

Деренська Я.М.

*к.е.н., доцент,
доцент кафедри управління, економіки
та забезпечення якості у фармацевції,
Національний фармацевтичний університет*

Derenska Yana

*National University of Pharmacy
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7428-6249>*

Гладкова О.В.

*к.е.н., доцент, доцент кафедри управління, економіки
та забезпечення якості у фармацевції,
Національний фармацевтичний університет*

Hladkova Olha

*National University of Pharmacy
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6029-9791>*

Котлярова В.Г.

*к.е.н., доцент, доцент кафедри управління, економіки
та забезпечення якості у фармацевції,
Національний фармацевтичний університет*

Kotliarova Viktoriia

*National University of Pharmacy
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6966-5631>*

КОНЦЕПТУАЛЬНІ ЗАСАДИ ОРГАНІЗАЦІЇ ПРОМИСЛОВОГО ІНЖИНІРИНГУ В УМОВАХ ФАРМАЦЕВТИЧНОГО ВИРОБНИЦТВА

CONCEPTUAL PRINCIPLES OF ORGANIZATION OF INDUSTRIAL ENGINEERING IN THE CONDITIONS OF PHARMACEUTICAL PRODUCTION

Анотація. У статті проаналізовано сутність і характеристики інжинірингу, його місце у розвитку сучасного промислового підприємства. Визначено види інжинірингу, такі як бізнес-інжиніринг, будівельний, консультаційний, технологічний, промисловий, фінансовий, юридичний, інжиніринг інновацій, HR-інжиніринг, комплексний. Увагу приділено особливостям застосування промислового інжинірингу в умовах фармацевтичного виробництва. Визначено завдання впровадження промислового інжинірингу у практику фармацевтичних підприємств. Запропоновано концептуальну модель промислового інжинірингу фармацевтичного підприємства. Визначено об'єкт, суб'єкт, функції, методи, принципи, інструменти й засоби промислового інжинірингу. Запропоновано збалансовану карту показників оцінювання ефективності впровадження промислового інжинірингу в умовах фармацевтичного виробництва.

Ключові слова: інжиніринг, промисловий інжиніринг, суб'єкт інжинірингу, об'єкт інжинірингу, функції інжинірингу, принципи інжинірингу.

Постановка проблеми. Одна з ключових альтернатив удосконалення системи управління діяльністю фармацевтичного підприємства полягає у впровадженні сучасної парадигми функціонального менеджменту на базі концепції інжинірингу, що сфокусована на забезпеченні підтримки впровадження технічно складних проєктів. Застосування та розвиток технологій інтегрованого менеджменту у сфері управління господарськими процесами стає засобом досягнення стратегічних цілей економічного розвитку фармацевтичного підприємства.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Підґрунтям удосконалення процесів інжинірингу є збільшення витрат на відповідні розробки. Д. Макензі, аналізуючи стан наукових та інжинірингових досліджень, вказує на збільшення світового обсягу фінансування досліджень та розробок [1]. Згідно з даними Національної наукової ради США, станом на початок 2020 р. 48% витрат на НДДКР припадають на Китай та США. Китай постійно розвиває напрям інтеграції штучного інтелекту у промислове виробництво [2]. На жаль, інноваційна діяльність вітчизняних промислових підприємств має нестійку тенденцію приросту витрат на дослідження й розробки [3].

Згідно з джерелом [4], найбільші виклики інжинірингової діяльності у цьому сторіччі мають сонячна енергетика, термоядерний синтез, зменшення вуглецю. Однак у десятку пріоритетів також входять інформатизація охорони здоров'я та вдосконалення лікарських препаратів.

Більшість українських дослідників приділяє увагу виділенню видів інжинірингу, акцентуючи увагу на особливостях практики інжинірингу певної сфери діяльності або на окремому виді інжинірингу. К.І. Шевчук досліджує історичні аспекти розвитку інжинірингу, виділяючи такі три етапи: радянська практика адміністративно-планового управління; перехідний; ринкові умови господарювання [5]. Автор також наводить характеристику видів інжинірингу, приділяючи основну увагу особливостям застосування цієї концепції у будівництві. Аспектам використання фінансового інжинірингу присвячує свої дослідження А.В. Кучеренко [6]. Складові частини промислового інжинірингу визначаю у своїй роботі О.Б. Ситник [7]. Однак не отримало належного висвітлення питання організації впровадження інжинірингу в діяльність промислового підприємства. Особливостям побудови системи HR-інжинірингу присвячують свої дослідження А.А. Бреус, А.В. Лобза [8].

