



Ф. В. НОВІКОВ
Д. Ф. НОВІКОВ
В. О. ЖОВТОБРЮХ

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА
ПРОДУКЦІЇ ТА НАДАННЯ ПОСЛУГ. СТАРТАПИ

Ф. В. НОВІКОВ
Д. Ф. НОВІКОВ
В. О. ЖОВТОБРЮХ

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ
ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКЦІЇ
ТА НАДАННЯ ПОСЛУГ.
СТАРТАПИ

ДНІПРО / ЛІРА / 2025



**Ф. В. Новіков
Д. Ф. Новіков
В. О. Жовтобрюх**

**ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА
ПРОДУКЦІЇ ТА НАДАННЯ ПОСЛУГ.
СТАРТАПИ**

Навчальний посібник

Дніпро, 2025

УДК 621.757 (65.011.56)

Н73

Рецензенти:

М. С. Степанов, докт. техн. наук, професор, професор кафедри "Технологія машинобудування та металорізальні верстати" Національного технічного університету "Харківський політехнічний інститут";

Ю. В. Яровий, канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри "Підйомно-транспортні машини та інжиніринг портового технологічного обладнання" Одеського національного морського університету

Новіков Ф. В.

Н73 Інноваційні технології виробництва продукції та надання послуг. Стартапи : навчальний посібник / Ф. В. Новіков, Д. Ф. Новіков, В. О. Жовтобрюх. Дніпро : ЛІРА, 2025. 544 с.
ISBN 978-617-8519-26-1

Надано загальну характеристику інноваційним технологіям та напрямам їх ефективного практичного застосування в різних галузях під час виготовлення продукції та надання послуг. Показано їх значні переваги порівняно із традиційними технологіями завдяки суттєвому підвищенню продуктивності та якості виготовлення продукції та наданні послуг. Обґрунтовано функціональні можливості інноваційних технологій та перспективи подальшого розвитку. Розглянуто сутність інноваційного бізнесу та основи створення і технічного обґрунтування стартапів – найбільш поширеної форми малого інноваційного підприємництва в світі. Показано, що стартап – це компанія, бізнес якої ґрунтується на застосуванні інновацій або інноваційних технологій. Вона створена для швидкого зростання, а ефективність її діяльності досягається завдяки виконанню чотирьох основних елементів стартапу: неповторна бізнес-ідея, якісний продукт, сильна команда і відмінна реалізація. Наведено конкретні приклади створення та ефективного застосування стартапів в різних галузях.

Рекомендовано для здобувачів вищої освіти інженерних та економічних спеціальностей, а також для фахівців і керівників підприємств, які підвищують свою кваліфікацію.

УДК 621.757 (65.011.56)

ISBN 978-617-8519-26-1

© Новіков Ф. В., Новіков Д. Ф.,
Жовтобрюх В. О., 2025
© ЛІРА, 2025

Вступ

Нині сучасний світ отримав новий підхід науки, техніки та технологій. Комп'ютеризація, цифровізація та інформаційні технології заповнили наше життя та відкрили казкові таємниці його історії і радужні перспективи у майбутньому. Наприклад, смартфон став настільною книгою як для малят, так і їх дідусів і бабусь. Завдяки йому, можна отримати необхідну інформацію та насолодитися цікавими розважальними програмами, швидко встановити зв'язок із рідними та близькими із різних куточків світу. А нові інноваційні (високі) технології штучного інтелекту, 3D-технології та мікротехнології, робототехніки, нанотехнології, біотехнології отримали широке застосування в науці, освіті, машинобудуванні, медицині, торгівлі, будівництві, побуті тощо. Вони дозволяють підвищити продуктивність і якість виробництва продукції, покращити умови праці та здоров'я людей, забезпечити охорону навколишнього середовища, досягти більш високого рівня добробуту людей.

