антисипативного управления проектами через систему управления проектом, создания продукта, функционирования организации-разработчика с учетом воздействий внешнего окружения.

**Ключевые слова:** проактивное управление, ИТ-проекты, распределенные информационные системы, распределенные проекты.

**E. V. KALNICHENKO, V. V. MOROZOV, A. S. KHRUTBA**

### **APPLYING THE ANTICIPATIVE PROJECT MANAGEMENT FOR DEVELOPMENT OF DISTRIBUTED INFORMATION SYSTEMS**

The article analyzes the modern trends of information technologies development and their impact on business transformation. It describes how these trends influence the creation of complex and powerful IT products with non-standard characteristics. Traditional management methodologies don't provide the effective management of such projects in full scope. This leads to the need of searching for new approaches that take into account the specifics of modern complex information technologies, their elements, characteristics and communication parameters. In addition, the approach should take into account the influence of the project stakeholders' interests and the impact of the dynamic external environment. As such an approach, the authors consider the anticipative management of distributed projects for the creation of complex information systems and the development of distributed information systems. The article outlines the features of distributed IT projects as a complex system that evolves under the influence of internal and external repeatedly intersecting conditions. It explains an approach to determine the sequence of steps to form the framework for the anticipative management of distributed projects and indicates the impact areas on the project and on the related product caused by anticipative management approach. The authors investigate the possibilities of anticipative project management by utilization of project management system, the product development system and the development organization operations processes, taking into account the context of the external environment. An execution model of anticipative management for complex IT projects is proposed. The results of conducted researches showcased that for managing complex projects it's possible to use elements and characteristics of distributed projects and implement distributed management approach. It's noted that while using a proactive approach for managing distributed projects of the IT systems development, it's important to handle signals that can bring these systems into a critical transition state; i.e., into a state which leads for losing the ability to restore its balanced condition and for transitioning into a completely new state or to destruction. Such critical transitions are caused by complex nonlinear interdependent effects. The authors propose to simulate the critical state transitions of a complex distributed project management system using artificial neural networks.

**Keywords:** anticipative management, IT projects, distributed information systems, distributed projects.

**Вступ.** Поточний стан розробки та використання сучасних інформаційних технологій (ІТ) свідчить про різке зростання їх складності, використання хмарних технологій, потоків даних та управління такими даними. Розширюючи спектр завдань для створення сучасних інформаційних систем, збільшуючи їх складність, невизначеність та збільшення турбулентності у зовнішньому середовищі, великі

обсяги інформації вимагають нових технічних рішень для забезпечення ефективної інтеграції різномірних інформаційних ресурсів, визначених низкою вимог, таких як надійність, безпека, незалежність від типу операційної системи або мережі зв'язку тощо [1]. Серед цих інструментів можуть бути використані розподілені інформаційні системи (РІС), які зараз активно використовуються для вирішення цих

© О. В. Кальніченко, В. В. Морозов, А. С. Хрутьба, 2018

проблем і, як видається, є універсальним підходом для різних сфер діяльності.

Проекти та управління такими проектами зі створення РІС пов'язані з методологіями управління ІТ-проектами. Однак, такі методології [2] не в повній мірі можуть справитися не тільки з функціональною та конструктивною складністю, але й з великою кількістю змін на етапах планування та, особливо, на етапах виконання таких проектів.

Таким чином, постає наукове завдання розвитку існуючих методологій управління ІТ-проектами щодо створення та розвитку розподілених інформаційних систем на базі аналітичних інструментів, зокрема антисипативного (проактивного) управління. Такий розвиток доцільно здійснювати з врахуванням впливів технологій створення РІС та взаємодії з динамічним оточуючим середовищем на основі впливів.

Оскільки розподілені ІТ-проекти часто охоплюють різні галузі знань і використовують різні технології, слід включати в процес моніторингу та аналізу стану усіх елементів проекту, компонентів продукту, а також, враховувати виникаючі взаємозв'язки між компонентами і елементами системи управління. Крім того, не слід нехтувати психологічною складовою, яка відноситься до учасників проекту.

Така постановка задачі ускладнюється також тим, що швидкість змін середовища реалізації проекту тільки збільшується, а виникаючі зміни часто характеризуються неоднозначністю інтерпретації. Це робить рішення даного завдання технічно вкрай складним.

#### **Аналіз останніх досліджень і публікацій.**

Підтримка особливостей координації високотехнологічними та ІТ-проектами була вивчена в публікаціях українських та зарубіжних вчених, таких як Бушуєв С.Д. [3], Кононенко І.В.[4], Морозов В.В. [5], Тесля Ю.Н. [6], Білошицький А.О. [7], Арчибальд Р. [8], Іларіонов А.В., Клименко Е.Ю. [9], Беркун С. [10], Cleland D. [11], Танака Х. [12] та інших. Зокрема, було глибоко вивчено область управління проектами змін, а також питання синтезу конфігурації проектних продуктів у різних предметних областях. Але проблема вибору оптимального набору контрольованих елементів проекту в умовах бурхливого середовища не була глибоко досліджена, щоб запропонувати їй практичні рішення, включаючи також проекти зі створення та впровадження РІС.