Аналізу тенденцій розвитку інжинірингу присвячують свою роботу Н.В. Швець, О.О. Хандій [9], у якій зазначається зв'язок динаміки впровадження інжинірингу та витрат на інноваційну діяльність. Дослідники визначають такі проблеми недостатнього рівня розвитку інжинірингових послуг в Україні: застаріле нормативно-правове забезпечення; неефективна експертиза; слабка державна підтримка; відсутність комплексності впровадження проєктної діяльності. Цей висновок разом із твердженням щодо зростання потреби в інжинірингових послугах актуалізує необхідність розроблення концепції інжинірингу.

Особливостям нормативно-правового забезпечення інжинірингової діяльності, висвітленню компонент договорів з надання інжинірингових послуг присвячені дослідження К.Е. Насурлаєвої [10].

Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми. Незважаючи на наявність розробок, присвячених еволюції інжинірингу, його видам, принципам та особливостям надання інжинірингових послуг, залишається нерозкритим питання адаптації елементів інжинірингу до умов фармацевтичного виробництва, проблеми економічного обґрунтування впровадження промислового інжинірингу вітчизняними фармацевтичними підприємствами.

Мета статті. Головною метою роботи є визначення концептуальних засад організації промислового інжинірингу в умовах фармацевтичного виробництва шляхом побудови відповідної моделі промислового інжинірингу, розроблення збалансованої карти показників ефективності впровадження промислового інжинірингу на фармацевтичному підприємстві.

Виклад основного матеріалу. Сучасне тлумачення терміна «інжиніринг» суттєво розширило можливості та сфери застосування цієї концепції. Класично під інжинірингом розуміли інженерно-технічні та консультативні послуги щодо створення промислових об'єктів [11]. Проте сьогодні трактує інжиніринг як сферу підприємницької діяльності, пов'язану зі створенням промислових підприємств, об'єктів інфраструктури, будівельних об'єктів, здійсненням інженерно-консультативної та інженерно-будівельної діяльності на основі використання прав на об'єкти інтелектуальної власності, досвіду їх здійснення чи комерціалізації правових форм останньої [10].

Слід відзначити, що у контексті Євроінтеграції та глобалізації бізнесу вітчизняні фармацевтичні компанії все частіше використовують новітні інжинірингові технології. Інжинірингову технологію можна визначити як характерне комплексне поєднання процесів, методів та засобів, що спрямовані на альтернативне раціональне використання ресурсного потенціалу підприємства для підвищення технічного рівня виробництва, економічної ефективності операційної, інвестиційної та фінансової діяльності [6].

Деталізуючи сутнісні ознаки наведеного визначення інжинірингової технології, можемо досягти суттєвого поглиблення його змісту, а саме:

- у характерному комплексному поєднанні процесів підкреслено специфічні риси інтегрування інструментарію інжинірингу з індивідуальними ознаками взаємодії елементів загальної структури управління для вдосконалення чи покращення показників;

- у можливості альтернативного раціонального використання ресурсного потенціалу з урахуванням можливості та необхідності залучити незадіяний ресурсний потенціал для досягнення цільових показників чи оптимізації бізнес-процесів;

- у впливі на підвищення економічної ефективності операційної, фінансової та інвестиційної діяльності фармацевтичних підприємств, які безпосередньо впливають на їхню конкурентоспроможність і можливість її розвитку.

Отже, під час посилення й глобалізації господарських зв'язків, ускладнення організаційних форм ведення бізнесу та імплементації зарубіжного досвіду інжинірингу виникає логічна потреба впровадження адаптованих до вітчизняних реалій інноваційних інжинірингових технологій і створення чіткої функціональної системи інжинірингу для фармацевтичних компаній.