Інноваційні технології стали основою розвитку бізнес-стартапів, які є найбільш поширеною формою малого інноваційного підприємництва в світі. Стартап – це молода компанія, яка зазвичай працює в умовах високої невизначеності, заснована на інноваційній ідеї або технології для створення нової бізнес-моделі або для вирішення існуючих проблем. Розвиток стартапів вимагає нових знань та досвіду створення і ефективного застосування інноваційних технологій. Тому метою навчального посібника є, по перше, формування у здобувачів вищої освіти теоретичних знань і практичних навичок щодо створення і ефективного застосування інноваційних технологій виробництва продукції та надання послуг, по друге, розроблення конкурентоспроможних інноваційних технологічних рішень для створення стартапів, підвищення ефективності їх діяльності та забезпечення постійного зростання прибутку.

Для цього у навчальному посібнику наведено основні поняття та визначення інновацій (продуктових та процесних), інноваційних технологій виробництва продукції та надання послуг. Обґрунтовано відмінності понять "технологія" і "технологічна система", що має важливе значення у створенні технологічних процесів виробництва продукції. Наведено основні поняття та визначення, пов'язані із виробництвом продукції – це: науково-технічний прогрес; шість рівнів побудови технологічної системи – технологічна операція, технологічний процес, ділян-

ка, цех, підприємство, галузь; поняття: виробничий процес, технологія виробництва, виробниче і промислове підприємство. Розглянуто сутність і переваги високих технологій, які одночасно є інноваційними і наукоємними технологіями. Наведено основні напрями та приклади практичного застосування інноваційних технологій та високих технологій у різних галузях, включаючи: маркетинг, будівництво, медицину, банківську сферу, виробництво харчової продукції, побут, виробничий дизайн, екологію довкілля, обробку металів і тканин, торгівлю тощо. Обґрунтовано функціональні можливості інноваційних технологій та високих технологій, перспективи їх подальшого розвитку.

Розглянуто історію виникнення стартапів та умови їх переходу від простих "гаражних" стартапів до сучасних бізнес-стартапів, які можуть конкурувати із великими транснаціональними корпораціями. Показано, що стартап – це компанія, яку створено для швидкого зростання, а ефективність її діяльності досягається завдяки виконанню чотирьох основних елементів стартапу: неповторна бізнес-ідея, якісний продукт, сильна команда і відмінна реалізація. Виходячи із цього, наведено та обґрунтовано етапи формування стартапів та підходи до вибору бізнес-ідеї. Проведено аналіз шляхів переходу від ідеї, потрібної для ринку, та споживачів, до створення продукту, його технічної реалізації та отримання прибутку. Значну увагу приділено створенню сильної команди стартапу, виходячи із обмеженості ресурсів та визначення необхідної кількості компетентностей кожного із членів створюваної команди, які зможуть реалізувати всі ідеї стартапу. Наведено методiku та приклади розроблення інноваційних технологічних процесів виготовлення продукції стартапів із застосуванням інноваційного технологічного обладнання. Наведено також приклади складання технологічних карт стартапів. Сформульовано загальні вимоги до робочих приміщень стартапу та організації робочих місць. Обґрунтовано матеріально-технічне та логістичне забезпечення стартапу. Узагальнено основні показники техніко-економічного обґрунтування стартапу, умови розширення діючого інноваційного бізнесу та розвитку нового напрямку стартапу.

Наведені у навчальному посібнику матеріали отримали широке застосування у навчальному процесі Харківського національного економічного університету імені Семена Кузнеця під час вивчення дисциплін технологічного спрямування.

Розділ 1

Основні поняття та визначення щодо інноваційних технологій виробництва продукції та надання послуг

1.1. Сутність та визначення понять "технологія" та "технологічна система"

Сутність технології полягає в її здатності покращувати ефективність, зручність і якість життя. Технології сприяють розвитку економіки, освіти та медицини, а також забезпечують нові можливості для комунікації та інформації, покращення стану довкілля. В економіці вони є важливим інструментом підвищення продуктивності праці, зменшення витрат і поліпшення якості продукції завдяки систематизації знань і практичних навичок для створення, вдосконалення та оптимізації процесів виробництва товарів і послуг. Наприклад, автоматизація на виробництві може зменшити кількість ручної праці та збільшити швидкість виробництва. У медицині технології дозволяють діагностувати та лікувати хвороби більш ефективно. В освіті вони забезпечують доступ до ресурсів і нових методів навчання. Отже, технології впливають на всі аспекти життя і змінюють те, як ми спілкуємося, навчаємося і ведемо бізнес.

