

Є.В. ПРОНЯКІН**МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ТА БАЗОВИЙ ІНСТРУМЕНТАРІЙ УПРАВЛІННЯ ІНВЕСТИЦІЙНИМИ ПРОЕКТАМИ**

У статті розглянуто методичні основи та інструменти управління інвестиційними проектами. Інвестиційні проекти є важливим і складним видом проектів у бізнесі, які потребують комплексного підходу та управління. У статті описано методи управління інвестиційними проектами, у т.ч. методології управління проектами, управління ризиками, фінансове управління та управління ресурсами. Крім того, у статті розглянуто інструменти управління проектами, включно з програмним забезпеченням, системами управління проектами та документації, а також комунікаційними інструментами. У статті наголошено на актуальності теми управління інвестиційними проектами та її важливості для бізнесу загалом.

Ключові слова: управління проектами, інвестиційні проекти, управління ризиками, фінансове управління, програмне забезпечення, системи управління проектами

Ye. PRONIAKIN**METHODOLOGICAL PRINCIPLES AND BASIC TOOLS FOR INVESTMENT PROJECT MANAGEMENT**

The article considers the methodological foundations and tools of investment project management. Investment projects are an important and complex type of projects in business, requiring a comprehensive approach and management. The article describes methods of investment project management, including project management methodologies, risk management, financial management and resource management. In addition, the article considers project management tools, including software, project management and documentation systems, as well as communication tools. The article notes the relevance of the topic of investment project management and its importance for business in general.

Keywords: project management, investment projects, risk management, financial management, software, project management systems

Вступ. Управління інвестиційними проектами завжди залишається актуальною темою, оскільки інвестиційні проекти є одним з найважливіших і складних видів проектів у бізнесі. Інвестиційні проекти представляють собою масштабні та ресурсоємні проекти, які потребують комплексного підходу і управління для досягнення поставлених цілей і отримання максимального прибутку.

Методи та інструменти управління інвестиційними проектами дозволяють управляти складними проектами, оцінювати ризики, управляти ресурсами, контролювати бюджет і терміни виконання проекту. На сьогодні існує безліч інструментів і методів, які допомагають менеджерам проектів ефективно управляти інвестиційними проектами.

Аналіз стану питання. Звертаючи увагу на стан сучасних технологічних змін і розвитку підприємств виникають нові інструменти та методи управління, які дозволяють покращити якість управління проектами, підвищити ефективність і прискорити процес прийняття рішень. Таким чином, управління інвестиційними проектами залишається актуальним і має велике значення для бізнесу в цілому, оскільки управління інвестиційними проектами дозволяє передбачити і мінімізувати ризики, підвищувати якість продукції або послуг, покращувати бізнес-процеси і, в кінцевому підсумку, забезпечувати прибутковість підприємства.

Управління інвестиційними проектами має довгу історію досліджень, які були проведені в різних сферах бізнесу, наукових і навчальних установах. Існує обширна література з управління інвестиційними проектами, яка охоплює методи і інструменти управління, ризики і оцінку ефективності проектів, фінансовий аналіз і управління ресурсами. Більшість досліджень у цій галузі фокусується на

застосуванні методів і інструментів управління проектами для досягнення успішного завершення проектів і досягнення поставлених цілей.

Існує безліч наукових робіт і практичних керівництв з управління проектами, які були розроблені провідними експертами в цій галузі. Деякі відомі методології, такі як PMBOK, PRINCE2, Agile та інші, надають загальноприйняті підходи до управління проектами, включаючи інвестиційні проекти.

Крім того, існує безліч програмного забезпечення і систем управління проектами, які допомагають керівникам проектів ефективно управляти і контролювати проекти.

Мета роботи. Метою цієї статті є дослідження теоретико-методичних засад управління інвестиційними проектами.

Аналіз основних досягнень і літератури. Проблематиці ефективного управління інвестиційними проектами присвятили свою увагу значна кількість як зарубіжних, так й вітчизняних вчених-економістів, а саме: С. Бушуєв, В. Гогунський, Н. Резнікова, Л. Мельник, О. Микитюк, І. Гончарова, Дж. Р. Тьорнер, П. Морріс, Дж. К. Пінто, Д. Кліланд, К. Самсет, Т. Кук-Девіс, М. Гуеманн, Б. Гоббс. Цими вченими було зроблено вагомий внесок в розвиток проблеми управління інвестиційними проектами, побудову різних методичних підходів щодо цієї проблематики, визначено основні підходи та концепції управління інвестиційними проектами. Але все ще залишаються питання невирішених проблем пов'язаних з методичними підходами до управління інвестиційними проектами та визначенням інструментарію.