Питаннями використання підходів проактивного управління в проектах, а також у розвитку організацій займалися Бушуєва Н.С., Бушуєв С.Д. В роботі [13] запропонована модель «маріонетка», яка акцентує увагу на технічних, управлінських і бізнес аспектах, як орієнтир збалансованого проактивного управління. Дані аспекти є областями підвищеної невизначеності і значним чином визначають формування бачення проектів.

Управління проектами на основі проактивного підходу також присвячені роботи [14], [15], [16].

Автори, які розглядають проблематику і перспективи розвитку розподілених систем [17], [18], вказують на певну динаміку і спрямованість в проектах даного типу, що свідчить про підвищену складність та невизначеність процесів. Розглянуті тенденції в [19, 20] також підтверджують наявність складних завдань і неоднозначність в управлінні проектами створення та розвитку розподілених інформаційних систем (РІС). Це передбачає доцільність використання проактивного управління.

Однак, застосування антисипативного управління в проектах створення і розвитку РІС вивчено недостатньо. Організації, які займаються подібними розробками, є на сьогодні найбільш схильними до наведених вище макро трендам, а отже і проекти зі створення РІС автоматично потрапляють під вплив зазначених тенденцій. Це пов'язано з використанням і розробкою інноваційних технологій, збільшенням швидкості зміни технологій і вимог відповідних сегментів ринку, а також необхідністю адаптуватися в умовах підвищеної турбулентності оточення.

**Метою статті** є обґрунтування та розробка моделі застосування антисипативного управління проектами для створення складних ІТ через взаємодію підсистем управління ІТ-проектном, створення продукту, управління зацікавленими сторонами проекту та зовнішнього середовища.

**Виклад основного матеріалу.** Оскільки основною цінністю при створенні нових ІТ для учасників проектної діяльності є продукт проекту, а в свою чергу в нашому випадку продуктом є розподілена інформаційна система, то є нагода говорити про *розподілені проекти та розподілене управління проектами*.

Такі терміни були використані в [21], але з того часу і для складних ІТ-проектів їх слід у значній мірі доповнити саме важливими складовими РІС. Саме на таких елементах і додаткових властивостях таких проектів і буде сконцентровано фокус управління проектами створення РІС.

До цих *властивостей* проектів РІС відносяться розподіл за *адміністративними, функціональними, територіальними, часовими та іншими характеристиками*. Наприклад, проект по створенню нового продукту для операторів мобільного зв'язку є розподіленим проектом, оскільки замовник проекту знаходиться в Бельгії, компанія розробник ІТ-продукту знаходиться в Україні. Продукт складається з окремих програмних модулів, розробка частини з яких буде віддана на аутсорсинг індійській ІТ-компанії. Управління даним проектом буде здійснюватися з центрального офісу в Америці. Крім того обчислювальне середовище, в якому працює команда проекту, являє собою територіально розподілену систему. Такий приклад є сьогодні характерним для реалізації проектів та програм в ІТ-сфері.

Складність подібних проектів пов'язана не тільки з *особливостями розподіленого управління*, а і з

підвищеною турбулентністю оточення проекту, що обумовлено такими тенденціями як глобалізація, *стрімкий розвиток технологій, зростання конкуренції, прискорення темпу життя та ведення бізнесу*. Приклад розробленої авторами PIC наведено на рис. 1., а обговорення її функціоналу проведено в [5].

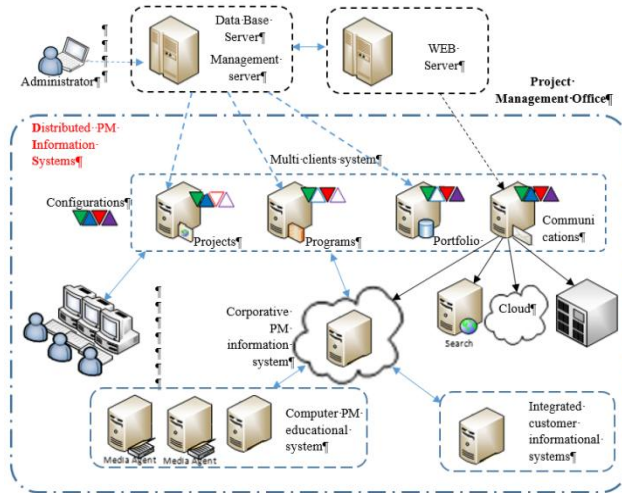


Рис.1 – Приклад розробленої розподіленої інформаційної системи

Все це призводить до підвищення ступеня невизначеності та кризогеності, збільшення обсягів інформації та складності прийняття рішень. Як наслідок зниження стійкості проектів, збільшення числа змін і зниження якості кінцевого результату.