Технологічні тенденції змінюються залежно від стадії розвитку суспільства. На ранніх стадіях, наприклад, в сільськогосподарських суспільствах, ручна праця та прості інструменти були основою. В епоху індустріалізації з'явилися машини, і продуктивність праці значно зросла. Сьогодні, в епоху інформаційних технологій, акцент робиться на автоматизацію та на штучний інтелект. Наприклад, використання великих даних у бізнесі дозволяє приймати більш обґрунтовані рішення на основі аналізу великих обсягів інформації. Виходячи із цього, можна навести основні визначення поняття "технологія" [54, 56].

Технологія – це сукупність методів, процесів та інструментів, які люди використовують для вирішення проблем, досягнення цілей та задоволення потреб.

Технологія є результатом людської інженерії та креативності, яка спрямована на покращення якості життя. Також вона впливає на:

1. Економічний розвиток: підвищення продуктивності праці, створення нових галузей та робочих місць, глобалізація ринків.

2. Соціальні зміни: покращення комунікації та взаємодії людей, демократизація доступу до інформації та освіти, зміна соціальних норм та цінностей.

3. Науковий прогрес: швидке накопичення та обробка великих обсягів даних, нові можливості для досліджень у різних галузях знань, створення інноваційних продуктів та послуг.

4. Екологічні проблеми: розроблення нових технологій для зменшення негативного впливу на довкілля, моніторинг та прогнозування екологічних змін.

Технологія – це поєднання кваліфікаційних навичок, устаткування, інфраструктури, інструментів і відповідних технічних знань, необхідних для здійснення бажаних перетворень в матеріалах, інформації або людях. Технологія визначається як знання, які можна використовувати для виробництва товарів і послуг, економічних ресурсів, в тому числі, знання того, як ефективно виконати свої завдання та досягти намічених цілей.

Технологія – це сукупність методів, інструментів, знань та процесів, які використовують для перетворення сировини або інформації в кінцевий продукт, тобто створення продуктів або надання послуг, а також для вдосконалення вже існуючих процесів. Технології базуються на наукових знаннях та дослідженнях, які допомагають досягти певних цілей. Головною метою технології є розроблення та вдосконалення виробничих процесів, тобто зменшення часу на виготовлення виробів, поліпшення їх якості, здешевлення виробів, економію матеріалів [81, 84]. Технології можуть бути як матеріальними (виробничі процеси), так і нематеріальними (інформаційні технології). Технологія визначає, як виконується певна робота, з яких етапів складається виробничий процес, які засоби та матеріали для цього використовують. Технологія акцентує увагу на конкретних діях і процедурах.

Прикладами технологій є:

- технологія виготовлення сталі: включає процеси виплавки сталі в доменній печі, очищення від домішок, легування та розливання для отримання готової продукції;
- технологія приготування кави: включає етапи помелу зерен, нагрівання води, екстракції ароматичних речовин;

- технологія 3D-друку: використання спеціального принтера для побудови об'єктів шар за шаром, що дозволяє створювати складні деталі з різних матеріалів;
- магнітно-резонансна томографія: технологія, яка використовує магнітне поле та радіохвилі для створення зображень внутрішніх органів;
- штучний інтелект (ШІ): алгоритми, які можуть навчатися, приймати рішення та виконувати складні завдання;
- хмарні обчислення: забезпечують доступ до обчислювальних потужностей без необхідності купувати коштовне обладнання.

Як зазначено раніше, технології відіграють ключову роль у сучасному суспільстві – покращують якість життя, спрощують повсякденне життя, забезпечують доступ до зручностей, мають значний вплив на різні сфери життя, дозволяють виконувати завдання швидше та з меншими витратами, наприклад, за такими напрямками:

- вдосконалення та покращення медичної сфери;
- прогрес економіки: підвищує продуктивність та ефективність виробництва, відкриває можливості для інновацій і стартапів;
- в освіті: сучасні технології відкривають нові можливості через онлайн-курси, освітні платформи та інструменти для дистанційної освіти;
- розвиток засобів зв'язку (комунікації): завдяки технології можна використовувати соціальні мережі, месенджери та інші онлайн-платформи, які дозволяють підтримувати зв'язок миттєво незалежно від відстані.