Світова практика виділяє такі види інжинірингу:

- економічний (бізнес-інжиніринг) – це методи, технології та засоби, які призначені для розв'язання задач аналізу організаційної системи, бізнес-процесів та проєктування змін за рахунок покращення наявних або створення нових сутностей організаційної системи, взаємозв'язків з моделлю зовнішнього середовища;

- будівельний (загальний) – безпосередньо будівельні проєкти (зокрема, «під ключ») або надання замовнику технологій, необхідних для будівництва промислового об'єкта та його експлуатації (договори на передачу виробничого досвіду й знань), розроблення проєктів з енергопостачання, водопостачання, транспорту тощо;

- консультативний (чистий) – надання інтелектуальних послуг під час проєктування об'єктів, розроблення планів будівництва й контролю над проведенням робіт;

- технологічний – постачання й монтаж обладнання, включаючи необхідні інженерні роботи, надання технологій та патентів;

- промисловий, що передбачає застосування загальних принципів інжинірингу, наукового менеджменту, а також методів та моделей різноманітних наукових дисциплін для забезпечення і підтримки високого рівня виробництва та рентабельності сучасних промислових підприємств [7];

- фінансовий – процес розроблення та реалізації системи фінансового управління, нових фінансових інструментів, нових схем здійснення фінансових операцій суб'єкта господарювання (зокрема, задля мінімізації ризиків, формування та управління портфелем цінних паперів) [6];

– юридичний – відображений і закріпленний у праві особливий вид діяльності колективних та індивідуальних суб'єктів, пов'язаний з науково-технічним, інженерним та техніко-юридичним забезпеченням процесів створення, функціонування різних технічних, техніко-соціальних, соціальних, зокрема правових, об'єктів, що забезпечують реалізацію функцій держави, її сталий розвиток та ефективне забезпечення життєдіяльності суспільства загалом [10];

– інжиніринг інновацій, що включає створення, реалізацію, просування та дифузю певної інновації, враховуючи проведення попередніх досліджень ринку та вибір перспектив сегменту ринку для нововведень, техніко-економічне обґрунтування інноваційного проєкту, розроблення рекомендацій щодо створення нового продукту або операції, оформлення проєкту, консультації щодо впровадження інноваційного проєкту;

– HR-інжиніринг – комплекс управлінських завдань щодо побудови (вдосконалення) ефективної системи менеджменту персоналу (включає процедури планування персоналу, аналізу та оцінювання робочих місць, оцінювання професійних якостей співробітників, відбору персоналу, управління адаптацією та професійною орієнтацією нових співробітників, управління трудовою дисципліною, мотивацією, управління атестацією та оплатою праці персоналу, управління навчанням та професійним розвитком) [8];

– змішаний (комплексний) – поєднання двох чи більше видів інжинірингових послуг;

– послуги реінжинірингу – інженерно-консультаційні послуги з перебудови систем організації та управління виробничо-торговими й інвестиційними процесами господарського об'єкта задля підвищення конкурентоздатності й фінансової стійкості; при цьому виділяють кризовий реінжиніринг (спрямований на вирішення кризових проблем підприємства) та реінжиніринг розвитку (оптимізація системи управління господарськими процесами з урахуванням зовнішньоекономічної діяльності).

За оцінками експертів, більшу частку світового ринку (до 75%) складає будівельний інжиніринг, 10% має технологічний інжиніринг, 5% припадають на консультаційний інжиніринг [9].

Найбільш значущим видом інжинірингу в умовах фармацевтичного виробництва є промисловий, який включає такі складові частини, як проєктування промислових об'єктів, бізнес-управління проєктами, закупівля, постачання, монтаж, кваліфікація обладнання [7].

З точки зору інжинірингового циклу, за ступенем деталізації також розрізняють:

– базисний інжиніринг, що є підготовкою попередніх досліджень, техніко-економічних обґрунтувань, маркетингових оцінок, кошторисів, концептуальних планів тощо;

– детальний інжиніринг, що є підготовкою, експертизою докладної технічної документації, робочих креслень, схем, комплексних планів, календарних графіків тощо.