Викладення основного матеріалу дослідження.

Управління інвестиційними проектами є однією з

ключових функцій для досягнення цілей організації. Інвестиційний проєкт представляє собою довгострокову інвестицію в різні види активів, такі як нерухомість, обладнання, технології тощо. Як правило, проєкти передбачають великі витрати та значні ризики, тому необхідно використовувати ефективні методи та інструменти управління інвестиційними проєктами. У цій статті ми розглянемо основні етапи та інструменти управління інвестиційними проєктами.

До основних етапів слід віднести:

1. Визначення цілей та завдань проєкту. Визначення цілей та завдань проєкту – це першочергове завдання, яке необхідно виконати при початку інвестиційного проєкту. Визначення цілей та завдань проєкту має бути чітким і конкретним. Цілі та завдання проєкту повинні бути пов'язані з результатами, які організація планує досягти. Вони також повинні бути вимірюваними, щоб можна було оцінити ступінь досягнення цілей.

2. Створення бізнес-плану. Бізнес-план є ключовим інструментом для управління інвестиційними проєктами. Бізнес-план включає опис проєкту, аналіз ризиків, розрахунок фінансових показників, визначення термінів реалізації проєкту тощо. Бізнес-план є основою для прийняття рішень щодо проєкту та допомагає оцінити його ефективність.

3. Моніторинг та контроль виконання проєкту. Моніторинг та контроль виконання проєкту є важливими етапами управління інвестиційним проєктом. Вони допомагають упевнитись, що проєкт виконується відповідно до плану, а також допомагають своєчасно виявляти та вирішувати проблеми і ризики, які можуть виникнути в процесі реалізації проєкту.

4. Оцінка результатів проєкту. Оцінка результатів проєкту є останнім етапом управління інвестиційним проєктом. Вона дозволяє оцінити ефективність проєкту та досягнуті результати. Оцінка результатів проєкту дозволяє виявити успішність або невдачу проєкту, а також визначити їх причини та використати цю інформацію для покращення процесів управління інвестиційними проєктами в майбутньому.

5. Використання інформаційних систем. Інформаційні системи є ефективним інструментом управління інвестиційними проєктами. Вони дозволяють збирати, аналізувати та використовувати інформацію про проєкт, що допомагає приймати більш обґрунтовані рішення. Деякі з найбільш поширених інформаційних систем для управління проєктами включають MS Project, Primavera P6 та Jira.

6. Використання методологій управління проєктами. Існує безліч методологій управління проєктами, які можуть використовуватися для управління інвестиційними проєктами. Деякі з найбільш поширених методологій включають Agile, Waterfall та Scrum. Кожна з цих методологій має свої переваги та недоліки, і вибір методології має залежати від конкретних умов і характеристик

проєкту.

6. Залучення зацікавлених сторін. Залучення зацікавлених сторін в управління інвестиційними проєктами є важливим аспектом успішного проєкту. Зацікавлені сторони можуть включати співробітників, інвесторів, клієнтів, постачальників та інших зацікавлених осіб. Залучення зацікавлених сторін у процес управління проєктом допомагає зменшити ризики, підвищити якість результатів та забезпечити задоволення потреб зацікавлених сторін.

Підсумовуючи вищезазначене, можна зробити висновок, що управління інвестиційними проєктами є складним і багатограним процесом. Ефективне управління проєктами вимагає застосування різних методів та інструментів, таких як визначення цілей та завдань проєкту, створення бізнес-плану, моніторинг і контроль виконання проєкту, оцінка результатів проєкту, використання інформаційних систем, методологій управління проєктами та вовлання зацікавлених сторін. Комбінація цих методів та інструментів допомагає забезпечити успішне виконання інвестиційного проєкту та досягнення поставлених цілей. Крім того, важливо враховувати, що кожен проєкт є унікальним і вимагає індивідуального підходу до управління. Один із ключових аспектів управління інвестиційними проєктами – це максимальне використання ресурсів. Для цього необхідно приймати правильні рішення на кожному етапі проєкту. Важливо також враховувати можливі ризики, пов'язані з проєктом, та розробляти стратегії для їх зниження. Крім того, важливо мати чітке розуміння того, які ресурси необхідні для успішного виконання проєкту, та розробляти плани для їх оптимального використання. Не менш важливо також уміти ефективно комунікувати та співпрацювати зі всіма зацікавленими сторонами, включаючи команду проєкту, інвесторів та клієнтів. Нарешті, щоб успішно управляти інвестиційними проєктами, необхідно безперервно вдосконалювати свої навички та знання в галузі управління проєктами.