Приклади впливу технологій на суспільство:

- Інтернет: змінив спосіб спілкування, навчання, роботи та розваг;
- штучний інтелект: автоматизує рутинні завдання в різних сферах, покращує медичну діагностику, сприяє розвитку автономних транспортних засобів;
- біотехнології: сприяють розробленню нових лікарських препаратів, підвищенню врожайності сільськогосподарських культур;
- робототехніка: автоматизує виробничі процеси, створює нові можливості для дослідження космосу.

Термін "технологія" складено з двох грецьких слів: "*техно*" та "*логос*". Перше слово в перекладі означає "*ремесло*" або "виробництво" в сучасних реаліях. Друге слово ввів у вживання Піфатор Регийський, як щось найбільш важливе, властиве будь-якого об'єкта, явища або їх символічним вираженням. Фактично це слово асоціюють з пошу-

ком найсуттєвіших властивостей речовин та інформації. Сучасний аналог цього слова – наука, тому "логія" приймає участь в назвах багатьох наукових дисциплін – логіка, біологія, філологія тощо. Отже, переклад терміна: виробнича наука або наука щодо виробництва (рис. 1.1).



Рисунок 1.1 – Сучасні технології виробництва продукції

В кінці XVIII століття в загальному масиві знань щодо техніки стали розрізняти традиційний описовий розділ і новий, середній клас, який отримав назву "технологія". Йоганн Бекман (1739–1811 рр.) ввів у науковий вжиток термін "технологія", яким він назвав наукову дисципліну, яку викладав у німецькому університеті в Геттінгені з 1772 р. У 1777 р. він опублікував роботу "Введення в технологію", де писав: "Огляд ви-

находів, їх розвитку та успіхів у мистецтвах і ремеслах може називатися історією технічних мистецтв; технологія, яка пояснює в цілому, методичне і точно всі види праці з їх наслідками і причинами, є набагато більшою". Пізніше в п'ятитомній праці "Нариси з історії винаходів" (1780–1805 pp.) він розвинув це поняття.

Технологія охоплює методи, прийоми, режим роботи, послідовність операцій і процедур, вона тісно пов'язана із засобами, що використовують, обладнанням, інструментами та матеріалами. У загальному випадку поняття "технологія", застосовують у науці, промисловості, мистецтві та інших галузях людської діяльності, воно має ряд смислових навантажень. Це поняття означає, перш за все, інтелектуальну переробку технічно значущих якостей і здібностей. Загальним для технологій всіх видів є те, що вони є продуктом розумової діяльності людини. За суттю, це культурне поняття, що визначає місце технології в природі, створює нові засоби пізнання, активно втручається в природні процеси. Такий розвиток визначає світогляд і саме розуміння сучасної людини і характеризується як технологічна культура [85, 86].

Різноманітність визначень терміну "технологія" обумовлено:

- міждисциплінарним характером: технологія охоплює багато галузей, таких як інженерія, наука, економіка, що призводить до різних підходів і термінології. Кожна галузь може надавати своє трактування технології в залежності від конкретного контексту;
- змінами в суспільстві: технології постійно еволюціонують, що потребує нових визначень і адаптацій;
- контекстуальними чинниками: у різних контекстах (освіта, промисловість, наука) технологія може мати різне значення та акценти.

Завданням технології є виявлення фізичних, хімічних, механічних, комерційних, соціальних, екологічних та інших закономірностей щодо природи перетворення оброблюваних середовищ з одного виду в інший з метою визначення та використання в широкій практиці найбільш ефективних виробничих процесів. Залежно від можливості використання продукту споживачем, мають місце три види виробничих процесів: матеріальний, енергетичний та інтелектуальний [10, 14, 47, 54].

