


## ЕКОНОМІКА


DOI [https://doi.org/10.32405/2522-9931-2022-19\(48\)-98-118](https://doi.org/10.32405/2522-9931-2022-19(48)-98-118)

УДК 004.8:005.8

**Баранов Віталій В'ячеславович,**  
кандидат економічних наук, доцент,  
доцент кафедри менеджменту та економіки  
Льотної академії Національного авіаційного університету.  
Кропивницький, Україна.

 <https://orcid.org/0000-0001-7826-7184>  
[vaiss@ukr.net](mailto:vaiss@ukr.net)

**Дорошенко Тетяна Миколаївна,**  
кандидат педагогічних наук, доцент,  
доцент кафедри менеджменту та економіки  
Льотної академії Національного авіаційного університету.  
Кропивницький, Україна.

 <https://orcid.org/0000-0002-9968-9201>  
[tat-doroshenko@ukr.net](mailto:tat-doroshenko@ukr.net)

### ПРОЄКТНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ: ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ

**Анотація.** У цій статті досліджуються зміни, які відбуваються у системі проєктного менеджменту в умовах глобального переходу до цифрової економіки. Досліджено особливості використання технології штучного інтелекту, машинного навчання, експертних систем у сучасній проєктній діяльності. Визначено відмінні риси цифрових інструментів проєктного менеджменту, проаналізовано вплив цифрових технологій які використовують штучний інтелект на специфіку організації проєктної діяльності бізнес-структур. Результати дослідження можуть бути використані в практиці та теорії проєктного менеджменту для вирішення широкого кола сучасних завдань пов'язаних з впровадженням спеціалізованого програмного забезпечення на основі штучного інтелекту у сфері управління проєктами. Проведено дослідження реалізації інструментів цифрового проєктного менеджменту через використання необхідного технічного забезпечення та здатність команди проєкту впроваджувати та використовувати відповідні інноваційні процедури. Досліджено функціонування елементів спеціального програмного забезпечення, які забезпечують ефективне використання інструментів цифрового проєктного

менеджменту. Показано, що на основі традиційної моделі в управлінні проектами, заснованої на вивчених та відпрацьованих елементах та застарілій на даний час теоретичній базі, з'являється принципова нова модель проектного менеджменту. Аналіз сучасної наукової літератури та відповідної господарської практики застосування проектного менеджменту у різних галузях світової економіки свідчить про перехід до цифрової моделі управління проектами яка базується на обов'язковому використанні спеціалізованого програмного забезпечення на основі застосування штучного інтелекту для автоматизації управлінської діяльності, що своєю чергою відкриває принципово нові можливості в організації проектної діяльності в умовах глобальної цифровізації суспільства та економіки.

**Ключові слова:** проекти; управління проектами; технології штучного інтелекту; машинне навчання; експертні системи, інновації; цифровий проектний менеджмент.

## **ВСТУП / INTRODUCTION**

**Постановка проблеми.** Ефективна організація проектного управління визначає успіх виконання та реалізації проекту у будь-якій сфері, а якість та своєчасність управлінських рішень особливо на початкових етапах формування, розробки або планування проекту може мати визначальне значення. Кожний окремий проект це практично завжди унікальна подія яку дуже важко стандартизувати, однак процеси що охоплюють процеси управління проектами у великій мірі піддаються стандартизації. Практика проектного менеджменту свідчить про те що більш ніж половини часу роботи керівника проекту витрачається на виконання адміністративних задач частина з яких може бути автоматизованою, а інша частина опрацьована за допомогою сучасних інформаційних технологій побудованих на алгоритмах штучного інтелекту.

Штучний інтелект (ШІ), Artificial Intelligence (AI) – широке поняття, яке має на увазі технології, які імітують людське мислення та навички, такі як аналіз неструктурованої інформації, самостійне формування висновків та можливість підтримувати продуктивний та осмислений діалог. Технології ШІ вже опанували рутинні функції та почали своє проникнення у сфери, які раніше були доступні лише людині. Сфера застосування ШІ на сучасному етапі розвитку вже охоплює та управління проектами. Штучний

інтелект є безальтернативним інструментом впровадження аналітичних додатків в галузі проєктного менеджменту (Project Management PM).

В умовах глобальної цифровізації економіки обсяги інформаційного навантаження зростають великими темпами та для того, щоб адекватно реагувати на зміни які відбуваються на ринках, не втратити конкурентні позиції, підтримувати високу продуктивність команди проєкту необхідно отримати, опрацювати та проаналізувати великий обсяг даних. Сьогодні лише технології побудовані на основі штучного інтелекту дозволяють опрацьовувати великий обсяг неструктурованих даних, відповідно їх систематизувати, проаналізувати та виявити закономірності та взаємозв'язки на рівні який людина охопите не може.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Використання технологій штучного інтелекту, машинного навчання, експертних систем у сучасній проєктній діяльності знаходиться в центрі уваги дослідників проєктного менеджменту. Основні тенденції розвитку зазначених елементів висвітлено у дослідженнях М. Глибовець та М. Олецький [2], Г. Іванченко [4], С. Субботін [8], С. Шаров [10]. Особливості цифрових інструментів проєктного менеджменту розкрито у працях Д. Анікіна [1], Б. Кузікова [5], М. Проскурін [9]. Впровадженням спеціалізованого програмного забезпечення розглядаються у працях українських та зарубіжних учених Я. Глинського та В. Ряжської [3], А. Матвійчука [6], С. Шаров [10], F. El-Masry [11] та ін.

## **МЕТА ТА ЗАВДАННЯ / AIM AND TASKS**

**Метою** даної статті є з'ясувати особливості застосування цифрових інструментів проєктного менеджменту створених на основі використання штучного інтелекту та алгоритмів машинного навчання, дослідити перспективні напрями цифрового проєктного менеджменту та виокремити найбільш цінні елементи такого підходу.