В цілому, управління інвестиційними проєктами є складним і багатограним процесом, що вимагає використання різних методів та інструментів. Однак, правильно застосовані методи та інструменти допомагають забезпечити успішне виконання проєкту та досягнення поставлених цілей.

Методи управління інвестиційними проєктами – це різноманітні підходи, стратегії та техніки, які використовуються для планування, організації, виконання, контролю та закриття інвестиційних проєктів. Ці методи забезпечують ефективне управління ресурсами проєкту, мінімізацію ризиків та досягнення поставлених цілей.

До них відносяться:

1. Методика управління проєктами — це набір принципів, стандартів і процесів, які допомагають організувати ефективне виконання проєкту. Ця методика спирається на загальновизнані принципи та практики, що дозволяють систематизувати діяльність з управління проєктами. Серед найпоширеніших підходів є PMI (Project Management Institute) та

PRINCE2 (PRojects IN Controlled Environments). Обидва ці підходи засновані на чітко визначених етапах проєкту: початкове планування, виконання, моніторинг і контроль, завершення проєкту.

Процес управління проєктом за цією методикою передбачає визначення таких основних етапів:

- Ініціація – на цьому етапі визначається загальна мета проєкту, його основні завдання, ресурси та бюджет. Також важливо чітко сформулювати вимоги замовника і визначити ключові показники ефективності (KPI).

- Планування – на етапі планування розробляється детальний проєктний план, який включає в себе часові рамки, фінансове планування, розподіл ресурсів та визначення ризиків. Планування включає також розподіл завдань серед учасників проєкту, що дозволяє уникнути дублювання зусиль.

- Виконання – реалізація запланованих завдань, контроль за їх виконанням та адаптація до можливих змін.

- Контроль і моніторинг – це процес регулярного відстеження ходу виконання проєкту за допомогою різноманітних інструментів, таких як діаграми Ганта, метод критичного шляху (CPM) чи метод оцінки та огляду програми (PERT).

- Закриття проєкту – заключний етап, що передбачає оцінку досягнутих результатів, складання звітності та оцінку виконаних робіт.

Цей підхід є універсальним і використовується для управління великими і складними проєктами, де важливо забезпечити контроль за всіма аспектами і етапами реалізації проєкту. Методика управління проєктами сприяє збереженню структури і процесів у межах проєкту, що дозволяє зменшити ймовірність помилок і невідповідностей.

2. Agile-методології - це гнучкі методології управління проєктами, які орієнтовані на швидку адаптацію до змін, а також на участь замовника в процесі розробки. Agile-методології дозволяють досягати швидких результатів та покращувати якість продукту. Вони набули популярності, зокрема в ІТ-сфері, де зміни в умовах проєкту є постійними і непередбачуваними.

Основними принципами Agile є:

- Ітеративний підхід – замість того щоб розробляти весь проєкт від початку до кінця за єдиним планом, розробка і реалізація проєкту здійснюється в серії коротких ітерацій. Кожна ітерація передбачає розробку і випробування невеликої частини проєкту, що дозволяє швидко реагувати на зміни та коригувати курс проєкту за потребою.

- Залучення замовника – у рамках Agile замовник є активним учасником процесу розробки, що дозволяє забезпечити точніше виконання вимог та зменшити ймовірність помилок у фінальному продукті.

- Адаптація до змін – одна з головних переваг Agile — це можливість адаптуватися до змін у вимогах, технологіях чи умовах зовнішнього середовища. Всі члени команди повинні бути готові до швидких змін у проєкті.

- Прозорість і комунікація – регулярні зустрічі команд (щоденні стендапи) для обговорення поточних завдань і проблем, що сприяє швидкому виявленню труднощів і їх подоланню.