Динаміка розвитку таких ІТ-проектів визначається безліччю складних впливів з боку навколишнього середовища, внутрішнього середовища організації, що управляє проектом і реакцій проекту на всі ці події. Іншими словами, ми маємо взаємодію чотирьох систем: продукт, проект, виробнича компанія і навколишнє середовище, де практично все взаємодіє з усім, і кожна ситуація унікальна, що зображено на рис. 2.

З рис.2 видно, що формування бачення продукту проекту є першим кроком проактивного управління. Цей процес реалізується на етапі концептуального опрацювання проекту. Однак, концептуального визначення продукту проекту на ранніх стадіях замало для забезпечення ефективності проактивного управління баченням продукту. Слід забезпечити систематичне оновлення розробленої концептуальної моделі для кореляції її параметрів з актуальними станами зовнішніх факторів.

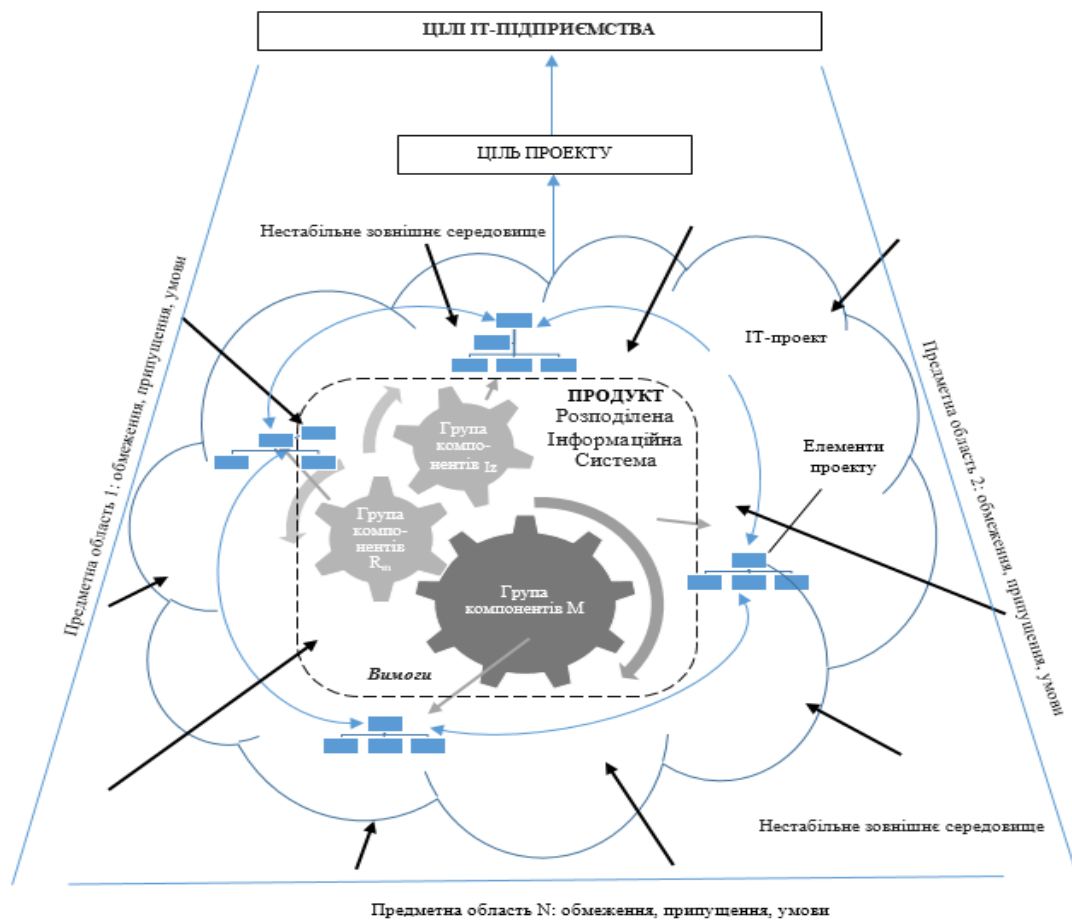


Рис. 2 – Модель взаємодія системи управління проектом, створення продукту та зовнішнього оточення

Другим кроком буде формування моделі проекту і прогностичних умов внутрішнього середовища і на основі моделі бачення продукту, а також поточних зовнішнього оточення для успішної реалізації

проекту. Таким чином здійснюється формування системи управління проектом.