Відповідно до зазначеної мети у статті поставлено такі **завдання**: проаналізувати розвиток цифрових інструментів проєктного менеджменту; визначити сучасні підходи та особливості застосування додатків побудованих на основі штучного інтелекту у сфері проєктного управління; вивчити перспективні напрями розвитку цифрового проєктного менеджменту в умовах глобальної цифровізації світової економіки.

## **ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ / THE THEORETICAL BACKGROUNDS**

Використання технології штучного інтелекту у сфері управління проектами налічує понад три десятиріччя. Так у 1987 році вийшла відома на весь світ стаття Уільяма Хослі «Використання додатків штучного інтелекту в управлінні проектами». У той же період за ініціативою NASA було закінчено дослідження ефективного застосування технології штучного інтелекту в управлінні проектами [4].

Слід зразу відзначити що штучний інтелект, машинне навчання та глобальна роботизація кардинально трансформують філософію управління проектами. Вплив використання систем на основі штучного інтелекту сьогодні важко переоцінити, він значною мірою визначає успіх реалізації проекту. Дослідження великої кількості раніше виконаних проектів використовується для навчання штучного інтелекту, для того, щоб більш ефективно допомагати керівнику проекту на усіх стадіях його реалізації, включно з оцінкою термінів та ресурсів, комунікації, ідентифікацію та управління ризиками та інше [9].

## **МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ / RESEARCH METHODS**

Беручи до уваги значну кількість наукових публікацій із даної проблематики, слід зауважити що питання використання штучного інтелекту у сфері проектного менеджменту потребує додаткового аналізу та вивчення. У статті було використано як загальнонаукові так і спеціальні методи та прийоми наукового дослідження: діалектики, аналізу і синтезу, класифікації та типології; системного підходу; статистичний аналіз.

## **РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ / RESEARCH RESULTS**

Розвиток машинного навчання, яке є основою функціонування систем на базі ШІ, знаходиться сьогодні лише на початковій стадії щодо його використання в управлінні проектами, однак близько 30% проектів вже його використовують. Сфера застосування машинного навчання дуже широка. Так технологія машинного навчання дозволяє опрацьовувати звичайний графік та визначати ділянки де проект можливо прискорити. ШІ здатен в окремих випадках відігравати ключову роль у прийнятті управлінських рішень та значно економити час на їх формування. Оскільки прийняття рішень необхідне протягом всього проекту керівники які використовують спеціалізоване програмне забезпечення на основі ШІ озброєні якіснішою аналітикою щодо проектних процесів. Алгоритми машинного навчання допомагають зрозуміти проектним менеджерам

який функціонал ПЗ не використовується або використовується недостатньо.

Важливими складовими зовнішнього оточення машинного навчання є Data Science та Data Mining, також практичне застосування знаходять програмні бібліотеки інтелектуального аналізу даних, алгоритмів оптимізації та об'єктивно-орієнтовного програмування [7].

Взагалі методи машинного навчання поділяють на чотири основні групи: класичне навчання, навчання з підкріпленням, нейромережі та глибоке навчання, ансамблеві методи.

Класичні методи машинного навчання поділяються на: навчання з вчителем (supervised learning) та навчання без вчителя (unsupervised learning). Методи навчання з вчителем передбачають початкові дані та набір раніше заданих класів. Для такого навчання необхідна відповідна вибірка, яка містить визначені зразки різних класів. Методи навчання без вчителя не потребують навчальних даних, однак вони не ставлять у відповідність даним які вводять визначений клас, а лише досліджують взаємозв'язки у даних та розділяють початкові дані на однакові групи.

Класичні процедури навчання з підкріпленням на кожному етапі полягають в оцінюванні на кожному етапі модель стану майбутнього, присвоюють цінність кожній дії, а потім відбирають дію з найвищим значенням цінності, але зараз з'явилися моделі, які використовують нові методи прийняття рішень.

Нейромережа на відміну від інших підходів діє не лише згідно із заданим алгоритмами та формулами, але використовує і попередній досвід. Глибинне навчання дозволяє не тільки удосконалювати певну модель, а й передбачати кінцевий результат виходячи з вхідних даних, при цьому для навчання мережі можна використовувати як контрольоване, так і безконтрольне навчання [3].

Ансамблеві методи, які мають різні назви (mixture of experts, committee machines, classifier ensembles, classifier fusion та інші) засновані на ідеї навчання кількох (базових) класифікаторів в межах однієї навчальної вибірки та комбінації їх прогнозів для нових об'єктів.

Складність проектів в умовах цифрової економіки передбачає зростання трудомісткості їх реалізації, збільшення вартості та тривалості. В сучасних умовах ефективно управління проектами може здійснюватись лише опираючись на досконалі алгоритми та процедури управління. Використання технологій штучного інтелекту та машинного навчання це наступний етап еволюції проектного менеджменту та автоматизації управлінської діяльності. Наприклад системи на основі штучного



інтелекту та алгоритмів сентиментального аналізу можуть опрацьовувати повідомлення клієнтів, щоб в будь-який час зрозуміти та ідентифікувати їх потреби [1]. Такі системи дозволяють миттєво надавати команді проєкту засоби які здатні ефективно розв'язувати проблеми та запити клієнтів, або можливість оперативно відповісти на питання які виникли. Своєю чергою це дозволить менеджменту проєкту підтримати зацікавлені сторони у продуктивній реалізації проєкту.