Слід розрізняти технології продуктів, процесів та управління. Технології продуктів – це сукупність знань і методів, які використовують для створення нових або вдосконалених продуктів. Ці технології стосуються інновацій у дизайні, функціональності або матеріалах продукту.

Технології процесів – це методи і процедури, які використовують для вдосконалення процесу виробництва або надання послуг. Вони спрямовані на оптимізацію виробництва, зменшення витрат і підвищення ефективності роботи [10, 22, 46, 49, 58, 93, 94].

Технології управління – це інструменти і методи, які використовують для покращення організації і управління бізнесом. Вони включають системи планування, управління людськими ресурсами, автоматизацію бізнес-процесів [9, 14, 21, 63]. Отже, технології продуктів, процесів і управління описують способи створення та управління продуктами і бізнесом. Технології продуктів орієнтовані на кінцевий товар, а технології процесів – на оптимізацію виробничих процесів. Технології управління покращують організаційні аспекти бізнесу.

Технології можна розглядати також як товар, що продається споживачеві, та як чинник виробництва, тобто ресурс, який поряд з працею і капіталом необхідно витратити, щоб виготовити товар або послугу. Технології як товар – це продукти, які створені на основі інноваційних технологій і можуть бути продані споживачам або іншим підприємствам. Технології як ресурс – це інструменти і методи, які використовують в самому виробничому процесі для створення інших товарів і послуг, але вони самі не є кінцевим продуктом.

Одними із прикладів технологій виготовлення матеріальної продукції є машини. До машин відносяться технічні системи, які призначено для отримання або перетворення механічної енергії. Основу машин складають механізми, тобто системи рухомопов'язаних між собою твердих тіл (ланок), що контактують одна з одною і які здійснюють конкретні механічні рухи. До машин належать: автомобіль (колісна машина), паровий двигун (парова машина) тощо [17, 20, 85, 87, 93].

Машинні технологічні системи виконують технологічні операції в умовах довкілля. Основними видами машин є (рис. 1.2):

- машини, які призначено для перетворення енергії одного виду в енергію іншого виду (машини-двигуни і машини-генератори);
- машини для виконання корисної механічної роботи (машини-знаряддя, технологічне і транспортне устаткування);
- машини для переміщення вантажів (транспортуючі машини);
- машини для управління агрегатами або іншими машинами (управляючі машини), які взаємопов'язані між собою та з електронно-обчислювальною машиною або комп'ютером.



Рисунок 1.2 – Основні види машин: бензиновий генератор 3 кВт
Pramac P3500i, машина-двигун, самоскид, комп'ютер

Прикладами технологій виготовлення матеріальної продукції є також апарати. До апаратів відносять технічні системи, які призначено для отримання або перетворення інших (у тому числі і механічної) видів енергії. Це, наприклад, телевізор (телевізійний апарат, який перетворює електромагнітні сигнали в візуально-звукову інформацію).

Отже, технології є невід'ємною частиною прогресу, забезпечуючи сталість і розвиток суспільства (рис. 1.3).

Класифікація технологій за різними ознаками:

- за галузевою належністю: промислові технології, сільськогосподарські технології, інформаційні технології, біотехнології;
- за рівнем автоматизації: ручні технології, автоматизовані технології, роботизовані технології;
- за стадією життєвого циклу: дослідницькі, розробницькі, виробничі, експлуатаційні;
- за типом продукції: технології виробництва товарів, технології надання послуг;
- за ступенем новизни: традиційні технології, інноваційні технології.



Рисунок 1.3 – Приклади промислових технологій

Існує поняття "принципово нова технологія". Воно означає технологію, яка суттєво відрізняється від існуючих або традиційних методів виконання певних завдань або виробничих процесів. Принципово нова технологія заснована на нових наукових відкриттях, інноваційних підходах або принципах, які раніше не застосовувалися в даній галузі та які суттєво змінюють існуючі процеси, продукти або послуги, впроваджуючи нові принципи, методи або матеріали. Ці технології створюють якісні зміни в способах виробництва, підвищують ефективність процесів, змінюють характеристики продуктів або суттєво впливають на повсякденне життя людей. Ці технології можуть створювати нові ринки та можливості, значно підвищуючи ефективність або якість [52].