Третій крок – це визначення областей прямого впливу на елементи системи управління, які будуть розглядатися як поле для пошуку слабких сигналів [22] протягом усього життєвого циклу проекту. А також визначаються характеристики, які будуть прийняті як оптимальні для успішної реалізації проекту. Дані характеристики будуть використовуватися надалі в процесі аналізу впливу слабких сигналів на стан проекту і його підсумкову успішність.

Слід зауважити, що ступінь негативного впливу подій на проект визначається сприйняттям та інтерпретацією дійсності учасниками проекту, які виконують оцінку таких подій. При цьому впевненість в здатності прогнозувати майбутні події часто є помилкою, на основі невірної уявленні того, що прогноз може бути зроблений на підставі аналізу минулих подій [23].

Виходячи з цього, на прикладі проектів створення і розвитку РІС, можна виділити основні зони впливу при використанні попереджуючого управління складними розподіленими проектами: *в проекті це учасники проекту, користувачі, власники системи, процеси управління, ресурси, стратегія, знання; для продукту проекту це фізичні компоненти системи, програмні компоненти системи, правила функціонування компонентів системи, мережеві служби, хмарні технології, потужність, доступність, рівень сервісу; а також компанія генеральний розробник, яка виконує проект та є власником процесів його реалізації.*

Для розуміння процесів формування вимог до проектів розробки і впровадження РІС слід виділити в якості основи ключові компоненти таких систем, архітектуру (взаємозв'язок логічної, програмної і фізичної структур) систем, а також вимоги до їх функціональності. Це дозволить ідентифікувати потенційні точки виникнення майбутніх інцидентів в роботі продукту ІТ-проекту.

Оскільки система створення продукту є первинною, слід визначити процес її функціонування з точки зору процесів управління. Сама процедура формування розподіленої інформаційної системи може бути представлена у вигляді двох основних послідовних етапів: *проекткування і підготовка.*

На етапі проектування визначаються структури інформаційної системи, правила обміну інформацією між різними базами даних, які входять до складу розподіленої інформаційної системи, а також правила, які регламентують внесення змін до таких баз даних.

На етапі підготовки розподіленої інформаційної системи здійснюється вибір системного програмного забезпечення, за допомогою якого буде організовуватися розподілена інформаційна база і проводиться формування її конфігурації з метою організації та ефективного управління розподіленими інформаційними системами. Дана конфігурація визначає групу програмних компонентів.

Таким чином, визначено кілька груп компонентів:

- *Iz* – група фізичних компонентів, що визначає склад апаратного забезпечення,

- *Rm* – група правил та вимог функціонування компонентів системи,

- *Mp* – групи мережевих служб, які вирішують завдання координації процесів роботи майбутньої РІС (адміністративна, інтерфейсна, термінальна, інформаційно-обчислювальна),

- *Pk* – група програмних компонентів.

Зазначені групи компонентів формують вимоги до продукту проекту, де обов'язковою умовою є їх гармонійне збалансоване поєднання.

Формування вимог до продукту визначить в подальшому особливості елементів проекту, як вимоги другого порядку. Іншими словами необхідно виконати процес ідентифікації вимог та їх узгодження.

Принципи діяльності виробничої компанії, яка виконує проект, визначають успішність проекту та формують умови його реалізації.

Виділення виробничої компанії в окрему область дослідження (підсистема зацікавлених сторін проекту – ПЗСП) доцільно для більш глибокого вивчення та врахування особливостей впливів на проект культури організації, принципів діяльності, психологічних складових, досвіду тощо. Наприклад, рівень гнучкості організації впливатиме на здатність команди проекту до ефективного управління змінами в проекті.

Оточення проекту (підсистема зовнішнього середовища – ПЗС) скоріш за все є зоною формування умов для створення проекту та продукту, а протягом реалізації проекту зоною де генеруються впливи, які розглядаються проектом як зміни.

На границях дотику цих підсистем з підсистемою управління проектами (ПУПр) та підсистемою створення продукту (ПСП) виникає турбулентність, яка є наслідком впливу перших двох підсистем та реакції у відповідь ПУПр та ПСП.

Розглядаючи сукупність взаємозв'язків при управлінні проектом створення РІС, слід враховувати зв'язки між основними підсистемами, які беруть участь в цьому процесі.

Представлена на рис. 3 модель застосування та взаємодії антисипативного управління з процесами управління проектами та створення складного ІТ-продукту показує місце проактивного управління у загальній (інтегрованої) системі управління такими проектами. При цьому проекти весь час відчують вплив оточуючого середовища, що призводить до змін їх параметрів та впливає на час виконання певних процесів управління. Іноді такий вплив може бути достатньо відчутним, що призводить до зупинки виконання проекту.