Машинне навчання також застосовується при розробці ієрархічної структури робіт, яка містить взаємозв'язки, задачі, обмеження у межах певного проєкту. Програмне забезпечення проєктного менеджменту яке підтримує алгоритми машинного навчання може автоматично перетворювати ієрархічну структуру робіт в інтелектуальні карти та додатково виокремлювати ІСР-задачі та зв'язки між ними. Крім того, штучний інтелект на основі машинного навчання за допомогою бази знань організації може здійснювати планування задач та пропонувати команді проєкту основні показники ефективності. Такі системи здатні розуміти ІСР та пропонувати набір альтернативних графіків для виконання проєкту. Розумні когнітивні системи здатні ідентифікувати навіть окремі функціональні зв'язки між задачами та опираючись на це відповідно планувати графік. При потребі, або через зміни у ході реалізації проєкту графік може бути змінений у залежності від продуктивності команди проєкту. Це не лише дозволяє підвищувати продуктивність праці, але і допомагає покращити командну роботу. Програмне забезпечення на основі машинного навчання можуть визначати чи правильно реалізується проєкт чи існує ймовірність відхилення виконання окремих завдань або етапів. Зрозуміло що використання систем на основі штучного інтелекту передбачає постійне інформаційне їх супроводження. Команда проєкту повинна вчасно і правдиво вносити необхідні дані у систему для того, щоб алгоритми ШІ могли адекватно аналізувати поточний стан проєкту та надавати правдиву та корисну інформацію менеджменту проєкту. Сучасні когнітивні системи можуть прогнозувати результати проєктів опрацьовуючи для цього величезні обсяги даних які містяться у системі та враховують навіть незначні фактори якими нехтують при спрощенні проєктних розрахунків. Все це у комплексі дозволяє керівнику проєкту вчасно приймати необхідні управлінські рішення та уникати критичних ситуацій під час реалізації проєкту. Менеджмент проєкту може використовувати системи штучного інтелекту на основі машинного навчання для моніторингу якості реалізації проєкту, а також ретельно аналізувати складні контакти, їх умови та обов'язки які у них закладені.

Все це у сукупності дозволяє не лише підвищувати загальну ефективність реалізації проєкту, а й вивільнити час керівництва для вирішення стратегічних завдань та поточних проблем [5].

Ще одним трендом виступають експертні системи (Expert systems) які надають керівникам проєкту додаткові інструменти для прийняття управлінських рішень, наприклад такі як дерева рішень. ПЗ може аналізувати шаблони експертних рішень і використовуючи можливості ШІ надавати менеджерам проєкту найбільш ефективні варіанти управлінських рішень.

Додатки для управління проєктами також активно використовують глибинне навчання (Deep learning) завдяки чому можливо прогнозувати працезатрати, відстежувати хід виконання проєкти та постійно оновлювати прогнози щодо його реалізації. Глибинне навчання також є високоефективним у розпізнаванні мови та у різних системах спілкування. Для глибинного навчання важлива якість та кількість вхідних даних, чим їх більше, тим точніше робота усієї системи [7].

Також важливим моментом виступає роботизація бізнес-процесів (Robotic process automation), яка є однією з перших технологій для підтримки задач адміністрування проєктних менеджерів. Ця технологія широко застосовується тому що виявилось достатньо легко автоматизувати напрямки роботи які традиційно не були автоматизовані: людські або паперові операції. Таким прикладом є рахунки-фактури які передбачають що персонал затверджує платіжні рахунки та вносить їх у платіжну систему, але більшість з подібних операцій можливо автоматизувати.

Сучасні проєкти відзначаються зростанням рівня складності їх проєктування, реалізації та управління, тому в сучасній проєктній практиці використовуються цілі методики щодо штучного інтелекту. Розглянемо такі з них як: Knowledge Discovery in Databases, Cross-industry standard process for data mining, ASUM.

Knowledge Discovery in Databases (KDD) це підхід якій передбачає широкий процес пошуку знань та використовує визначені методи інтелектуального аналізу даних на високому рівні опрацювання даних. Він охоплює машинне навчання, розпізнавання образів, роботу з базами даних, використання статистики, штучного інтелекту, збору знань для експертних систем та візуалізації даних [6].

Суть KDD полягає в отриманні необхідних знань через опрацювання великих баз даних. Це відбувається з використанням методів інтелектуального аналізу даних для ідентифікації інформації яку можна

визначити як знання відповідно до чітких критеріїв на підставі використання бази даних одночасно з необхідною попередньою обробкою бази даних, підрахунком та перетворенням.

Алгоритм пошуку та ідентифікації на основі даних передбачає: очищення та попередню обробку даних; зведення та прогнозування даних; вибір задачі інтелектуального аналізу даних; вибір алгоритму або декількох алгоритмів інтелектуального аналізу даних; інтелектуальний аналіз даних; інтерпретація сформованих зразків; консолідація відкритих знань.

Cross-industry standard process for data mining (CRISP-DM) це галузевий стандарт, аналітична модель життєвого циклу дослідницького проєкту, де реалізовані загальні принципи які використовують експерти з ШІ. CRISP-DM є найбільш популярною платформою для реалізації проєктів машинного навчання завдяки спеціальним інструментам які дозволяють розв'язувати задачі інтелектуального аналізу даних. CRISP-DM складається з таких елементів розуміння бізнес-цілей (Business Understanding), вивчення даних (Data Understanding), підготовка даних (Data preparation), моделювання (Modeling), Оцінка (Evaluation), впровадження (Deployment).

Альтернативою CRISP-DM виступає ASUM. У теперішній час основним користувачем ASUM є компанія IBM яка спершу модернізувала CRISP-DM у власний продукт SPSS Modeler, а потім випустила допрацьовану версію під назвою ASUM [4].

ASUM (Уніфікований метод аналітичних рішень) це фактично покрокове керівництво щодо проведення повного життєвого циклу реалізації завдань IBM Analytics. Головна мета його розробки полягає в економії часу, який витрачається на виконання певних процесів. Також відбувається оцінювання та зниження ризиків через встановлення особливої послідовності які підвищують продуктивність у цілому.

