

~ МЕНЕДЖМЕНТ ТА БІЗНЕС-АДМІНІСТРУВАННЯ ~

УДК: 005.936.3:005.22

DOI: <https://doi.org/10.32680/2409-9260-2025-5-330-58-65>СУЧАСНИЙ ІНСТРУМЕНТАРІЙ УПРАВЛІННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИМИ
ПІДСИСТЕМАМИ ПІДПРИЄМСТВА

Карпенко Ю.В., кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри менеджменту організацій, Одеський національний економічний університет, м. Одеса, Україна
e-mail: uliauliavk@gmail.com
ORCID: 0000-0002-1144-3910

Фабрика Н.В., студентка IV курсу факультету менеджменту та інформаційних технологій, Одеський національний економічний університет, м. Одеса, Україна
e-mail: natasha.romanovskaya123456@gmail.com

Анотація. У статті досліджено сучасний управлінський інструментарій в діяльності функціональних підрозділів підприємства. Метою наукової статті є систематизація управлінського інструментарію за спеціальними функціями управління та встановлення взаємного впливу результатів його використання. Під час проведення наукового дослідження використано методи аналізу та узагальнення (для виявлення суттєвих характеристик та цілей використання методів й інструментів управління), метод зіставлення (для регламентування управлінського інструментарію за спеціальними функціями управління й етапами операційного процесу). В статті розглянуто моделі управління запасами, методи ремонтного обслуговування обладнання, систему SMED, методи управління проектами, методи встановлення пріоритетів черговості обробки замовлень, раціонального завантаження персоналу, інструменти управління та контролю якості, інструментарій оптимізації транспортних перевезень. За результатами проведеного дослідження визначено управлінський інструментарій виконання спеціальних функцій управління. Систематизація управлінського інструментарію за функціональними сферами діяльності підприємства дозволить визначити його наповнення на різних стадіях операційного процесу, та в кінцевому результаті спростити працю менеджера.

Ключові слова: спеціальні функції управління, стадії операційного процесу, методи та інструменти управління.

MODERN MANAGEMENT TOOLS OF AN ENTERPRISE'S
FUNCTIONAL SUBSYSTEMS

Yuliia Karpenko, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of Management Odesa National Economic University, Odesa, Ukraine
e-mail: uliauliavk@gmail.com
ORCID: 0000-0002-1144-3910

Natalia Fabrika, 4th year student of the Faculty of Management and Information Technologies, Odesa National Economic University, Odesa, Ukraine
e-mail: natasha.romanovskaya123456@gmail.com

Abstract. The article considers the modern management tools of the enterprise's functional divisions. The purpose of the article is to systematize the management tools according to the special management functions and to establish the mutual influence of the results of them use. During the scientific research, methods of analysis and generalization were used (to identify the essential characteristics and purposes of using management methods and tools), and the comparison method (to regulate management tools according to the special management functions and the stages of the operational process). The article considers inventory management models, equipment repair maintenance methods, the SMED system, project management methods, methods of setting priorities for order processing, rational staffing, quality management and control tools, and transportation optimization tools. Based on the results of the study, the management tools for performing special management functions were determined. At the preparatory stage of the operational process, the management of material and technical and raw material support, technical preparation of production and capital construction is carried out. To implement the above-mentioned functions of the management apparatus, inventory management models, equipment repair maintenance methods, the SMED system, project management methods should be used. The production stage involves the implementation of operational production management and quality management of finished products. To implement these functions, methods of setting priorities for order processing and rational staffing, as well as quality management and control tools should be used. At the final stage of the operational process, the management of finished product sales is carried out, for which transportation optimization tools are used. Systematization of management tools by functional areas of the enterprise will allow determining its content at different stages of the operational process, and ultimately simplify the manager's work.

Keywords: special management functions, stages of the operational process, management methods and tools.