Принципово нова технологія – це технологія, за якою для створення товару із предметів праці використовують новітні досягнення науки, фізико-технічні, хімічні, біологічні та інші методи, які раніше не використовували. Така технологія значно підвищує продуктивність праці, тому часто її використовують під час проведення наукових досліджень, оскільки вона є фундаментом для нових наукових досягнень і появи нових, більш ефективних технологій. Ця технологія докорінно змінює спосіб виробництва або виконання процесів, наприклад, винахід Інтернету або технологій штучного інтелекту.

Принципово нові технології найчастіше використовують в секторах, які вимагають високого рівня інтелектуальних зусиль та інновацій. Прикладами є Інтернет, нанотехнології, штучний інтелект, біотехнології, фармацевтика, квантові обчислення або технології відновлюваної енергії, які кардинально відрізняються від традиційних методів і відкривають нові можливості для розвитку. Так, у фармацевтичному секторі ці технології використовують для розроблення нових ліків. Вони дозволяють створювати більш ефективні ліки з меншою кількістю побічних ефектів, в ІТ-секторі – дозволяють розробляти нові програмні продукти і системи безпеки. Ці сектори активно займаються дослідженнями та розробками, щоб залишатися конкурентоспроможними.

Наукомісткість технологій – це один із показників, що характеризує технологію та відображає ступінь її зв'язку із науковими дослідженнями і розробками. Наукомісткою називають технологію, яка містить обсяги дослідних робіт, що перевищують середнє значення цього показника технологій у певній галузі економіки, наприклад, в обробній або видобувній промисловості, сільському господарстві або сфері послуг (рис. 1.4).



Рисунок 1.4 – Приклади продуктів наукомістких технологій

Наукомісткість технологій – це характеристика технології, яка вказує на те, наскільки вона базується на наукових дослідженнях і розробках. Чим більше наукових знань і відкриттів було використано для створення технології, тим вона є наукомісткішою. Інакше кажучи, це міра того, наскільки "науковою" є дана технологія.

Ключові ознаки наукомістких технологій:

- високий рівень інновацій: вони часто є результатом нових наукових відкриттів або значних удосконалень існуючих технологій;
- складність та комплексність: наукомісткі технології зазвичай включають складні процеси, вимагають високої кваліфікації персоналу та часто пов'язані з використанням передових матеріалів;
- значні інвестиції в дослідження та розробки: створення та впровадження таких технологій вимагає значних фінансових ресурсів, спрямованих на наукові дослідження та розробки;
- висока додана вартість; продукція, створена за допомогою наукомістких технологій зазвичай має високу вартість завдяки своїм унікальним властивостям або функціональності.

Галузі промисловості, у яких найбільше застосовують наукомісткі технології [52]:

- інформаційні технології та телекомунікації: розроблення програмного забезпечення (створення операційних систем, додатків, ігор, штучного інтелекту), мережевого обладнання, мобільних технологій, інтернету речей; штучний інтелект, обробка великих даних, кібербезпека та мережеві технології, які потребують високого рівня наукових знань та інновацій;
- електроніка та мікроелектроніка: виробництво напівпровідників, мікропроцесорів, комп'ютерів, смартфонів та інших електронних пристроїв.
- біотехнології та фармацевтика: розроблення нових лікарських препаратів, генетична інженерія, клітинні технології та медичне обладнання, які базуються на передових наукових дослідженнях;
- аерокосмічні технології: створення супутників, космічних кораблів, а також розроблення нових матеріалів та технологій для польотів у космос;
- робототехніка: розроблення роботів для різних галузей промисловості та сервісу (роботизована хірургія);
- штучний інтелект: розроблення алгоритмів машинного навчання, нейронних мереж;
- нанотехнології: створення нових наноматеріалів з унікальними властивостями;
- розроблення альтернативних джерел енергії: сонячні батареї, вітрові турбіни, гідроелектростанції.