Між тим, наявність антисипативного управління супроводжує процеси управління проектом, попереджає можливі зміни, як реакцію на впливи, та дозволяє прогнозувати не тільки наслідки таких змін, а також час настання та потужність впливів на майбутнє. В цілому це дозволяє зменшити ризики турбулентції всередині самого проекту, системи

управління проектом і стабілізує процеси створення ІТ-продукту складного проекту.

Однією з особливостей проактивного управління прийнято вважати попередження виникнення негативних подій (інцидентів). Це реалізується шляхом контролю ключових параметрів ІТ-проекту, ідентифікації потенційних проблем на основі слабких сигналів і моделювання сценаріїв розвитку ситуації. Однак складність полягає у великій кількості контрольованих параметрів, а також значними витратами процесу контролю і прогнозування.

Тому для використання проактивного підходу до управління розподіленими проектами створення та розвитку ІТ слід розглядати слабкі сигнали які здатні призвести зазначені системи у стан критичного переходу. Тобто такий стан, при якому система почне втрачати здатність відновлювати свій збалансований стан та буде знаходитися на межі переходу до якісно нового стану або до знищення. Такі критичні переходи викликані складаними нелінійними впливами, що перетинаються.

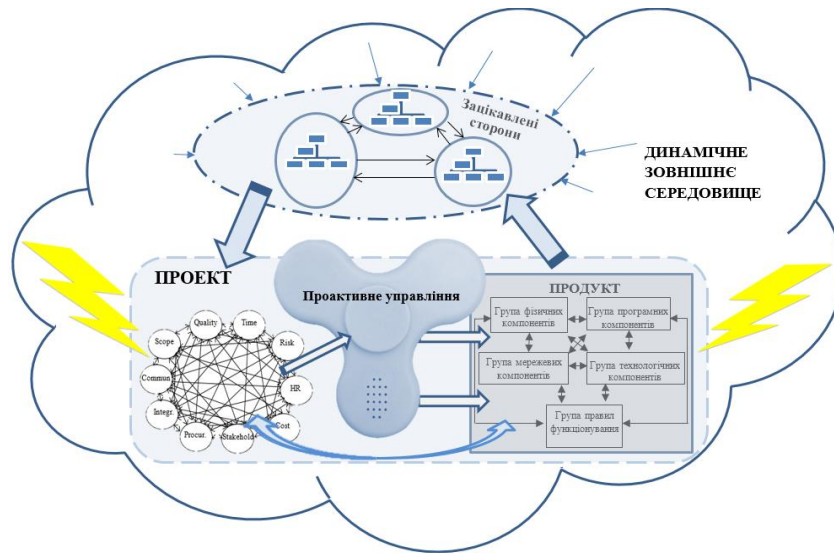


Рис. 3 – Модель застосування антисипативного управління складними ІТ-проектами

Для моделювання критичних переходів станів системи управління складним проектом можна провести за допомогою штучних нейромереж. На рис. 4 показана типова структура таких нейромереж. Хоча існують мережі, які містять лише один шар, або навіть один елемент, більшість реалізацій використовують мережі, що містять як мінімум три типи шарів - вхідний, прихований і вихідний. Шар вхідних нейронів отримує дані або з вхідних файлів, або безпосередньо з оточуючого середовища. Вихідний шар пересилає інформацію безпосередньо у внутрішнє середовище, до вторинного комп'ютерного процесу, або до іншого пристрою. Між цими двома шарами може бути кілька прихованих шарів, що є рівнем процесів проактивного управління і містять багато різноманітно пов'язаних нейронів. Входи і виходи кожного з прихованих нейронів проактивного рівня з'єднані з іншими нейронами.

Напрямок зв'язку від одного нейрона до іншого є важливим аспектом нейромереж. У більшості мереж кожен нейрон прихованого шару отримує сигнали від всіх нейронів попереднього шару і зазвичай від нейронів вхідного шару. Після виконання операцій над сигналами, нейрон передає свій вихід всім нейронам наступних шарів, забезпечуючи передачу сигналу вперед (feedforward) на вихід.

Процеси, які відбуваються в розглянутих підсистемах, потрапляють під вплив певних подій, що змінює стан цих процесів і це також впливає на функціонування інших підсистем. Відбувається

ланцюг подій, які змінюють сталий стан підсистем та призводять до відхилень від бажаних результатів щодо завершення ІТ-проекту.

Структура розподіленої системи управління проектами та програмами представляється у вигляді орієнтованого графа, в якому вершини – процеси, а ребра – канали зв'язку між процесами (рис. 4).

Також слід зазначити, що розподілена система управління ІТ-проектами та програмами крім стандартних процесів управління проектами містить також процеси характерні саме для ІТ-проектів: процеси управління потужністю, доступністю, конфігурацією, рівнем послуг, інцидентами. Зазначені процеси слід розглядати на предмет виявлення подій, здатних змінити збалансоване функціонування системи для реалізації проактивного управління.