Можна виділити такі основні риси та тенденції розвитку світового ринку інжинірингових послуг:

– активізація попиту на інжинірингові послуги у зв'язку з розвитком науково-технічного прогресу та глобалізаційних процесів;

– стабільність галузевої та територіальної структури світового ринку інжинірингових послуг;

– активний розвиток процесів горизонтальної транснаціоналізації (злиття й поглинання компаній);

– формування міждисциплінарного інжинірингу (компанії мають багатогалузеву спеціалізацію);

– індивідуалізація надання послуг і розроблення проєктів [10].

Організація інжинірингу розпочинається з визначення мети й завдань. Базовою метою впровадження промислового інжинірингу на фармацевтичному підприємстві є забезпечення організаційної, технічної, правової та іншої підтримки, супроводження реалізації складних інноваційно-інвестиційних проєктів щодо розроблення нових технологій виробництва лікарських засобів, будівництва нових цехів чи реконструкції наявних ділянок з урахуванням вимог GMP (зокрема, створення «чистих приміщень» «під ключ»), технічного переоснащення виробництва (зокрема, придбання обладнання, його монтажу, кваліфікації).

До завдань впровадження промислового інжинірингу в умовах фармацевтичного виробництва можна віднести:

– створення організаційного, методичного, технічного підґрунтя для взаємодії всіх учасників на різних стадіях проєктування, підготовки та функціонування об'єктів інжинірингу;

– дослідження конкретної ринкової ситуації, проєктування та розроблення концептуального проєкту, робочих функціональних проєктів, інших технічних документів, супроводження та надання післяпроєктних послуг, рекомендацій щодо виробничого обслуговування проєкту чи іншого об'єкта інжинірингу;

– розроблення заходів з підвищення ефективності інвестованих в об'єкт інжинірингу коштів.

Концептуальну модель промислового інжинірингу фармацевтичного підприємства доповнюють суб'єктно-об'єктні взаємозв'язки (рис. 1).

Об'єктами промислового інжинірингу можуть бути окремі проєкти, які розробляються та реалізуються фармацевтичним підприємством; самостійні, різні за масштабами технічні, економічні, фінансові, організаційні та інші заходи, спрямовані на підвищення ефективності виробництва. Суб'єктами промислового інжинірингу в умовах фармацевтичного виробництва можуть бути спеціалізовані інжинірингові компанії (фірми), будівельні, промислові компанії, постачальники обладнання тощо (які разом з основними видами послуг надають клієнтам спектр інжинірингових послуг); уповноважені особи або структурні функціональні підрозділи фармацевтичної компанії, які реалізують економічні, організаційні, методичні та інформаційні вимоги до технологічних процесів (процедур, операцій), спрямованих на досягнення мети та виконання завдань інжинірингу.

Взаємодія елементів в моделі промислового інжинірингу забезпечується відповідними складовими частинами, а саме засобами, функціями, методами, принципами.

Засобом інжинірингу як процесу є інноваційний інжиніринговий продукт (інструмент, технологія, стратегія).

Інжиніринг передбачає застосування таких інструментів, як засоби інтерактивної графіки, сіткові графіки (наприклад, графік передування), діаграма Ганта, технологічні схеми, креслення, різноманітні моделі, матриці (наприклад, матриця відповідальності), картографія процесів, кошториси. Технології інжинірингу можна умовно поділити на традиційні та інноваційні. Крім цього, як технології інжинірингу можна розглядати енергозберігаючі технології, автоматизацію (виробництва або створення автоматизованої системи управління підприємством), процесне управління, проєктне управління, матричне проєктування тощо. Стратегії запровадження інжинірингу фактично підпорядковані вибраній фармацевтичним підприємством загальнокорпоративній стратегії (зростання, стабільності, реструктивній чи



Рис. 1. Концептуальна інтерпретація моделі промислового інжинірингу в умовах фармацевтичного виробництва

Джерело: власне опрацювання на основі [6]

комбінованій) і стратегії бізнесу (контролю за витратами, диференціації, фокусування).