Здавалося б, наукомісткі технології – це прерогатива великих корпорацій. Але насправді, все більше і більше малих компаній починають їх активно використовувати. Чому? Тому що такі технології дозволяють малим підприємствам конкурувати з великими гравцями на ринку. Наприклад, невеликий інтернет-магазин може використовувати штучний інтелект для персоналізації рекомендацій товарів своїм клієнтам. А маленька студія дизайну може застосовувати програмне забезпечення на основі штучного інтелекту для швидкого створення візуальних матеріалів. Крім того, хмарні технології дозволяють малим компаніям отримувати доступ до потужних обчислювальних ресурсів без великих інвестицій. Це особливо актуально для бізнес-стартапів, які швидко розвиваються. Отже, можна сказати, що наукомісткі технології стають все більш доступними і для малого бізнесу, відкриваючи перед ним нові можливості.

Розвиток технології як науки розподіляють на чотири етапи [54]. На ранньому етапі свого розвитку поняття сутності технології можна подати описом технологічних операцій без чіткого обґрунтування вибору того або іншого способу їхньої реалізації. Наука на цьому етапі мала описовий характер.

На наступному етапі, крім опису методів і технологічних прийомів, почали використовувати спроби аналізу фізико-хімічних явищ, що відбуваються, та обґрунтування причин, які визначають вибір технологічного прийому. Вибір технологічних процесів та операцій пояснювався на основі якісних аналізів продукції, але без достатнього кількісного обґрунтування визначених результатів.

Наступний етап характеризується більш чітким кількісним обґрунтуванням вибору технологічних схем, методів і режимів обробки матеріалів (сировини, напівфабрикатів). На цьому етапі технологія ґрунтувалася на науковому вченні щодо єдності процесів, загальних для багатьох технологічних прийомів у різних галузях промисловості, виникла можливість розраховувати розміри, продуктивність та інші характеристики обладнання. Із огляду на суперечливість вимог до технологічного обладнання за споживаною енергією, його вартістю та продуктивністю, переважний варіант вибирали на основі практичного досвіду.

На сучасному етапі розвитку технологія як наука використовує всі сучасні підходи: формалізовані закономірності процесів, що відбуваються, і явищ, методи математичного моделювання, оптимізації

тощо [7, 9, 10, 37, 45, 51, 53, 55]. Це дозволяє знайти таке поєднання технологічних рішень, що забезпечує отримання готового продукту заданої якості із найменшими витратами, оскільки, спираючись на методи математичного моделювання і статистики, забезпечено вибір оптимального, найкращого варіанту умов функціонування технологічної системи (операції, ділянки, технологічної лінії, цеху, підприємства). Отже, коротко можна виділити чотири основні етапи розвитку технологій:

- ручна технологія – використання простих інструментів для обробки матеріалів;
- промислова технологія – впровадження машин і механізмів, починаючи з промислової революції, які полегшили фізичну працю;
- автоматизація – це використання комп'ютерних систем для автоматизації виробничих процесів. Підприємства почали використовувати роботів для виконання рутинних завдань, що значно підвищило продуктивність праці;
- цифрова технологія – це оптимізація бізнес-процесів, впровадження інформаційних технологій та штучного інтелекту для оптимізації та вдосконалення бізнес-процесів. Це наш час, коли інформація стала найціннішим ресурсом, а комп'ютери проникають у всі сфери життя.

Виходячи із цього, розрізняють технології за рівнем:

- низькорівневі технології: традиційні технології, що не потребують складних рішень або високої автоматизації (наприклад, ручна праця);
- середньорівневі технології: включають часткову автоматизацію та модернізацію процесів;
- високорівневі технології: інноваційні, автоматизовані, технологічно насичені процеси з використанням штучного інтелекту, роботизації та інших сучасних рішень.

Підривні (проривні) інновації (англ. Disruptive innovation) – це інновації, які змінюють співвідношення цінностей на ринку. При цьому старі продукти стають неконкурентоздатними тому, що параметри, на основі яких раніше проходила конкуренція, стають неважливими [18, 118, 137]. Прикладами "підривних інновацій" (табл. 1.1) є телефон (замінив телеграф), *wearable*-електроніка (планшети, смартфони, що замінили настільні ПК), пароплави (замінили вітрильні судна), напівпровідники (замінили електровакуумні прилади), цифрові камери (замінили плівкові), електронна пошта ("підірвала" традиційну пошту).