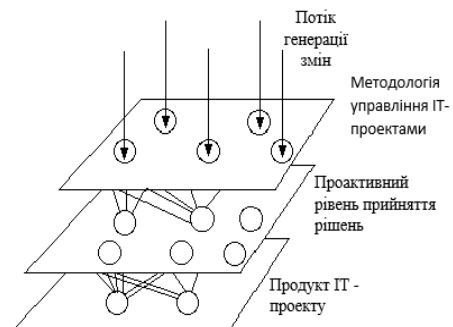


Рис. 4 – Приклад простої нейронної мережі реалізації антисипативного управління

**Висновки.** Розглянуті дослідження показали, що при управлінні складними проектами створення РІС можна застосовувати елементи, характеристики та терміни розподілених проектів.

Запропонована модель взаємодії системи управління проектом, створення продукту, зацікавлених сторін та зовнішнього оточення показує на значні динамічні впливи турбулентного оточення складних ІТ-проектів, розробка яких триває в часі і відчуває дію такого оточення на протязі всього життєвого циклу проекту. Це вимагає використання динамічних моделей та методів для подальших досліджень.

Запропонований підхід на основі моделі антисипативного управління при практичному використанні дозволив завчасно передбачувати фатальні зовнішні впливи, вчасно готувати відповідні реакції, що в цілому значно зменшило ризики негативного завершення проектів.

Подальші кроки розвитку запропонованої системи вимагають залучення інтелектуальних технологій для автоматизованого оцінювання наслідків майбутніх змін та гнучкого вибору сценарію управління проектом на основі розподіленої моделі.

#### Список літератури

1. Алпатов А. Н. Развитие распределенных технологий и систем // Перспективы Науки и Образования. 2015. № 2 (14).
2. A Guide to the project management body of knowledge (PMBok guide). Sixth Edition. USA : PMI Inc., 2017. 537 p.
3. Бушуев С. Д., Бушуев Д. А., Ярошенко Р. Ф. Деформація поля компетенцій в інноваційних проектах // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. X. : НТУ «ХПІ», 2017. № 2 (1224). С. 3–7.
4. Kononenko I. V., Lutsenko S. Yu. Method for selection of project management approach based on fuzzy concepts // Bulletin of NTU "KhPI". Series: Strategic management, portfolio, program and project management. Kharkiv: NTU "KhPI", 2017. № 2 (1224). P. 8–17. doi: 10.20998/2413-3000.2017.1224.2
5. Morozov V., Kalnichenko O., Liubyma Iu. Projects Change Management in Based on the Projects Configuration Management for Developing Complex Projects // Proceedings of the 9th IEEE International Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems: Technology and Applications (IDAACS). Bucharest, 2017. Vol 2. pp. 939-942.
6. Teslia Yu., Khlevnyi A., Khlevna I. Control of informational Impacts on project management // Proceedings of the 1th IEEE International Conference on Data Stream Mining & Processing. Lviv, 2016. P. 387-391.
7. A method for the identification of scientists' research areas based on a cluster analysis of scientific publications / A. Biloshchyt'skyi, A. Kuchansky, Yu. Andrashko [et. al.]. // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2017. № 5. Vol. 2, iss. 89. P. 4-10. doi:10.15587/1729-4061.2017.112323
8. Арчибальд Р. Управление высокотехнологичными программами и проектами / пер. с англ. Е. В. Мамонтова; под. ред. А. Д. Баженова, А. О. Арефьева. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Компания АйТи; ДМК Пресс, 2004. 472 с.
9. Іларіонов А. В. Клименко Е. Ю. Портфель проектів: Інструмент стратегічного управління підприємством. М.: Альпіна Паблішер, 2013. 312 с.
10. Беркун С. Мистецтво управління ІТ-проектами. СПб.: Пітер, 2014. 700 с.
11. Cleland D., Garies R. Global Project Management Handbook: Planning, Organizing, and Controlling International Projects. McGraw-Hill Education, 2010. 575 p.
12. Танака Х., Ярошенко Ф. А., Бушуев С. Д. Управління інноваційними проектами і програмами на основі системи знань Р2М: Монографія. К.: «Самміт-Книга», 2012. 272 с.