ASUM реалізується через такі фази: аналіз; розробка, проектування, задум; налаштування та збирання; впровадження; управління та оптимізація. Кожна з цих фаз є елементом управління проєктами який чітко контролюється та забезпечує послідовність та координацію.

В теперішній час використовується велика кількість рішень з використанням ШІ які можна умовно поділити на два класу: віртуальні помічники керівника проєкту; штучний інтелект в системах управління проєктами.

Серед віртуальних помічників проєкту можна виділити такі:

PMOtto.ai – «віртуальний помічник» керівника проєкту який був представлений у 2017 році Allan Rocha та Ricardo Vargas. Це сервіс поєднує



у собі функції чат-бота та інтерфейс взаємодії з різними системами та додатками щодо управління проєктами, такими як Microsoft Office 365 Project Online. PMOtto дозволяє учасникам проєкту ефективно взаємодіяти з використанням смартфона або вебчату. Можливо інформувати про виконання конкретних завдань, доводити інформацію про поточні або потенційні ризики, швидко формувати необхідні інформаційні запити та надсилати відповіді. Даний сервіс здатен ідентифікувати мову та текст та перетворювати їх у відповідні команди для інформаційних систем. ШІ PMOtto може також надавати рекомендації щодо реалізації проєкту, які ґрунтуються на використанні технології машинного навчання та відповідних алгоритмах, які сформовані з використанням великої кількості комбінацій профілів управління різними проєктами протягом 20 років [10].

Lili.ai – додаток основна задача якого підвищення ефективності проєктного управління за рахунок оптимізації бюджетів проєктів. Lili.ai є французькою розробкою так само як і віртуальний помічник менеджера проєкту. Алгоритми ШІ Lili.ai довели свою високу ефективність та отримали кілька нагород серед яких CogX AI Rising Star Award, та є учасником престижного конкурсу X-Prize. Слід додати що ШІ Lili.ai веде власний блог Liliai.blog [11].

Autodesk Construction IQ (раніше відомий як Project IQ) – віртуальний помічник розроблений переважно для об'єктів будівництва. ШІ використовуючи методи машинного навчання збирає та аналізує дані щодо якості та безпеки об'єктів будівництва, можливих ризиків, розраховує ймовірність зсуву запланованих термінів виконання і т. ін. Construction IQ використовує результати спостережень, аудитів, журналів технагляду, фотографій, технічних завдань, звітів виконавців та інші джерела для глибокого аналізу та виявлення потенційних ризиків по проєкту. Отримані результати відбиваються у Project Home – у вигляді єдиного вікна в якому розміщена найбільш важлива інформація щодо проєкту: прогрес виконання робіт, інтерактивна модель об'єкта, інформація з камер спостережень та ін.. Подібний інтерфейс зручний для користування, він здатен значною мірою оптимізувати організацію роботи всієї команди проєкту.

Цікавою розробкою серед багатьох програмних засобів проєктного управління виглядає Бітрікс 24. Можливості даного програмного забезпечення дозволяють формувати принципово нові задачі під час реалізації проєкту, здійснювати призначення або ротацію ключових виконавців, моніторити статус виконання окремих задач, працювати з

відправкою повідомлень та реалізовувати достатньо широкий перелік інших функцій. На цій же платформі був розроблений Бітрікс 24. Ассісетіт, можливості якого дозволяють працювати з поширеними голосовими сервісами такими як Яндекс Аліса або Google Assistant. Використання голосового сервісу дозволяє більш ефективно організувати роботу команди проєкту, видавати завдання виконавцям, призначати робочі зустрічі та наради, спілкуватись виключно в середовищі проєкту [11].

У 2019 році в межах 41-ї Міжнародної конференції з розробки програмного забезпечення яка пройшла в Монреалі у Канаді була презентована архітектура віртуального помічника гнучких (agile) проєктів. Такий помічник буде вкрай корисним для гнучких команд для ідентифікації елементів беклогу, уточнення елементів, планування спринту, моніторингу виконання спринту та управління ризиками.

Також існує і дещо інший підхід щодо створення віртуальних помічників. Такі помічники, а також чат-боти можна створювати за допомогою відповідних платформ які містять відповідний набір інструментів. Один з подібних ресурсів Azure Bot Service розрахований на створення рішень корпоративного рівня, інший, Dialogflow, інтегрований з різними системами такими як Redbooth, може використовуватись для управління проєктами [9].

До систем управління проєктами можна віднести системи які використовують штучний інтелект:

Smart Projects – це складний комплекс управління проєктами який містить набір відповідних додатків які забезпечують підтримку повного циклу менеджменту проєктів. Цей інтелектуальний продукт використовує такі технології як мультиагентні системи, онтології (бази знань) та мерецентричний підхід для побудови складних систем планування та управління.

Інший продукт це Ауґоґа який орієнтований на створення оптимальних календарно-мережевих графіків проєктів. Для цього використовуються технології штучного інтелекту, а також застосовуються відповідні правила та знання щодо планування. Передбачена також можливість для користувачів доповнювати знання системи правилами які притаманні лише для конкретної сфери. Цікавою є історія створення даної платформи: спершу вона розроблялась на замовлення NASA для екстреної допомоги у розв'язанні критичних задач планування зі складними обмеженнями, але потім система виявилась необхідною для використання в інших організаціях. Ауґоґа безпосередньо розроблена з орієнтацією на

великі проекти зі складними обмеженнями та вимогами до ресурсів що використовуються [11].

Оригінальним програмним рішенням динамічного планувальника є Liquid Planner, який побудований на інтелектуальних алгоритмах. Він здатен самостійно планувати вірогідні дати завершення певних етапів проекту, у тих випадках коли змінюються терміни, або коли наявні ресурси перерозподіляються на інші проекти або коли інші задачі набувають вищого пріоритету.