Постановка проблеми. В високодинамічних умовах зовнішнього середовища успішність організації залежить від злагодженості роботи всіх її підрозділів та підсистем. Останні мають діяти відповідно до змін зовнішніх факторів, змінюючи характер діяльності. Ступінь адаптивності та можливість швидкого реагування залежить від застосування підприємством спеціального інструментарію управління, що відрізняється для його функціональних підсистем (функціональних сфер діяльності). Тому питання застосування інструментарію управління менеджерами функціональних підрозділів набуває актуальності.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Більшість сучасних дослідників вивчає методи та інструменти управління застосовно до окремих функціональних підсистем та не враховує взаємного впливу їх використання. Так, відомими науковцями Чейзом Р., Якобсом Р. [1] розглядається інструментарій в сфері оперативного управління виробництвом, авторським колективом під керівництвом Чапмана С. [2] – інструментарій в сфері управління матеріалами. Методи та інструменти управління якістю вивчаються науковцями [3; 4], логістики – описуються в наукових джерелах [5;6]. Наряду з цим існує проблема систематизації управлінського інструментарію за функціональними підсистемами та встановлення взаємозв'язків результатів його використання.

Відокремлення невирішених раніше частин загальної проблеми. Незважаючи на наукові досягнення дослідників в сфері використання управлінського інструментарію керівниками функціональних підрозділів, проблематика їх впорядкування за спеціальними функціями управління та встановлення взаємного впливу залишається невирішеною.

Метою статті є систематизація управлінського інструментарію за спеціальними функціями управління та встановлення взаємного впливу результатів його використання.

Основний матеріал. Ускладнення структури організації супроводжується виникненням в ній спеціальних (конкретних) функцій управління. Менеджери, що їх виконують, відповідають за збереженість та ефективність використання ресурсів різних видів, виконання специфічних цілей діяльності функціональних підрозділів, контролюють певну ділянку операційного процесу. В операційному процесі звичайного підприємства можна відокремити підготовчу, виробничу та заключну стадії. З підготовчою стадією пов'язано виконання таких спеціальних функцій управління як управління матеріально-технічним та сировинним забезпеченням, управління технічною підготовкою виробництва та управління капітальним будівництвом. Виробнича стадія припускає виконання спеціальних функцій оперативного управління виробництвом та управління якістю готової продукції. Заключна стадія пов'язана з виконанням спеціальних функцій управління збутом готової продукції.

Визначимо найбільш затребувані інструменти управління на кожній зі стадій операційного процесу.

На підготовчій стадії операційного процесу інструментарій управління матеріально-технічним та сировинним забезпеченням представлений моделями управління, серед яких сьогодні найбільш вживаними є моделі з фіксованим періодом замовлення, з фіксованим обсягом замовлення, моделі зі ступінчастою ціною (price-break models) та системи управління запасами «точно вчасно». Вибір моделі залежить від виду матеріальних ресурсів, відносно яких вона використовується, їх кількості, організації виробничого процесу, а також політики компанії щодо управління запасами. Модель з фіксованим обсягом замовлення використовується для управління дефіцитними ресурсами та передбачає постійний контроль їх споживання. Для кожного ресурсу визначена точка перезамовлення, а поповнення запасів відбувається щойно вони знижуються до її величини. Постійний нагляд за використанням запасів ресурсів вимагає значних витрат часу менеджера, тому модель використовується обмежено. Модель з фіксованим періодом замовлення передбачає, що ресурси поповнюються з певною періодичністю, через контрольні періоди часу. До моменту перевірки запаси ресурсів в операційній системі та їх рух менеджерами не відслідковується. На відміну від попередньо розглянутої моделі дана модель управління запасами допускає наявність дефіциту ресурсів та споживачів з незадоволеною потребою, тому використовується для управління запасами некритичних ресурсів. Зазвичай компаніями створюється страховий запас для покриття певної частини дефіциту, проте повне перекривання дефіциту за рахунок формування страхового запасу не здійснюється. В моделі зі ступінчастою ціною при встановленні обсягу замовлення ресурсів враховується можливість отримання цінових знижок від постачальника в залежності від величини закупок. В ряді випадків величина знижки від постачальника перекриває інші витрати на управління запасами. Проте при

використанні моделі даного виду потрібно враховувати фактор збільшення втрат від старіння і псування продукції.