Промислового інжинірингу в умовах фармацевтичного виробництва притаманні специфічні функції, які належать за природою до загальнонаукових.

1) Аналітична функція полягає у прогнозуванні, плануванні та контролі за використанням інструментарію інжинірингу, адекватного динамічним змінам у фармацевтичній галузі, аналізі параметрів і тенденцій змін діяльності підприємства й фармацевтичного ринку тощо.

2) Організаційна функція визначається заходами організаційної підтримки процесу впровадження промислового інжинірингу на підприємстві (інформаційне забезпечення, розроблення організаційної структури управління, розподіл повноважень і відповідальності).

3) Функція конструювання передбачає розроблення технології та інструментарію інжинірингу, формалізацію виконання процесів інжинірингу в загальному процесі управління фармацевтичним підприємством або адаптації наявної моделі до змін.

4) Оптимізаційна функція полягає в обґрунтуванні управлінського рішення за певним критерієм, цільовою функцією (наприклад, максимальна потужність обладнання) в заданих

обмеженнях супутніх параметрів (наприклад, мінімізація строків введення обладнання в експлуатацію або мінімальні витрати).

Основними групами методів, які використовуються під час розроблення та впровадження промислового інжинірингу на фармацевтичному підприємстві, є такі:

- математичні методи (аналітичні розрахунки, математичний аналіз, оптимізація);
- графічні методи (побудова лінійних або сіткових графіків, діаграм);
- статистичні методи (розрахунок ефективності чи прибутковості реалізації інжинірингових послуг з урахуванням статистичних даних, визначення ймовірності того чи іншого результату);
- методи моделювання, що на сучасному етапі є обов'язковими під час аналізу проблеми та перевірки варіантів її можливого вирішення щодо використання інноваційного інжинірингового продукту чи технології;
- інформаційно-технічні методи, які дають змогу поєднати математичні та статистичні методи за допомогою відповідного програмного продукту й створюють умови для можливості масштабних операцій та практичного вирішення, імітуючи бізнес-кейси у короткі проміжки часу.



Рис. 2. Запропонована збалансована карта показників на етапі попереднього аналізу впровадження промислового інжинірингу на фармацевтичному підприємстві

Джерело: власне опрацювання на основі [6]

Проведені дослідження дали змогу визначити, що в основу конструювання системи інжинірингу фармацевтичного підприємства слід покласти такі базові принципи:

- принцип системності, що реалізується під час розгляду складного економічного, технічного, організаційного механізму як складної динамічної системи взаємодіючих та взаємозалежних елементів подекуди неоднорідного функціонального призначення;

- принцип цілепокладання, що полягає у спрямованому використанні структурних елементів системи інжинірингу, зокрема інструментів і технологій, для досягнення поставлених цілей та виконання поставлених завдань;

- принцип регламентованості, що відображається у підпорядкованості механізму інжинірингу нормативно-правовій базі;

- принцип економічності, що полягає в обов'язковому попередньому обґрунтуванні економічної ефективності впровадження інжинірингу в систему корпоративного управління ФК загалом та на рівні окремих проєктних рішень зокрема;

- принцип адаптивності, що реалізується шляхом формування процесів інжинірингу з урахуванням поставлених на підприємстві завдань та цілей, використання органічних методів та інструментів управління його діяльністю.

Впровадження промислового інжинірингу в умовах фармацевтичного виробництва потребує економічного обґрунтування, тобто визначення певних показників, які доводять ефективність означених інвестицій [12]. У процесі організації інжинірингу слушною є оціночно-організаційна матриця Р. Каплана та Д Нортон, що є збалансованою картою (системою) взаємопов'язаних показників, яка формалізує модельну інтеграцію розрахунків ефективності інжинірингу (рис. 2).

Рішення про впровадження інжинірингу має стратегічний характер, тому збалансована карта показників поєднує цілі підприємства з формалізацією критеріїв їх досягнення. Рекомендовані значення оціночних показників для побудови збалансованої карти під час впровадження промислового інжинірингу на фармацевтичному підприємстві наведено в табл. 1.