Заслугує уваги Infosys Nia Contracts Analysis, платформа штучного інтелекту яка автоматизує як бізнес, так і ІТ-процеси. Дана архітектура дозволяє власним клієнтам використовувати потужні алгоритми ШІ для вирішення широкого круга задач, а один з її модулів, Nia Contracts Analysis, використовує машинне навчання та соматичне моделювання для оптимізації управління контрактами, прискорення перевірки контрактів та зниження ризиків щодо їх укладання. Застосування цього додатку найбільш ефективно для особливо складних проектних договорів, які складаються з сотень сторінок, містять багато уточнень, доповнені різноманітними ціновими схемами та умовами постачання, що можуть змінюватись з часом.

Відмінність додатку PsodaVision який також використовує технологію машинного навчання полягає у можливості синхронізувати фізичні та цифрові Канбан-дошки. Штучний інтелект програми опрацьовує фізичне зображення та переносить його в цифрове поле [9].

Оболонка Cloverleaf допоможе керівнику проекту сформувати та налаштувати ефективну команду для результативної спільної діяльності. ШІ бере на себе деякі з функцій HR-менеджера, порівнює особисті якості та навички виконавців, для того, щоб оптимізувати роботу всієї команди.

PineStem побудований на основі використання штучного інтелекту, однак його діяльність розрахована виключно для ІТ-проектів. Цей додаток формує ефективну команду з розробки програмного забезпечення, визначає найбільш ефективних співробітників для конкретних видів робіт виходячи з аналізу їх попередньої роботи. Технології машинного навчання дозволяють удосконалювати PineStem в міру зростання його бази даних. Використання цього сервісу доцільне в Agile-проектах, де він відстежує кожний спринт щоденно та інформує всю команду проекту про стан виконання відповідних робіт, наскільки все йде за планом з врахуванням темпів виконання та наявних помилок. Аналізуючи поточні дані та накопичений досвід PineStem визначає загальну продуктивність команди, коректність відведених строків виконання, а це своєю чергою дозволяє

керівнику проєкту своєчасно приймати необхідні управлінські рішення та вживати коригуючі заходи для повернення проєкту в межі плану.

TARA AI – платформа, яка за допомогою ШІ, машинного навчання супроводжує проєкти на всіх стадіях. Дана система може формувати варіанти реалізації проєкту в межах виділеного бюджету, допомагає з формуванням команди проєкту, а також пропонує ряд інших сервісів щодо підтримки, контролю та аналізу виконання робіт по проєкту [11].

Наведені додатки не вичерпують цифрові інструменти проєктного менеджменту, а лише окреслюють окремі напрями застосування спеціалізованого програмного забезпечення на основі штучного інтелекту та алгоритмів машинного навчання у царині проєктного управління. Поряд з цим представлені та аналогічні цифрові інструменти є лише помічниками керівника проєкту які мають лише функції, що доповнюють та супроводжують. Мова не йде про повноцінну заміну керівника на штучний інтелект, а про створення більш ефективних умов роботи для менеджера, звільнення його від рутинної роботи, та автоматизації багатьох другорядних завдань. Штучний інтелект дозволяє керівнику проєкту сконцентруватись на сферах які важко формалізувати, таких як управління комунікаціями та очікуваннями, врегулювання конфліктів, стратегічне планування та інше. Також слід наголосити на тому що використання високих технологій машинного навчання, штучного інтелекту потребує достатньо високого рівня дисципліни та культури проєктного менеджменту. Надійність та результативність роботи ШІ багато в чому залежить від своєчасності та правдивості даних які вносяться до системи.

Як в будь-якої технології, так і в додатках з використанням ШІ є свої переваги та недоліки, проаналізуємо їх [9].

Перевага перша: штучний інтелект незамінний при обробці великих об'ємів даних. Застосовувати ШІ особливо ефективно у випадках коли команда працює з проєктом який має тривалий термін виконання або містить великі обсяги даних які потрібно постійно аналізувати. В цьому випадку додатки на основі ШІ використовують для швидкого аналізу інформації, формування висновків та прийняття необхідних рішень.

Недолік перший: більшість додатків для управління проєктами знаходяться на початкових стадіях розробки. Наприклад нещодавно був презентований додаток для управління Agile-проєктами та не дивлячись на те що він має значний функціонал самі розробники говорять про те що це лише початкова версія для майбутніх досліджень і доопрацювань. Перед компаніями в більшості випадків стоїть складний вибір: або піти

шляхом тестувальників нових технологій на базі ШІ для управління проектами або дочекатися коли буде пройдено етап відпрацювання помилок програмного забезпечення. Слід також зазначити що з кожним роком прослідковується висхідний тренд щодо використання додатків для проектного менеджменту які побудовані на використанні ШІ.

Перевага друга: штучний інтелект дозволяє значно знизити вартість проекту. Для замовників та керівників проекту вкрай важливим є дотримання встановленого бюджету. Використання спеціального ПЗ для управління проектами забезпечує контроль усіх видів затрат на принципово новому рівні. Так згідно багатьох досліджень адміністративні задачі займають близько 50% часу керівника проекту, але використання спеціалізованих додатків на основі ШІ вдвічі скорочує цю цифру. Також штучний інтелект здатен візуалізувати хід робіт по проекту та одночасно звертати увагу на вузькі місця які інколи важко знайти без комплексної оцінки.

Недолік другий: некоректні дані для штучного інтелекту призводять до помилкових висновків та некоректних управлінських рішень. Проекти де планується використання програмного забезпечення на базі штучного інтелекту повинні бути адаптовані для цих систем. Найбільш трудомісткою частиною є підготовка даних для алгоритмів ШІ. Якщо цей етап буде відпрацьовано не якісно, то менеджери проекту ризикують використовувати сиру систему, яка буде з високим ступенем ймовірності формувати некоректні пропозиції та висновки. Слід зауважити що не якісні, або не підготовлені дані призведуть до катастрофічних результатів навіть у випадку найбільш коштовних та просунутих ШІ-систем для управління проектами.