Окремі наукові дослідження присвячені системі управління запасами «точно вчасно», яка передбачає скорочення стадії зберігання запасів шляхом організації постачання ресурсів в той момент часу, коли в них виникає потреба [7, с.301]. Система управління запасами «точно вчасно» передбачає скорочення часу та площі зберігання ресурсу на вході та в середині виробничого процесу, тобто застосовується відносно сировини, матеріалів, напівфабрикатів, вузлів, запчастин тощо. Система «точно вчасно» має такі характеристики як нульові запаси, відсутність простою обладнання, його швидке налагоджування та переналагоджування, скорочені терміни проведення ремонтів, суворі дисципліна постачальника відносно термінів та комплектності ресурсів, поступовий рух виробничої партії розміром, наближеним до мінімального. Вважається, що ядром системи управління запасами «точно вчасно» є попит, що регулює рух матеріальних ресурсів та готової продукції, що є різновидом системи «тягнутого» типу.

Управління технічною підготовкою виробництва, що також здійснюється на підготовчій стадії операційного процесу, припускає використання методик планування ремонтних робіт обладнання. До таких методик відносяться вітчизняні галузеві методики проведення планово-попереджальних ремонтів, а також розроблені закордонними науковцями метод Total Productive Maintenance (TPM) та систему Single Minute Exchange of Die (SMED) [7]. Метод TPM (загальний догляд за обладнанням), як і галузеві системи планово-попереджувального ремонту, є підходом до технічного обслуговування, що спрямований на своєчасне виявлення й запобігання несправностей обладнання. Такий превентивний підхід дозволяє уникати збоїв у виробничому процесі. Основу методу становить створення чіткої системи графіків профілактичного обслуговування, перевірок і ремонтів обладнання. Важливою особливістю TPM є активна участь у технічному обслуговуванні як операторів обладнання, так і ремонтного персоналу. Їхня спільна робота підвищує надійність і стабільність роботи виробничих систем. Система SMED («заміна штампу за одну хвилину»), розроблена японським інженером Сігео Сінго, орієнтована на максимально швидке переналагодження обладнання - за кілька хвилин або навіть секунд, за принципом «одного дотику». Основна ідея SMED полягає в розподілі налагоджувальних операцій на внутрішні та зовнішні залежно від стану обладнання: чи воно працює, чи зупинене. Ключовим завданням системи є трансформація максимальної кількості внутрішніх операцій у зовнішні - тобто такі, які можна виконувати без зупинки обладнання. Цей підхід дозволяє суттєво скоротити час простою, що є критично важливим, адже в період бездіяльності обладнання підприємство не отримує прибутку. Для прискорення зовнішніх операцій використовують методику блочної заміни деталей, а також спеціальні пристрої та інструменти, які допомагають скоротити тривалість переналагодження.

В управлінні капітальним будівництвом підготовчої стадії операційного процесу найчастіше застосовують інструменти управління проектами, з яких найбільш відомими є графік Ганта, мережеві моделі та моделі «час-витрати». Під графіком Ганта розуміється представлена в графічній формі інформація, що дозволяє проектантам розробляти графіки часу та відбивати зв'язок між окремими завданнями та етапами проекту [8, с.292]. Сам графік розроблюється в процесі планування, використовується в процесі контролю та може бути побудований як вручну, так і за допомогою комп'ютерного обладнання. Графік Ганта містить дати початку та закінчення проекту в цілому та його операцій, а також періодично оновлюється з урахуванням даних про фактично виконані роботи. Разом з тим, даний інструмент має певні недоліки, зокрема: за умов великої кількості операцій процесу його важко сприймати та використовувати. Крім того, він не дає можливість визначити критичний шлях проекту та резерви часу за операціями.

Мережеві графіки також входять в групу методів, що використовуються для планування виконання проекту та спостереження за ним [9, с.290-291]. Вони припускають планування та контроль таких параметрів проекту як час, грошові витрати та ресурси. Самі мережеві моделі дозволяють відслідковувати ці фактори як окремо, так і в комбінації. Найбільш відомими методами побудови мережевих графіків є метод критичного шляху та метод оцінки та перегляду програм. Їх відмінність полягає в тому, що метод критичного шляху містить лише одну оцінку тривалості виконання операцій та використовується для планування рутинних операцій, з передбаченими витратами часу. Метод оцінки та перегляду програм використовується для проектів, для яких важко визначити чітку тривалість виконання операцій. Він містить дві або три оцінки витрат часу за операціями, зокрема оптимістичну та

песимістичну, та дозволяє встановити своєчасність закінчення проекту з певним ступенем вірогідності. Обидва методи цінні тим, що дають можливість визначити критичний шлях проекту та встановити резерви часу по операціях.