Упровадження інжинірингу не лише сприяє технічному вдосконаленню виробничих процесів на фармацевтичному підприємстві, але й оптимізує управління ними. Так, комплекс інжинірингових послуг забезпечує підтримку проведення передпроєктних робіт, наукових досліджень і розробок, підготовку технічної документації впродовж планування, реалізації та аналізу виконання проєкту, охоплює післяпроєктні послуги щодо проведення консультацій та авторського нагляду за обладнанням, включає маркетингові дослідження, а також консультації економічного й фінансового характеру, консультаційні послуги зі впровадження інформаційного забезпечення тощо.

Висновки і пропозиції. За результатами аналітичного дослідження джерел інформації визначено сутність поняття «інжиніринг». Отже, воно трактується як сфера підприємницької діяльності, пов'язана зі створенням промислових підприємств, об'єктів інфраструктури, будівельних об'єктів, здійсненням інженерно-консультативної та інженерно-будівельної діяльності на основі використання прав на об'єкти інтелектуальної власності, досвіду їх здійснення. Також досліджено види й напрями інжинірингу.

Задля активізації впровадження промислового інжинірингу в практику вітчизняних фармацевтичних підприємств побудовано концептуальну модель промислового інжинірингу, збалансовану карту показників на етапі попереднього аналізу його впровадження, а також надано їх характеристику.

Визначено, що перевагами упровадження промислового інжинірингу в діяльність фармацевтичних підприємств можна вважати дотримання вимог GMP (або інших видів належних практик) під час проєктування, будівництва складських об'єктів, лабораторій тощо, зниження строків реалізації та зниження витрат внаслідок професійного управління проєктами, відповідно, зростання економічної ефективності інвестиційних проєктів.

Подальшого розгляду потребують питання організаційного супроводу застосування концепції інжинірингу, визначення алгоритму використання фармацевтичними підприємствами різнопланових інжинірингових послуг з урахуванням вимог міжнародних стандартів якості та правил належних практик.

Запропоновані показники ефективності впровадження та функціонування промислового інжинірингу в умовах фармацевтичного виробництва

Зона збалансованої карти показників	Назва індикатора (групи показників)	Локальні показники	Рекомендоване значення	
			на етапі впровадження інжинірингу	на етапі функціонування
Фінанси	Рентабельність	Рентабельність активів	Збільшення порівняно зі значенням до впровадження інжинірингу	Більше (або дорівнює) значення попереднього періоду
	Ефективність інвестицій	Прибутковість інвестицій (ROI)	Збільшення	
		Чиста поточна вартість (NPV)	Більше 0	
		Індекс рентабельності (PI)	Більше 1	
		Дисконтований строк окупності (DPP)	Менше строку реалізації проєкту	
	Фінансова стійкість	Внутрішня норма окупності (IRR)	Більше середньої ринкової рентабельності (проєктів, діяльності), середньозваженої вартості капіталу	
		Коефіцієнт автономії	Більше 0,5	
	Ризикованість	Ефект фінансового важеля	Зростання	
		Величина втрат	Зменшення (менше встановленої граничної величини)	Зменшення
			Ймовірність успіху	Зростання (більше встановленого граничного значення)
Коефіцієнт варіації	Зменшення (менше встановленої граничної величини)	Зменшення		
		Зменшення		
Ринок	Нові проєкти	Кількість нових проєктів інжинірингового спрямування	Поява (зростання кількості) проєктів такого спрямування	Збільшення
	Рівень попиту	Індекс попиту	Збільшення	
		Широта асортименту	Зростання кількості асортиментних позицій	
		Кількість реклаमाцій	Зменшення	
		Частка ринку	Зростання	
Ринок	Час виходу на ринок	Час виходу на ринок	Скорочення терміну	
Бізнес-процеси	Поліпшення управління	Кількість впроваджених нововведень	Збільшення	
	Результативність та ефективність менеджменту	Час виконання бізнес-процесів	Скорочення за повної відповідності СОП	
		Вартість реалізації бізнес-процесів	Зменшення	
Організація	Рівень освіти персоналу	Число навчених (перекваліфікованих) працівників	Збільшення	
		Специфічні компетентності	Розширення	
	Плинність кадрів	Коефіцієнт плинності	Менше 10%	
	Рівень компетентності	Показник компетентності фахівця	Підвищення	