13. Бушуева Н. Модели и методы проактивного управления программами организационного развития: монография. К.: Наук. світ, 2007. 199 с.
14. Тихомолова О. Моделі антисипативного управління фінансовою діяльністю підприємства // Управління розвитком, 2012. № 1. С. 37-38.
15. Адамів М. Сутність та роль антисипативного управління на підприємствах // Галицький економічний вісник. 2010. № 3 (28). С. 112-121.
16. Руденский Р. Антисипативное управление сложными экономическими системами: модели, методы, инструменты: монография / научн. ред проф. Ю. Г. Лысенко. Донецк: Юго-Восток, 2009. 257 с.
17. Vajno A., Kobiakov A., Saraev V. Anticipatory management. URL : [http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:https://istina.msu.ru/media/publications/articles/4f3/98f/4274680/UPREZhDAYuSc hEE\\_UPRAVLENIE\\_5\\_-\\_pravka.doc&gws\\_rd=cr&ei=VpxKWdupN\\_Pb6QSF2qn4Dg](http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:https://istina.msu.ru/media/publications/articles/4f3/98f/4274680/UPREZhDAYuSc hEE_UPRAVLENIE_5_-_pravka.doc&gws_rd=cr&ei=VpxKWdupN_Pb6QSF2qn4Dg)
18. Цветков В., Алпатов А. Проблемы распределенных систем // Перспективы Науки и Образования. 2014. № 6 (12).
19. Morozov V., Kalnichenko O., Liubyma Iu. Managing projects configuration in development distributed information systems // Proceedings of the 2nd IEEE International Conference Advanced information and communication technologies-2017 (AICT). 2017, Lviv, pp. 154-157.
20. Коваленко О., Курейчик В. Обзор проблем и состояний облачных вычислений и сервисов URL :<https://cyberleninka.ru/article/n/obzor-problem-i-sostoyaniy-oblachnyh-vychisleniy-i-servisov>
21. Управление ресурсами распределенных проектов и программ: монография / В. Н. Бурков, С. Д. Бушуев, А. М. Возный [и др.]. Николаев: издатель Торубара В. В., 2015. 338 с.
22. Косяков М. С. Введение в распределенные вычисления. СПб: НИУ ИТМО, 2014. 155 с.
23. Талеб Н. Черный лебедь. Под знаком непредсказуемости. Азбука-Аттикус, 2016. 736 с.

#### References (transliterated)

1. Alpatov A. N. Razvitiye raspredelennykh tekhnology i sistem. Perspektivy [Development of distributed technologies and systems]. *Nauki i Obrazovaniya* [Perspectives of Science and Education]. 2015, № 2 (14).
2. Guide to the project management body of knowledge (PMBok guide). Sixth Edition. USA: PMI Inc., 2017. 537 p.
3. Bushuyev S. D., Bushuyev D. A., Yaroshenko R. F. Deformatsiya polya kompetentsiy v innovatsiynyykh proektakh [Deformation of the field of competences in innovative projects]. *Visnyk NTU «KhPI». Seriya: Stratehichne upravlinnya, upravlinnya portfelyamy, prohramamy ta proektamy* [Bulletin of the NTU "KhPI". Series: Strategic Management, Portfolio Management, Programs and Projects]. Kharkiv, NTU «KhPI», 2017, no. 2 (1224), pp. 3–7.
4. Kononenko I. V., Lutsenko S. Yu. Method for selection of project management approach based on fuzzy concepts. *Bulletin of NTU "KhPI". Series: Strategic management, portfolio, program and project management*. Kharkiv, NTU "KhPI", 2017, 2 (1224), pp. 8–17. doi: 10.20998/2413-3000.2017.1224.2
5. Morozov V., Kalnichenko O., Liubyma Iu. Projects Change Management in Based on the Projects Configuration Management for Developing Complex Projects. *Proceedings of the 9th IEEE International Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems: Technology and Applications (IDAACS)*. Bucharest, 2017, vol. 2, pp. 939-942.
6. Teslia Yu., Khlevnyi A., Khlevna I. Control of informational Impacts on project management. *Proceedings of the 1th IEEE International Conference on Data Stream Mining & Processing*. Lviv, 2016, pp. 387-391
7. Biloshchyt'skyi A., Kuchansky A., Andrashko Yu. et al. A method for the identification of scientists' research areas based on a cluster analysis of scientific publications. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2017, no. 5, vol. 2, issue 89, pp. 4-10. doi:10.15587/1729-4061.2017.112323
8. Archibald R. *Managing High-Technology Programs and Projects*. New York: Wiley-Interscience; 1976 (Rus. ed: Archibald R. *Upravleniye vysokotekhnologichnymi programmami i proyektami*. 3-e izd., pererab. i dop. Moscow, Kompaniya AyTi; DMK Press, 2004. 472 p.).