Моделі «час-витрати» є розширеним варіантом методів критичного шляху та оцінки та перегляду програм, що використовуються для створення мережових графіків з мінімальними витратами часу та коштів. Основною передумовою складання графіка типу «час - витрати» є припущення, що між терміном виконання операції і витратами коштів на їх реалізацію існує певний взаємозв'язок. Відповідно до даного типу моделі скоротити термін реалізації проекту шляхом дострокового виконання операцій можливо, але за умов зростання витрат коштів.

На виробничій стадії операційного процесу використовується інструментарій, призначений для виконання функцій оперативного управління виробництвом та управління якістю готової продукції.

Управління якістю продукції представлено достатньо широким переліком інструментів, до яких відносяться діаграми Парето, контрольні карти, гістограми, деревоподібні діаграми, стрілочні діаграми та інші інструменти. Розглянемо найбільш вживані з них.

Контрольна карта активно використовується для представлення варіативності статистичних даних, а саме для перевірки стабільності процесу, що досліджується [10, с. 207-208]. За допомогою контрольної карти досліджуються причини варіацій з метою їх поділу на особливі та загальні. Якщо на процес впливають лише загальні причини, то він є певною мірою передбаченим, оскільки самі причини варіацій є відомими. Усунення впливу особливих причин варіативності процесу дозволить забезпечити його стабільність. Використання контрольної карти має превентивний характер, оскільки надає можливість виявляти проблеми процесу в міру їх виникнення, тобто до того моменту, як процес вийшов з-під контролю. Крім того, контрольні карти дозволяють виміряти певний діапазон коливання значень результатів процесу та оцінити його стабільність / адекватність.

Діаграма Парето є інструментом, що використовується для аналізу різного роду проблем та слугує для відокремлення найбільш важливих завдань або ресурсів від тривіальних [11, с.234]. В управлінні якістю діаграма Парето може використовуватися для виявлення факторів – причин проблем якості, які мають найбільший вплив на кінцевий результат. Вона впорядковує фактори за значущістю їх для споживача (принаймні через ранжування факторів за допомогою діаграми Парето найбільш суттєві фактори стають очевидними для користувача результатів аналізу). Розподіл даних, отриманих в результаті діаграми Парето, проводиться за правилом 80/20 (т.зв. оптимумом Парето), що означає: 80% дефектів спричинені 20% факторів. Всі інші фактори є тривіальними та не заслуговують на увагу, отже дослідник має ними нехтувати. Задачею дослідника є пошук тих 20% факторів, що є суттєвими для формування негативного результату.

Для виконання функцій оперативного управління виробництвом на виробничій стадії операційного процесу використовують правила та методи, які дозволяють мінімізувати терміни виконання робіт та раціонально завантажити обладнання та персонал. Завантаження ресурсів відбувається в календарних планах, для складання яких вирішальне значення має планування послідовності робіт. В діяльності виробничих підприємств при плануванні роботи на одному виді обладнання використовуються правила пріоритетів, що визначають черговість виконання робіт. Найбільш відомими з них є FCFS (першим прийшов-першим обслужений), SOT (найбільш короткий час виконання), Ddate (за встановленими термінами закінчення), STR (за найменшим залишком часу), CR (за критичним відношенням), QR (за коефіцієнтом черговості), LCFS (останнім прийшов – першим обслужений).

Більш складний варіант календарного плану розроблюється для виконання робіт на двох видах обладнання в певній послідовності. Визначити черговість виконання робіт можна за допомогою правила Джонсона, яке мінімізує тривалість обробки в потоці, збільшуючи час паралельної роботи обладнання [1].

Для розв'язання проблеми виконання робіт на п видах обладнання використовують метод призначень (різновид транспортного методу). Даний метод активно використовується в програмуванні та полягає у розподілі робіт за видами обладнання таким чином, щоб вартість виконання загального пакету робіт була якомога менша. Даний метод не визначає черговість виконання робіт, а дозволяє розподілити роботи за одиницями обладнання в такий спосіб, щоб в цілому план робіт був оптимальним (приносив найбільший прибуток чи мав найменші витрати).