Поширеними прикладами Agile є методи Scrum та Kanban, які використовуються в основному в ІТ-проєктах, а також в інших сферах, де потрібна гнучкість і швидка адаптація.

До переваг Agile можна віднести:

- можливість швидко виявляти та усувати проблеми на ранніх етапах;

- вища ймовірність задоволення вимог замовника завдяки регулярному зворотному зв'язку;

- зменшення ризиків за рахунок поступового впровадження змін.

А до недоліків, відповідно:

- складність застосування в проєктах, де потрібно дотримуватись жорстких термінів і бюджетів;

- високі вимоги до кваліфікації та взаємодії членів команди.

3. Методика управління ризиками (Risk Management Methodology) - це методика, яка дозволяє ідентифікувати ризики та розробляти стратегії для їх зниження або виключення. Управління ризиками є невід'ємною частиною управління інвестиційними проєктами, оскільки кожен проєкт супроводжується певними невизначеностями та зовнішніми загрозами, які можуть вплинути на його успіх. Методика управління ризиками включає наступні етапи:

- Ідентифікація ризиків – визначення можливих загроз і невизначеностей, що можуть вплинути на виконання проєкту. Це можуть бути як внутрішні фактори (несприятливі зміни у проєкті, невиконання плану), так і зовнішні (зміни в економічній ситуації, регуляторні зміни).

- Оцінка ризиків – оцінка ймовірності виникнення кожного ризику та його потенційного впливу на проєкт. Для цього застосовуються різноманітні методи, як-от SWOT-аналіз, матриці ризиків чи моделювання сценаріїв.

- Стратегії управління ризиками – розробка стратегій для зниження, перенесення або уникнення ризиків. Можна використовувати фінансові інструменти, такі як хеджування або страхування, а також організаційні заходи, як-от зміна проєктного плану чи підвищення кваліфікації команди.

- Моніторинг ризиків – регулярне відстеження ситуації і виконання стратегій для мінімізації ризиків на всіх етапах проєкту.

Розуміння і застосування методики управління ризиками дозволяє не тільки зменшити ймовірність негативних наслідків, але й збільшити шанси на успіх проєкту.

Управління інвестиційними проєктами передбачає використання різноманітних інструментів, які значно спрощують процеси планування, реалізації, моніторингу та контролю проєктів. Вони є необхідними для забезпечення ефективного використання ресурсів, своєчасного виконання завдань і досягнення запланованих результатів. З

розвитком технологій з'являються нові можливості для автоматизації і вдосконалення управлінських процесів, що включають як програмні засоби, так і методи візуалізації, управління завданнями та комунікацією. Вибір інструментів залежить від конкретних цілей проекту, його складності та масштабу, а також потреб команди та замовника.

До них відносяться:

1. Програмне забезпечення для управління проектами є одним із найбільш важливих інструментів для організації та координації всіх етапів проекту. Таке програмне забезпечення дозволяє не тільки спростити планування і контроль проекту, а й покращити співпрацю між усіма учасниками, зменшити ризики і зберегти високий рівень організації.

Одним з найбільш популярних програмних інструментів є Microsoft Project, який забезпечує багатофункціональний підхід до управління проектами. Це програмне забезпечення дозволяє створювати діаграми Ганта, визначати ключові завдання і терміни, планувати ресурси та бюджети, а також здійснювати моніторинг і звітність. Asana і Trello — це ще два широко використовуваних інструменти, які пропонують зручні інтерфейси для відстеження завдань, їхніх термінів та статусу, що дозволяє команді бути на одній хвилі і швидко реагувати на зміни.

Вибір між різними типами програмного забезпечення залежить від складності проекту, розміру команди та рівня автоматизації, який потрібен для досягнення поставлених цілей.

2. Інструменти візуалізації є надзвичайно важливими для покращення розуміння проекту та його складових частин. Вони дозволяють створювати наочні моделі, які допомагають всім учасникам проекту зрозуміти взаємозв'язки між завданнями, залежності та критичні точки проекту. Одним із найпоширеніших інструментів візуалізації є діаграма Ганта. Вона є універсальним способом представлення хронології проекту, дозволяючи чітко побачити, які завдання виконуються паралельно, які є затримки, а також оцінити прогрес у реальному часі.