Системи управління проектами на основі штучного інтелекту здатні спростити адміністрування, автоматизувати процеси що повторюються тим самим звільнити багато часу менеджерів проекту для вирішення стратегічно важливих питань [11]. Однак слід враховувати що впровадження подібних систем відносно новий напрям у проектному менеджменті та практично завжди існують додаткові ризики пов'язані з використанням саме цих інструментів. Як показує практика управління проектами навіть якісні та відпрацьовані алгоритми не забезпечують абсолютну автономність та ефективність. Співробітникам необхідно постійно слідкувати як за вхідними даними які використовує система, так і за вихідною інформацією та пропозиціями які формує штучний інтелект.

Технології штучного інтелекту постійно прогресують і сьогодні вже не обмежуються автоматизацією рутинних та надлишкових процесів, але



здатні працювати на принципово нових рівнях деякі з яких знаходяться за межами людських можливостей. Штучний інтелект може використовувати великі обсяги даних для отримання унікальної інформації, формувати ефективні управлінські рішення, надавати необхідні рекомендації, виконувати дії які важко організувати та інше. Розглянемо можливості використання AI-ботів та сфери їх застосування.

*Управління інтеграціями.* Розумні боти які будуть інтегровані з Siri або Google Assistant здатні будуть надавати відповіді на такі питання менеджера проєкту як: визначити час очікування виконання проєкту, або стан доступних ресурсів сьогодні та інші. Все буде відбуватись в режимі реального часу на простою мовою живого спілкування, а проєктному менеджеру не потрібно буде хвилюватись за правдивість наданої інформації та перевіряти рекомендації через інші джерела. Завдяки ШІ можливо буде налагодити більш ефективну роботу команди проєкту. Наприклад, система когнітивного інтелекту, яка виявляє проблему відправляє автоматичне повідомлення менеджеру проєкту. Бот-помічник миттєво створює запис про наявну проблему, а менеджер призначає виконавця кваліфікація якого дозволяє розв'язати поточну проблему. Після цього інший член команди проєкту здійснює необхідні дії для моніторингу ситуації, а відповідні дані вносяться в систему ШІ, що в майбутньому дозволить максимально уникнути подібних проблем [7].

*Управління масштабом.* Відомо що однією з основних функцій керівника проєкту є планування Ієрархічної Структури Робіт (ІСР) проєкту через що одночасно реалізуються планування, розподілення та контроль. Архітектуру ШІ можливо застосовувати для створення комплексної ІСР яка буде охоплювати задачі, відносини та обмеження у контексті проєкту. Програмне забезпечення для управління проєктами яке побудоване на алгоритмах машинного навчання буде автоматично трансформувати ІСР в інтелектуальні карти та виокремлює ІСР-завдання та взаємозв'язки між ними. Також подібна система за допомогою бази знань організації зможе планувати задачі та пропонувати для виконавців проєкту основні показники ефективності [5].

*Тайм-менеджмент.* ПЗ побудоване на ШІ зможе розуміти Ієрархічну Структуру Робіт та пропонувати оптимальні варіанти виконання робіт у проєкті, а розумні когнітивні системи ідентифікувати відносини між завданнями та планувати графік відповідно. Також при необхідності ШІ зможе не лише змінювати графіки на підставі поточної ситуації по проєкту та рівня продуктивності проєктної команди, але і підвищувати продуктивність роботи та командне співробітництво. Система на основі ШІ

може визначати чи проєкт реалізується згідно з планом чи є ризики для зриву окремих завдань або проєкту в цілому. Як приклад можна навести програмний продукт «Grok» який був створений компанією Numenta. Суть ПЗ полягає у пошуку аномалій в ІТ-аналітиці. Співробітники використовують можливості «Grok» та виявляють слабкі місця у системі та нестандартну поведінку, що своєю чергою скорочує час простою [10].

*Управління ризиками.* Сучасні системи управління проєктами обробляють величезні обсяги даних та використовують машинне навчання для прогнозування майбутніх подій. Вони здатні враховувати навіть ті фактори та взаємозв'язки які будуть упущені менеджерами проєкту при розрахунку можливих ризиків, що стає додатковою гарантією надійності проєктного управління.

*Управління якістю.* Керівництво проєктом може використовувати системи штучного інтелекту для моніторингу якості проєкту. За допомогою спеціалізованого програмного забезпечення ШІ може ретельно опрацьовувати складні контракти, розуміти найважливіші умови, взаємозв'язки та обов'язки. В результаті зекономленого часу менеджери проєкту зможуть більше сконцентруватись не на вивченні документації, а на питаннях контролю якості та інших аспектах реалізації проєкту. Однією з подібних систем є Microsoft Cognitive Toolkit, яка використовує ШІ для опису нейронних мереж, а сама мережа відбивається за допомогою орієнтовного графа. Цей граф може використовуватись для ідентифікації зображень, а сама система з часом зможе розпізнавати зображення і відповідно використовувати [9].

*Управління людськими ресурсами.* ШІ-помічник менеджера проєкту може шукати та зіставляти необхідні для конкретного проєкту або видів робіт навички з ресурсами або потребами які існують у межах проєкту. Використання ШІ також дозволить визначити навички які необхідно удосконалити або сформувані на підставі аналізу матриці ресурсів та навичок, а також запропонувати необхідну навчальну траєкторію. ШІ-боти зможуть автоматично виконувати сканування різних джерел даних, наприклад LinkedIn, та обирати найкращі варіанти кандидатів тим самим звільняючи робочий час менеджерів проєкту під інші задачі. Також ШІ зможе ефективно організувати ту частину робіт яка побудована на фрилансі користуючись автоматизованим процесом відбору та необхідного призначення виконавців на ці роботи [10].