В сфері послуг для оптимізації завантаження персоналу використовуються календарні графіки його роботи впродовж робочого тижня або доби, розроблені за допомогою спеціальних методів. Для складання календарного плану роботи працівників на тиждень використовують правило Тибревала-Брауна [12]. Воно дозволяє для кожного робітника запланувати вихідні впродовж тижня на підставі евристичної процедури їх вибору, виходячи з загальної кількості працівників, потрібних кожного дня. Графік складається поетапно, з послідовним збільшенням чисельності працівників, поки потреба в них не буде закрита. При складанні календарного плану враховуються діючі стандарти праці (регламентована законодавчо, максимально можлива тривалість робочого тижня).

Якщо завантаженість підприємства змінюється впродовж робочої доби, зокрема внаслідок коливань попиту, виникає потреба розробки погодинного календарного графіку. Для цього використовують правило першої години, що припускає: в перший час роботи призначається потрібна кількість персоналу (скільки потрібно – стільки працює). Далі на кожну нову годину перевіряються зміни потреби персоналу та додається необхідна його кількість. Тобто додатково робітники залучаються тільки якщо в них є потреба в той часовий відрізок, коли вона з'явилася. В такий спосіб в календарному плані сервісних підприємств обґрунтовується чисельність працівників.

На заключній стадії операційного процесу виконується функція управління збутом готової продукції. Інструментарій, що застосовується для її реалізації, достатньо різноманітний та залежить від багатьох факторів, зокрема характеру продукції, що виробляється. Він використовується для розробки планів доставки продукції покупцям відповідно до договорів, організації транспортних перевезень та контролю їх виконання. Найбільш популярними методами та інструментами на цій стадії є методи північно-західного кута, найменших витрат, наближень Фогеля для розв'язання транспортної задачі, метод найближчого сусіда, метод гілок і меж для розв'язання задачі комівояжера.

Систематизуємо розглянутий основний управлінський інструментарій за спеціальними функціями управління та встановимо вплив результатів його використання на інші стадії операційного процесу (табл. 1).

Таблиця 1

Основний управлінський інструментарій функціональних підсистем підприємства

Стадія операційного процесу	Спеціальна функція управління, що реалізується	Найбільш вживані методи та інструменти управління	Цілі використання методів та інструментів управління	Вплив результатів використання інструментарію на інші стадії операційного процесу
підготовча	управління матеріально-технічним та сировинним забезпеченням	моделі управління запасами з фіксованим періодом та з фіксованим обсягом, система управління запасами «точно вчасно», моделі зі ступінчастою ціною	забезпеченість підприємства потрібними ресурсами в повному обсязі	забезпечує безперервність виробничої стадії, превентивно зменшує кількість дефектів виробничої стадії та варіацій процесу, зменшує витрати
	управління технічною підготовкою виробництва	методика проведення планово-попереджальних ремонтів, метод TPM, система SMED	безвідмовна робота обладнання, швидкість виконання робіт з технічного обслуговування	
	управління капітальним будівництвом	графік Ганта, мережеві моделі, модель «час-витрати»	швидкість та своєчасність виконання будівельних робіт	

виробнича	оперативне управління виробництвом	правила пріоритетів, правило Джонсона, Тибревала-Брауна, першої години	раціональне використання всіх видів ресурсів в короткостроковому періоді	дозволяє скоротити час до отримання замовлення покупцем, зменшити кількість повернень продукції на заключній стадії
	управління якістю готової продукції	діаграма Парето, контрольні карти	зменшення кількості дефектів продукції та відмов в реалізації процесів	
заклучна	управління збутом готової продукції	методи північно-західного кута, найменших витрат, наблизень Фогеля, метод найближчого сусіда, метод гілок і меж	зменшення витрат часу на доставку продукції та транспортних витрат	опосередковано впливає на кількість ресурсів, що залучається на підготовчій стадії