Іншим потужним інструментом є мережеві діаграми, які дозволяють графічно відображати послідовність завдань, визначати критичний шлях та з'ясувати, які етапи мають найбільший вплив на завершення проекту у визначений термін. Мережеві діаграми допомагають управляти складними проектами, де необхідно чітко планувати послідовність дій і оптимізувати використання ресурсів.

Завдяки таким інструментам зменшується кількість непорозумінь у команді, підвищується ефективність виконання завдань і зростає загальний рівень управління проектом.

3. Управління завданнями є одним з найважливіших аспектів управління інвестиційними проектами, оскільки правильна організація виконання завдань дозволяє зменшити час на виконання та забезпечити якість. Інструменти для управління

завданнями допомагають планувати, організовувати та контролювати виконання окремих етапів проекту, встановлюючи пріоритети та терміни.

Одним з найбільш популярних інструментів є Jira, який здобув популярність завдяки своїй здатності підтримувати багатофункціональні робочі процеси, включаючи відстеження помилок і завдань у проектах розробки програмного забезпечення. Trello і Asana також надають потужні інструменти для керування завданнями, дозволяючи організувати роботу команд за допомогою карток, списків і панелей, що полегшує відстеження прогресу та забезпечує зручний інтерфейс для взаємодії між членами команди.

Ці інструменти дозволяють не тільки чітко планувати і слідувати за виконанням завдань, а й мати візуальну картину того, які етапи завершені, а які потребують додаткової уваги.

4. Інструменти комунікації. Успіх інвестиційного проекту значною мірою залежить від ефективної комунікації між усіма учасниками. Інструменти комунікації дозволяють здійснювати обмін інформацією та забезпечувати взаємодію між членами команди, замовниками та іншими зацікавленими сторонами.

До таких інструментів належать електронна пошта, чати (наприклад, Slack) та відеоконференції (наприклад, Zoom, Microsoft Teams). Вони дозволяють швидко вирішувати питання, обговорювати важливі моменти проекту та приймати спільні рішення без затримок. Крім того, сучасні платформи для комунікації можуть інтегруватися з іншими інструментами управління проектами, що забезпечує більш ефективний обмін даними та дозволяє миттєво оновлювати інформацію для всіх учасників.

5. Інструменти для управління ресурсами допомагають організувати планування використання бюджету, робочої сили, обладнання та інших матеріальних ресурсів.

Microsoft Project є одним з найбільш потужних інструментів для управління ресурсами, що дозволяє створювати детальні плани з використанням людських і матеріальних ресурсів, а також відслідковувати витрати і зростання бюджету. Smartsheet — це ще один інструмент, що дозволяє організувати спільну роботу над проектом і управляти ресурсами через інтерактивні таблиці та діаграми.

Ці інструменти дають змогу відстежувати і оптимізувати ресурси в реальному часі, знижуючи ймовірність неефективного використання ресурсів і забезпечуючи максимальну вигоду від інвестицій.

6. Інструменти управління часом дозволяють планувати та контролювати терміни виконання завдань, визначати їх пріоритети та мінімізувати затримки.

До таких інструментів належать Clockify і Toggl, які дозволяють реєструвати час, витрачений на виконання завдань, а також аналізувати продуктивність команди. Ці інструменти допомагають встановити більш реалістичні терміни виконання завдань і дозволяють своєчасно коригувати процеси в разі необхідності.

7. Інструменти управління якістю допомагають не лише контролювати відповідність продукту стандартам, а й здійснювати моніторинг на всіх етапах проекту.

Qualityze і Minitab є популярними інструментами для управління якістю, які використовують різноманітні статистичні методи для аналізу і моніторингу процесів, а також допомагають ідентифікувати потенційні проблеми до того, як вони вплинуть на результат.

Крім того, існують інструменти управління ризиками, фінансами, документами та багато інших інструментів, які використовуються в управлінні інвестиційними проектами.

Висновки. Управління інвестиційними проектами є важливим елементом успішного бізнесу, що дозволяє скорочувати тимчасові та фінансові витрати, підвищувати якість продукції та послуг, знижувати ризики та забезпечувати прибутковість підприємства. Слід зазначити, що управління інвестиційними проектами – це складний і багатозадачний процес, який вимагає професійного підходу та знань. Існує безліч методів та інструментів, які можуть допомогти проєктним менеджерам ефективно управляти інвестиційними проектами. Однак необхідно враховувати, що кожен проєкт унікальний і вимагає індивідуального підходу при виборі методів та інструментів управління.