*Комунікація.* Системи на основі ШІ зможуть вивчати цільову аудиторію продукту або проєкту перед його запуском або виходом на ринок. Відповідні системи допоможуть менеджеру отримувати відгуки

клієнтів та розуміти як його сприймає ринок. Програмне забезпечення опрацьовує інформацію з таких мереж як Twitter, Facebook, та подібні, після чого формує свої пропозиції, що дозволить керівнику проєкту коректніше розставляти пріоритетні напрями та оперативніше та якісніше приймати управлінські рішення.

*Трикутник талантів PMI.* Відомо що лідерство, стратегічне та бізнес-управління, а також технічне управління проєктами це три складових так званого трикутника талантів менеджера проєкту. Сучасні розробки в області штучного інтелекту дозволяють ефективно використовувати спеціалізоване ПЗ в усіх названих сферах і значно підвищувати продуктивність менеджменту проєкту.

## **ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ / CONCLUSIONS AND PROSPECTS FOR FURTHER RESEARCH**

Проведений аналіз досліджень у сфері використання можливостей штучного інтелекту для управління проєктами, розглянута проблематика відповідних задач штучного інтелекту та їх зв'язок з задачами проєктного менеджменту, дозволили виокремити окремі методи та загальні тренди найбільш прогресивного розвитку використання штучного інтелекту в управлінні проєктами.

Як показує сучасна практика використання програмного забезпечення на основі штучного інтелекту в управлінні проєктами це лише початковий етап еволюції в цій сфері. Системи управління проєктами здатні суттєво підвищувати загальну ефективність команди проєкту, передбачати та реагувати на ризики, автоматизувати та спрощувати роботу менеджменту проєкту, однак навряд ШІ зможе повноцінно замінити людську працю, життєвий досвід який неможливо описати алгоритмами. Також очевидним є і той факт що враховуючи сучасні тренди як в економіці у цілому, так і у сфері проєктного менеджменту доцільно очікувати максимальну цифровізацію у засобах управління проєктами.

**Перспективи подальших досліджень.** Подальші наукові дослідження можуть бути пов'язані із питаннями інтеграції різних підсистем проєктного менеджменту до єдиної системи управління проєктами яка буде не лише використовувати штучний інтелект, а й зможе взаємодіяти зі схожими система в режимі реального часу що дозволить для підвищити ефективність усіх складових проєктного управління.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ / REFERENCES (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

- [1] Д. В. Аникин, «Краткий обзор перспектив развития интеллектуальных систем видеонаблюдения», *Прогноз финансовых рисков*. [Электронный ресурс] Доступно: <http://surl.li/blkxf>
- [2] М. М. Глибовець, О. В. Олецький, *Системи штучного інтелекту*. Київ, Україна: Вид-во «КМ Академія», 2002, 366 с.
- [3] Я. М. Глинський, В. А. Рязьська, *Штучний інтелект. Інтелектуальні роботи*. Львів, Україна: Деол, 2002, 168 с.
- [4] Г. Ф. Іванченко, *Системи штучного інтелекту*. Київ, Україна: КНЕУ, 2011, 382 с.
- [5] Б. О. Кузіков, «Модель адаптивної навчальної системи із використанням інтелектуальних агентів та технології google wave», *Вісник Сумського державного ун-ту. Серія «Технічні науки»*, т. 2, № 3, с. 68–77, 2010.
- [6] А. Матвійчук «Можливості та перспективи створення штучного інтелекту», *Вісник національної академії наук України*, № 12, с. 36–51, 2011.
- [7] О. В. Невмержицький, «Аналіз сучасних моделей, орієнтованих на знання, та методів прийняття рішень», *Інформаційні технології проектування*, № 13, с. 119–125, 2013.
- [8] С. О. Субботін, *Подання й обробка знань у системах штучного інтелекту та підтримки прийняття рішень*. Запоріжжя, Україна, 2008, 341 с.
- [9] М. В. Проскурін, «Модель системи управління ІТ-проектами на основі машинного навчання», *Вісник Національного технічного ун-ту ХПІ. Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами*, № 1, с. 42–50, 2019.
- [10] С. В. Шаров, *Інтелектуальні інформаційні системи*. Мелітополь, Україна: Вид-во МДПУ ім. Б. Хмельницького, 2015, 144 с.
- [11] El-Masry, F. M. *The Role of Artificial Intelligence in Redefining the Concept of Management*, vol. 1, Is. 2, p. 37–43, 2018.

## PROJECT MANAGEMENT: INNOVATIVE APPROACHES

**Vitaly Baranov,**

Candidate of Economics Sciences,  
Associate Professor of Management and Economics,  
Flight Academy of National Aviation University.  
Kropyvnytskyi, Ukraine.

 <https://orcid.org/0000-0001-7826-7184>  
[vaiss@ukr.net](mailto:vaiss@ukr.net)

**Tetiana Doroshenko,**

Candidate of Pedagogical Sciences,  
Associate Professor of Management and Economics,  
Flight Academy of National Aviation University.  
Kropyvnytskyi, Ukraine.