Джерело: складено авторами

Слід зазначити, що ефективне використання управлінського інструментарію на підготовчій стадії дозволить забезпечити виробничу стадію потрібними ресурсами в повному обсязі, що вплине на безперервність виробничого процесу. Планово-профілактичне проведення ремонтів обладнання та готовність виробничих приміщень зменшить кількість дефектів виробничої стадії та варіацій процесу. Якісне виконання спеціальних функцій управління на підготовчій стадії операційного процесу зменшить витрати виробничої стадії, нівелюючи ризики виходу з ладу обладнання та нестачі ресурсів. Застосування методів та інструментів управління на виробничій стадії дозволить пришвидшити виконання замовлення для покупців та забезпечити належну якість продукту відповідно до їх потреб, впливаючи на організацію збуту готової продукції підприємства. Раціоналізація використання управлінського інструментарію на заключній стадії операційного процесу дозволить зменшити час доставки та витрати транспортування для споживача, що сприятиме зростанню його задоволеності, а також збільшує вірогідність повторних замовлень. Останнє вплине на кількість ресурсів, що залучається на підготовчій стадії операційного процесу.

Висновки. Систематизація управлінського інструментарію за функціональними сферами діяльності дозволить визначити його наповнення на різних стадіях операційного процесу, та в кінцевому результаті спростити працю менеджера. Так, на підготовчій стадії використовуються моделі управління запасами, методи ремонтного обслуговування обладнання, система SMED, методи управління проектами. Для виробничої стадії притаманні методи встановлення пріоритетів черговості обробки замовлень та раціонального завантаження персоналу, а також інструменти управління та контролю якості. На заключній стадії застосовується інструментарій оптимізації транспортних перевезень. Загалом слід зазначити, що коло інструментів та методів в управлінні функціональними підрозділами є достатньо широким, нами розглянуто лише частину інструментарію. Конкретне наповнення комплексу методів та інструментів визначатиметься кваліфікацією менеджера та потребою підприємства.

Список літератури

1. Chase R. B., Jacobs F. R. Operations and Supply Management. Irwin/McGraw-Hill, 2021. 800 p.
2. Chapman S. N., Arnold J. R. T., Gatewood A. K., Clive L. M. Introduction to Materials Management. Eighth Edition. Pearson, 2017. 451 p.
3. Ryan T. P. Statistical Methods for Quality Improvement. John Wiley & Sons, Inc., 2011. 704 p.
4. Карпенко Ю. В., Саєнко А. Р. Методи та інструменти концепції total quality management як основа реалізації конкурентної стратегії підприємств. Науковий вісник ОНЕУ. 2024. № 1-2 (314-315). С.84-91. DOI: <https://doi.org/10.32680/2409-9260-2024-1-2-314-315-84-91> (дата звернення: 10.05.2025)

5. Троцько В., Чернозубкін І., Добришин Ю. Оцінка практичного використання пошукових алгоритмів для вирішення завдань логістики, в основі яких лежить задача комівояжера. *Вчені записки Університету «КРОК»*. №3(67). 2022. С. 69–73. DOI: <https://doi.org/10.31732/2663-2209-2022-67-69-73>. (дата звернення: 8.05.2025)
6. Бойко Н. Огляд методів розв'язання задач комівояжера для знаходження оптимального рішення при виконанні економічних задач. *Європейський науковий журнал економічних та фінансових інновацій*. 2021. №1(7). С. 85-102. DOI: <https://doi.org/10.32750/2021-0108>. (дата звернення: 12.05.2025)
7. Карпенко Ю.В., Карпенко Н.О. Обґрунтування складу інструментарію технології ощадливого управління. *Інтернаука*. 2023. №3(71). С. 139-145. DOI: <https://doi.org/10.25313/2520-2294-2023-3-8655> (дата звернення: 7.05.2025)
8. Новак Є. В., Собко Ю. Т., Сумарюк О. В. Доцільність використання діаграми Ганта для розробки проектної документації. *Сучасні проблеми архітектури та містобудування*. 2023. № 65. С. 291-300. DOI: <https://doi.org/10.32347/2077-3455.2023.65.291-300>. (дата звернення: 10.05.2025)
9. Колодінська Я. Мережеві методи моделювання процесів управління ІТ-проектами в умовах цифрової економіки. *Вісник Хмельницького національного університету*. 2024. №1. С. 289-296. DOI: <https://doi.org/10.31891/2307-5740-2024-326-45> (дата звернення: 10.05.2025)
10. Радкевич О. Діаграми, графіки та схеми як інструментарій представлення проектної інформації. *Професійна педагогіка*. №1(22). 2021. С. 197-212. DOI: <https://doi.org/10.32835/2707-3092.2021.22.197-212>. (дата звернення: 12.05.2025)
11. Струк Н. П., Струк Т. В. Економіка добробуту Вілфредо Парето як теоретична основа забезпечення високої якості життя населення. *Modern Economics*. № 13. 2019. С. 233-239. DOI: [https://doi.org/10.31521/modecon.V13\(2019\)-36](https://doi.org/10.31521/modecon.V13(2019)-36). (дата звернення: 10.05.2025)
12. Browne J.J., Tibrewala R. A simple method for obtaining cyclic employee schedules. *Disaggregation*. Springer, Dordrecht, 1979. P.679-688. DOI: https://doi.org/10.1007/978-94-015-7636-9_45.