Основними методами управління інвестиційними проектами є методології управління проектами, управління ризиками, фінансове управління та управління ресурсами. Крім того, важливими інструментами управління інвестиційними проектами є програмне забезпечення, системи управління проектами та комунікаційні інструменти.

Список літератури

1. Turner, John Rodney. The handbook of project-based management. The McGraw-Hill Companies, Inc., 2009.
2. Morris, Peter WG. Reconstructing project management. John Wiley & Sons, 2013.
3. Pinto, Jeffrey K. Project management: achieving competitive advantage. Pearson, 2020.
4. Cleland, David Global Project Management Handbook: planning, organizing and controlling international projects. 2006.

5. Samset, Knut. Early project appraisal: making the initial choices. Springer, 2010.
6. Cooke-Davies, Terry. Aspects of complexity: Managing projects in a complex world. Project Management Institute, 2011.
7. Shenhar, Aaron J., and Dov Dvir. Reinventing project management: the diamond approach to successful growth and innovation. Harvard Business Review Press, 2007.
8. Hobbs, Peter. Project management. Dorling Kindersley Ltd, 2009.
9. Бушуев С.Д., Бушуев Д.А., Ярошенко Р.Ф. Управління проектами в умовах поведінкової економіки // Управління розвитком складних систем. – 2018. – №33. – С. 22–30.
10. Оганов А.В., Гогунський В.Д., Гогунський В.Д. Необхідність впровадження офіса управління проектами // Інформаційні технології в освіті, науці та виробництві. – 2013. – №4(5). – С. 57–61.
11. Пілюков А.О. Компаративний аналіз теорій і підходів до управління проектами // Київський економічний науковий журнал. – 2024. – №. 5. – С. 114-121.
12. Шапа Н. М. Огляд наукових методів та підходів управління проектами та оцінки вартості проєкту / Н. М. Шапа, В. Т. Вечеров // Економічний простір. – 2023. – № 188. – С. 142-146

References (transliterated)

1. Turner, John Rodney. The handbook of project-based management. The McGraw-Hill Companies, Inc., 2009.
2. Morris, Peter WG. Reconstructing project management. John Wiley & Sons, 2013.
3. Pinto, Jeffrey K. Project management: achieving competitive advantage. Pearson, 2020.
4. Cleland, David Global Project Management Handbook: planning, organizing and controlling international projects. 2006.
5. Samset, Knut. Early project appraisal: making the initial choices. Springer, 2010.
6. Cooke-Davies, Terry. Aspects of complexity: Managing projects in a complex world. Project Management Institute, 2011.
7. Shenhar, Aaron J., and Dov Dvir. Reinventing project management: the diamond approach to successful growth and innovation. Harvard Business Review Press, 2007.
8. Hobbs, Peter. Project management. Dorling Kindersley Ltd, 2009.
9. Bushuev S.D., Bushuev D.A., Yaroshenko R.F. Upravlinnia proektamy v umovakh povedinkovoi ekonomiky // Upravlinnia rozvytkom skladnykh system. – 2018. – №33. – pp. 22–30.
10. Ohanov A.V., Hohunskyi V.D., Hohunskyi V.D. Neobkhdymost vnedreniya ofysa upravleniya proektamy // Informatsiini tekhnolohii v osviti, nautsi ta vyrobnytstvi. – 2013. – №4(5). – pp. 57–61.
11. Piliukov A.O. Komparatyvnyi analiz teorii i pidkhdov do upravlinnia proektamy // Kyivskyi ekonomichnyi naukovi zhurnal. – 2024. – №. 5. – pp. 114-121.
12. Shapa N. M. Ohliad naukovykh metodiv ta pidkhdov upravlinnia proektamy ta otsinky vartosti proektu / N. M. Shapa, V. T. Veчерov // Ekonomichnyi prostir. – 2023. – № 188. – pp. 142-146

Надійшла (received) 03.10.2024

Відомості про авторів / About the Authors

Пронякін Єгор Вадимович (Proniakin Yehor) – аспірант, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»; м. Харків, Україна; ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-7805-1585>; e-mail: Yehor.Proniakin@emmb.khpi.edu.ua