Джерело: власне опрацювання на підставі джерела [6]

Література:

- Mackenzie D. The Global State of Science and Engineering Research. *Engineering*. 2020. № 6. P. 597–599.
- Feng Qian. Smart Process Manufacturing Systems: Deep Integration of Artificial Intelligence and Process Manufacturing. *Engineering*. 2019. № 5. P. 981.
- Загальний обсяг витрат за напрямками інноваційної діяльності промислових підприємств. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua> (дата звернення: 07.04.2020).
- Mote C.D.Jr. Engineering in the 21st century: The Grand Challenges and the Grand Challenges Scholars Program. *Engineering*. 2020. № 6. P. 728–732.
- Шевчук К.І. Інжиніринг як інструментарій підвищення ефективності будівництва. *Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин*. 2020. № 44. С. 56–66.
- Кучеренко А.В. Фінансовий інжиніринг на підприємствах реального сектору економіки : дис. ... канд. екон. наук : спец. 08.00.04. Київ, 2019. 273 с.
- Ситник О.Б. Досвід інжинірингової діяльності в сучасному економічному просторі. *Економіка та управління підприємствами машинобудівної галузі: проблеми теорії та практики*. 2013. № 4(24). С. 104–116.
- Бреус А.А., Лобза А.В. Побудова системи HR-інжинірингу на сучасному підприємстві. *Молодий вчений*. 2018. № 10(62). С. 304–307.

9. Швець Н.В., Хандій О.О. Основні риси та тенденції розвитку ринку інжинірингових послуг. *Економіка та право*. 2015. № 3(42). С. 160–164.
10. Насурлаєва К.Е. Цивільно-правове регулювання договору інжинірингу : дис. ... канд. юрид. наук : спец. 12.00.03. Київ, 2018. 245 с.
11. Інжиніринг. *Вікіпедія: вільна енциклопедія*. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Інжиніринг> (дата звернення: 22.03.2020).
12. Кащшин В.М. Показники та методи оцінювання економічної ефективності та обґрунтування доцільності реалізації інжинірингових проєктів на машинобудівних підприємства. *Причорноморські економічні студії*. 2017. № 23. С. 84–89.
6. Kucherenko A.V. (2019) *Finansovyi inzhynirynh na pidpriemstvakh realnoho sektoru ekonomiky* [Financial engineering in enterprises of the real sector of the economy] (PhD Thesis), Kyiv: Kyiv National University Of Trade And Economics.
7. Sytnyk O.B. (2013) *Dosvid inzhynirynhovoї diialnosti v suchasnomu ekonomichnomu prostori* [Experience of engineering activities in the modern economic space]. *Ekonomika ta upravlinnia pidpriemstvamy mashynobudivnoi haluzi: problemy teorii ta praktyky*, no. 4(24), pp. 104–116.
8. Breus A.A., Lobza A.V. (2018) *Pobudova systemy HR-inzhynirynhu na suchasnomu pidpriemstvi* [Construction of HR-engineering at a modern enterprise]. *Molodyi vchenyi*, no. 10(62), pp. 304–307.
9. Shvets N.V., Khandii O.O. (2015) *Osnovni rysy ta tendentsii rozvytku rynku inzhynirynhovykh posluh* [The main features and trends in the market of engineering services]. *Ekonomika ta pravo*, no. 3(42), pp. 160–164.
10. Nasurlaieva K.E. (2018) *Tsyvilno-pravove rehuliuвання dohovoru inzhynirynhu* [Civil law regulation of the engineering contract] (PhD Thesis), Kyiv: Institute of State and Law. V.M. Koretsky National Academy of Sciences of Ukraine.
11. Engineering. *Wikipedia*. Available at: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Інжиніринг> (accessed 22 March 2020).
12. Kashchyshyn V.M. (2017) *Pokaznyky ta metody otsiniuvannya ekonomichnoi efektyvnosti ta obgruntuvannya dotsilnosti realizatsii inzhynirynhovykh proektiv na mashynobudivnykh pidpriemstva* [Indicators and methods for assessing economic efficiency and justification of the feasibility of engineering projects at machine-building enterprises]. *Prychornomorski ekonomichni studii*, no. 23, pp. 84–89. (in Ukrainian)