References

1. Chase, R. B. & Jacobs, F. R. (2021). *Operations and Supply Management*. (16th ed). Irwin/McGraw-Hill.
2. Chapman, S. N., Arnold, J. R. T., Gatewood, A. K. & Clive, L. M. (2017). *Introduction to Materials Management*. (8th ed). England: Pearson.
3. Ryan, T. P. (2011). *Statistical Methods for Quality Improvement*. John Wiley & Sons, Inc.
4. Karpenko, Yu. V. & Saienko, A. R. (2024). Methods and tools of the total quality management concept as the basis of competitive strategy implementation. *Naukovyi visnyk ONEU*, 1-2 (314-315), 84-91. DOI: <https://doi.org/10.32680/2409-9260-2024-1-2-314-315-84-91>. (accessed 10 May 2025) [In Ukrainian].
5. Trotsko, V., Chernozubkin, I. & Dobryshyn, Yu. (2022). Evaluation of the practical use of search algorithms for solving logistics tasks based on the traveling salesman's task. *Vcheni zapysky Universytetu «KROK»*, 3(67), 69–73. DOI: <https://doi.org/10.31732/2663-2209-2022-67-69-73>. (accessed 8 May 2025). [In Ukrainian].
6. Boyko, N. (2021). An overview of existing methods for solving the travelling salesman problem in order to find the optimal solution for economic problems. *European scientific journal of Economic and Financial innovation*, 1(7), 85-102. DOI: <https://doi.org/10.32750/2021-0108>. (accessed 12 May 2025).
7. Karpenko, Yu.V. & Karpenko, N.O. (2023). Justification of the composition of lean management technology tools. *Internauka*, 3(71), 139-145. DOI: <https://doi.org/10.25313/2520-2294-2023-3-8655> (accessed 7 May 2025). [In Ukrainian].
8. Novak, Ye. V., Sobko, Yu. T. & Sumariuk, O. V. (2023). Feasibility of using the gantt chart for the development of project documentation. *Suchasni problemy arkhitektury ta mistobuduvannia*, 65, 291-300. DOI: <https://doi.org/10.32347/2077-3455.2023.65.291-300>. (accessed 10 May 2025). [In Ukrainian].
9. Kolodinska, Ya. (2024). Network methods of simulation of it project management processes in the conditions of the digital economy. *Visnyk Khmelnytskoho natsionalnoho universytetu*, 1, 289-296. DOI: <https://doi.org/10.31891/2307-5740-2024-326-45> (accessed 10 May 2025). [In Ukrainian].

10. Radkevych, O. (2021). Diagrams, charts and graphs as a tool for presenting project information. *Profesiina pedahohika*, 1(22), 197-212. DOI: <https://doi.org/10.32835/2707-3092.2021.22.197-212>. (accessed 12 May 2025). [In Ukrainian].
11. Struk, N. P. & Struk, T. V. (2019). The welfare economy of Vilfredo Pareto as a theoretical basis for ensuring high quality of life of the population. *Modern Economics*, 13, 233-239. DOI: [https://doi.org/10.31521/modecon.V13\(2019\)-36](https://doi.org/10.31521/modecon.V13(2019)-36). (accessed 10 May 2025). [In Ukrainian].
12. Browne, J.J. & Tibrewala, R. (1979). A simple method for obtaining cyclic employee schedules. *Disaggregation*. Springer, Dordrecht. DOI: https://doi.org/10.1007/978-94-015-7636-9_45

Стаття надійшла до редакції 08.05.2025

Прийнята до публікації 19.05.2025

Опубліковано онлайн 05.07.2025