9. Ilarionov A. V., Klymenko E. Yu. *Portfel' proektiv: Instrument strategichnoho upravlinnya pidpryyemstvom* [Portfolio of projects: Instrument of strategic management of the enterprise]. Moscow, Alpina Publisher, 2013. 312 p.
10. Berkun S. *Mystetstvo upravlinnya IT-proektamy* [The Art of IT Projects Management]. St. Petersburg, Piter, 2014. 700 p.
11. Cleland D., Garies R. *Global Project Management Handbook: Planning, Organizing, and Controlling International Projects*. McGraw-Hill Education, 2010. 575 p.
12. Tanaka X., Yaroshenko F. A., Bushuyev S. D. *Upravlinnya innovatsiynomy proektamy i prohramamy na osnovi systemy znan' P2M: Monohrafiya* [Management of innovative projects and programs based on the knowledge system P2M: Monograph]. Kyiv, «Sammit-Knyha», 2012. 272 p.
13. Bushuyeva N. *Modeli i metody proaktivnogo upravleniya programami organizatsionnogo rozvitya: monohrafiya* [Models and methods of proactive management of organizational development programs: monograph]. Kyiv, Nauk. svit, 2007. 199 p.
14. Tykholmova O. Modeli antysypatyvnoho upravlinnya finansovoyu diyal'nisty pidpryyemstva [Models of antisepive management of financial activity of the enterprise]. *Upravlinnya rozvytkom* [Development management] 2012, no. 1, pp. 37-38.
15. Adamiv M. *Sutnist' ta rol' antysypatyvnoho upravlinnya na pidpryyemstvakh* [The essence and role of antispytic management in enterprises]. *Halyts'kyu ekonomichnyy visnyk* [Galician Economic Bulletin], 2010, no. 3 (28), pp. 112-121.
16. Rudensky R. *Antisipativnoye upravleniye slozhnyimi ekonomicheskimi sistemami: modeli, metody, instrumenty: monohrafiya* [Antisipative management of complex economic systems: models, methods, tools: monograph]. Donetsk, Yugo-Vostok, 2009. 257 p.
17. Vajno A., Kobiakov A., Saraev V. Anticipatory management. Available at: [http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:https://istina.msu.ru/media/publications/articles/4f3/98f/4274680/UPREZhDAYuSc hEE\\_UPRAVLENIE\\_5\\_-\\_pravka.doc&gws\\_rd=cr&ei=BpxKWdUpN\\_Pb6QSF2qn4Dg](http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:https://istina.msu.ru/media/publications/articles/4f3/98f/4274680/UPREZhDAYuSc hEE_UPRAVLENIE_5_-_pravka.doc&gws_rd=cr&ei=BpxKWdUpN_Pb6QSF2qn4Dg)
18. Tsvetkov V., Alpatov A. Problemy raspredelennykh sistem [Problems of Distributed Systems]. *Perspektivy Nauki i Obrazovaniya* [Prospects of Science and Education], 2014, no. 6 (12).
19. Morozov V., Kalnichenko O., Liubyma Iu. Managing projects configuration in development distributed information systems. *Proceedings of the 2nd IEEE International Conference Advanced information and communication technologies-2017 (AICT)*. 2017, Lviv, pp. 154-157.
20. Kovalenko O., Kureychik V. *Obzor problem i sostoyany oblachnykh vychisleniy i servisov* [Overview of problems and conditions of cloud computing and services]. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/obzor-problem-i-sostoyaniy-oblachnykh-vychisleniy-i-servisov>
21. Burkov V. N., Bushuyev S. D., Vozny A. M. et. al. *Upravleniye resursami raspredelennykh proyektov i program: monohrafiya* [Management of resources of distributed projects and programs: monograph]. Nikolayev, Torubara V. V. Publ., 2015. 338 p.
22. Kosyakov M. S. *Vvedeniye v raspredelennye vychisleniya* [Introduction to distributed computing]. St. Petersburg, NIU ITMO, 2014. 155 p.
23. Taleb N. *Cherny lebed. Pod znakom nepredskazuyemosti* [Black Swan. Under the sign of unpredictability]. Azbuka-Attikus, 2016. 736 p.

*Надійшла (received) 14.12.2017*

*Відомості про авторів / Сведения об авторах / About the Authors*

**Кальніченко Олена Володимирівна (Кальниченко Елена Владимировна, Kalnichenko Elena Volodimirovna)** – кандидат технічних наук, доцент, Київський національний університет імені Тараса Шевченка, доцент кафедри технологій управління; тел.: (050) 411-10-61; e-mail: kv\_vl@ukr.net. ORCID: 0000-0002-8003-6980.

**Морозов Віктор Володимирович (Морозов Виктор Владимирович, Morozov Victor Volodimirovich)** – кандидат технічних наук, професор, Київський національний університет імені Тараса Шевченка, завідувач кафедри технологій управління; тел.: 050-358-09-50; e-mail: knumvv@gmail.com. ORCID: 0000-0001-7946-0832.

**Хрутьба Андрій Сергійович (Хрутьба Андрей Сергеевич, Khrutba Andrii Sergiyovych)** – аспірант кафедри технологій управління, Київський національний університет імені Тараса Шевченка, м. Київ; тел.: 093-600-08-95; e-mail: hrutba@gmail.com. ORCID: 0000-0003-2456-8437.