References:

1. Mackenzie D. (2020) The Global State of Science and Engineering Research. *Engineering*, no. 6, pp. 597–599.
2. Feng Qian (2019) Smart Process Manufacturing Systems: Deep Integration of Artificial Intelligence and Process Manufacturing. *Engineering*, no. 5, p. 981.
3. Zahalnyi obsiah vytrat za napriamamy innovatsiinoї diialnosti promyslovykh pidpriemstv [The total cost of the areas of innovation of industrial enterprises]. Available at: <http://www.ukrstat.gov.ua> (accessed 07 April 2020).
4. Mote C.D.Jr. (2020) Engineering in the 21st century: The Grand Challenges and the Grand Challenges Scholars Program. *Engineering*, no. 6, pp. 728–732.
5. Shevchuk K.I. (2020) *Inzhynirynh yak instrumentarii pidvyshchennia efektyvnosti budivnytstva* [Engineering as a tool to increase construction efficiency]. *Shliakhy pidvyshchennia efektyvnosti budivnytstva v umovakh formuvannya rynkovykh vidnosyn*, no. 44, pp. 56–66.

Аннотация. В статье проанализированы сущность и характеристики инжиниринга, его место в развитии современного промышленного предприятия. Определены виды инжиниринга, такие как бизнес-инжиниринг, строительный, консультационный, технологический, промышленный, финансовый, юридический, инжиниринг инноваций, HR-инжиниринг, комплексный. Внимание уделено особенностям применения промышленного инжиниринга в условиях фармацевтического производства. Определены задания внедрения промышленного инжиниринга в практику фармацевтических предприятий. Предложена концептуальная модель промышленного инжиниринга фармацевтического предприятия. Определены объект, субъект, функции, методы, принципы, инструменты и средства промышленного инжиниринга. Предложена сбалансированная карта показателей оценивания эффективности внедрения промышленного инжиниринга в условиях фармацевтического производства.

Ключевые слова: инжиниринг, промышленный инжиниринг, субъект инжиниринга, объект инжиниринга, функции инжиниринга, принципы инжиниринга.

Summary. The article is devoted to the study of the essence and characteristics of engineering, its place in the development of modern industrial enterprise. The biggest challenges of engineering activity in this century are solar energy, thermonuclear fusion, and carbon reduction. However, the top ten priorities also include health care informatisation and improvement of medicines. Author analyses types of engineering: business engineering; constructional; consulting; technological; industrial; financial; legal; innovation engineering; HR engineering; complex. Emphasis is placed on the peculiarities of the application of industrial engineering in the conditions of pharmaceutical production. Industrial engineering includes the following components: design of industrial facilities; business project management; purchase, supply, installation, qualification of equipment. The tasks of introduction of industrial engineering in the practice of pharmaceutical enterprises are determined. A conceptual model of industrial engineering of a pharmaceutical enterprise is proposed. The author defines object, subject, functions, methods, principles, tools and means of industrial engineering. The balanced map of indicators of an estimation of efficiency of introduction of industrial engineering in the conditions of pharmaceutical manufacture is offered. The balanced map of indicators is divided into four zones: finance; market; business processes; organization. The zone “finance” includes indicators of profitability, investment efficiency, financial stability, risk. The zone “market” includes indicators of new projects, level of demand, and time of project entry into the market. The zone “business processes” includes indicators of improving management, efficiency and effectiveness of management. The zone “organization” includes indicators of level of staff education, staff turnover, and level of competence. It is concluded that the introduction of engineering contributes to the technical improvement of production processes at the pharmaceutical company, optimizes their management.

Keywords: engineering, industrial engineering, subject of engineering, object of engineering, engineering functions, principles of engineering.