 <https://orcid.org/0000-0002-9968-9201>  
[tat-doroshenko@ukr.net](mailto:tat-doroshenko@ukr.net)

**Abstract.** This article examines the changes that are taking place in the project management system in the global transition to the digital economy. The peculiarities of the use of artificial intelligence technology, machine learning, expert systems in modern design activities have been studied. Distinctive features of digital tools of project management are determined, the influence of digital technologies that use artificial intelligence on the specifics of the organization of project activities of business structures is analyzed. The results of the research can be used in the practice and theory of project management to solve a wide range of modern problems related to the implementation of specialized software based on artificial intelligence in the field of project management. A study of the implementation of digital project management tools through the use of the necessary technical support and the ability of the project team to implement and use appropriate innovative procedures. The functioning of special software elements that ensure effective use of digital project management tools is studied. It is shown that on the basis of the traditional model in project management, based on the studied and worked out elements and the outdated theoretical base, a fundamentally new model of project management appears. Analysis of modern scientific literature and relevant economic practice of project management in various sectors of the world economy shows the transition to a digital model of project management based on the mandatory use of specialized software based on artificial intelligence to automate management, which




in turn opens fundamentally new opportunities in the organization of project activities in the context of global digitalization of society and economy.

**Keywords:** projects; project management; artificial intelligence technologies; machine learning; expert systems; innovation; digital project management.

## ПРОЕКТНЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ: ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ


**Баранов Виталий Вячеславович,**

кандидат экономических наук, доцент,  
доцент кафедры менеджмента и экономики  
Летной академии Национального авиационного университета.  
Кропивницкий, Украина.

 <https://orcid.org/0000-0001-7826-7184>  
[vaiss@ukr.net](mailto:vaiss@ukr.net)

**Дорошенко Татьяна Николаевна,**

кандидат педагогических наук, доцент,  
доцент кафедры менеджмента и экономики  
Летной академии Национального авиационного университета.  
Кропивницкий, Украина.

 <https://orcid.org/0000-0002-9968-9201>  
[tat-doroshenko@ukr.net](mailto:tat-doroshenko@ukr.net)

**Аннотация.** В этой статье изучаются изменения, происходящие в системе проектного менеджмента в условиях глобального перехода к цифровой экономике. Исследованы особенности использования технологии искусственного интеллекта, машинного обучения, экспертных систем в современной проектной деятельности. Определены отличительные черты цифровых инструментов проектного менеджмента, проанализировано влияние цифровых технологий использующих искусственный интеллект на специфику организации проектной деятельности бизнес-структур. Результаты исследования могут быть использованы в практике и теории проектного менеджмента для решения широкого круга современных задач, связанных с внедрением специализированного программного обеспечения на основе искусственного интеллекта в сфере управления проектами. Проведены исследования реализации инструментов цифрового проектного менеджмента посредством использования необходимого технического обеспечения и способности команды проекта внедрять и использовать

соответствующие инновационные процедуры. Исследовано функционирование элементов специального программного обеспечения, обеспечивающих эффективное использование инструментов цифрового проектного менеджмента. Показано, что на основе традиционной модели в управлении проектами, основанной на изученных и отработанных элементах и устаревшей сейчас теоретической базе, появляется принципиальная новая модель проектного менеджмента. Анализ современной научной литературы и соответствующей хозяйственной практики применения проектного менеджмента в различных отраслях мировой экономики свидетельствует о переходе к цифровой модели управления проектами базирующейся на обязательном использовании специализированного программного обеспечения на основе применения искусственного интеллекта для автоматизации управленческой деятельности, что в свою очередь открывает принципиально новые возможности в организации проектной деятельности в условиях глобальной цифровизации общества и экономики.

**Ключевые слова:** проекты; управление проектами; технологии искусственного интеллекта; машинное обучение; экспертные системы; инновации; цифровой проектный менеджмент.

#### REFERENCES (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

- [1] D. V. Anikin, «Kratkij obzor perspektiv razvitiya intellektual'nyh sistem videonablyudeniya», Prognoz finansovyh riskov. [Elektronnyj resurs] Dostupno: <http://surl.li/blkxf>
- [2] M. M. Hlybovets, O. V. Oletskyi, Systemy shtuchnoho intelektu. Kyiv, Ukraina: Vyd-vo «KM Akademiia», 2002, 366 s.
- [3] Ya. M. Hlynskyi, V. A. Riazhska, Shtuchnyi intelekt. Intelektualni roboty. Lviv, Ukraina: Deol, 2002, 168 s.
- [4] H. F. Ivanchenko, Systemy shtuchnoho intelektu. Kyiv, Ukraina: KNEU, 2011, 382 s.
- [5] B. O. Kuzikov, «Model adaptyvnoi navchalnoi systemy iz vykorystanniam intellektualnykh ahentiv ta tekhnolohii google wave», Visnyk Sumskoho derzhavnoho un-tu. Seriia «Tekhnichni nauky», t. 2, № 3, s. 68–77, 2010.
- [6] A. Matviichuk «Mozhlyvosti ta perspektyvy stvorennia shtuchnoho intelektu», Visnyk natsionalnoi akademii nauk Ukrainy, № 12, s. 36–51, 2011.

- [7] O. V. Nevmerzhytskyi, «Analiz suchasnykh modelei, oriietovanykh na znannia, ta metodiv pryiniattia rishen», Informatsiini tekhnolohii proektuvannia, № 13, s. 119–125, 2013.
- [8] S. O. Subbotin, Podannia y obrobka znan u systemakh shtuchnoho intelektu ta pidtrymky pryiniattia rishen. Zaporizhzhia, Ukraina, 2008, 341 s.
- [9] M. V. Proskurin, «Model systemy upravlinnia IT-proektamy na osnovi mashynnoho navchannia», Visnyk Natsionalnoho tekhnichnoho un-tu KhPI. Serii: Stratehichne upravlinnia, upravlinnia portfeliamy, prohramamy ta proektamy, № 1, s. 42–50, 2019.
- [10] S. V. Sharov, Intelektualni informatsiini systemy. Melitopol, Ukraina: Vyd-vo MDPU im. B. Khmelnytskoho, 2015, 144 s.
- [11] El-Masry, F. M. The Role of Artificial Intelligence in Redefining the Concept of Management, vol. 1, Is. 2, p. 37–43, 2018.

*Стаття надійшла до редакції  
10 січня 2022 року*