Таблиця 1.1 – Найпростіші приклади підричних інновацій та заміщених технологій

Підрична інновація	Заміщена технологія
Електрична лампочка	Свічка
Автомобіль	Віз
Транзистор	Електронна лампа
Компакт диск	Аудіокасета
Гармата	Лук
Пароплав	Вітрильник
Телефон	Телеграф
LAN	Модем
Рідкокристалічний дисплей	Дисплей з електронно-променевою трубкою
USB	Послідовний порт

Сучасні технології – це сукупність наукових досягнень, методів та інструментів, які використовують для розв'язання різних завдань у різних сферах життя: від медицини та освіти до промисловості та розваг. Вони базуються на інноваціях і досягненнях в галузі науки, таких як штучний інтелект, нанотехнології, біоінженерія.

Сучасні технології засновані на досягненнях науково-технічного прогресу і орієнтовані на виробництво продукту: матеріальна технологія створює матеріальний продукт, інформаційна технологія (ІТ) – інформаційний продукт. Технологія – це також наукова дисципліна, що розробляє і вдосконалює методи та інструменти виробництва.

У побуті технологією прийнято називати опис виробничих процесів, інструкції з їх виконання, технологічні вимоги тощо. Технологією або технологічним процесом часто називають також самі операції видобутку, транспортування і перероблення, які є основою виробничого процесу. Технічний контроль на виробництві теж є частиною технології. Розробленням технологій займаються технологи, інженери, конструктор, програмісти та інші фахівці у відповідних галузях. Отже, технології є окремі операції, технологічні процеси, технологічні комплекси виробництва будь-яких виробів: металу, тканин, хліба, цукерок тощо.

Для виготовлення конкретної продукції, крім технології (технологічного процесу), потрібні ще й технічні засоби, люди (виконавці), ін-

формаційні та організаційні елементи, які повинні взаємодіяти для досягнення поставленої мети. Всі ці елементи включає поняття *технологічна система*, яка є комплексом, за яким кожен елемент взаємопов'язаний і спрямований на ефективне виконання технологічного процесу в цілому. Тому *технологічна система* – це більш широка концепція у порівнянні із технологією, яка зосереджена на інтеграції технологій з ресурсами та управлінськими аспектами [54].

За визначенням, *технологічна система* (ДСТ 27.004-85) – це сукупність функціонально взаємозалежних засобів технологічного оснащення, предметів виробництва і виконавців для проведення в регламентованих умовах заданих технологічних процесів або операцій. Виконавець у технологічній системі – це людина, яка здійснює трудову діяльність щодо безпосередньої зміни та визначення стану предмета виробництва, технічного обслуговування або ремонту виробу, технологічного оснащення.

Приклади технологічних систем (рис. 1.5):

- технологічна система виробництва автомобіля включає: багато різних технологій (наприклад, зварювання, фарбування, складання, обробка металу), а також людей, обладнання, інформаційні системи для управління виробництвом, системи контролю якості і логістики;
- технологічна система нафтопереробного заводу включає: різні технології для перероблення сирової нафти, а також системи для зберігання, транспортування і контролю якості готової продукції;
- автоматизована виробнича лінія – це не технологія виготовлення певних виробів (наприклад, автомобіля), а система, що включає технологічні процеси, машини, інструменти, програмне забезпечення, робітників, постачання сировини і матеріалів, контроль якості та управління виробництвом;
- технологічна система виготовлення електромобілів Tesla складається: з електромобілів, зарядних станцій, програмного забезпечення для автопілоту та хмарного сервісу для оновлення систем;
- технологічна система телемедицини включає: пристрої для збору даних щодо пацієнта, програмне забезпечення для віддаленого зв'язку та лікарів, які аналізують результати;
- інформаційно-комунікаційна система включає: технології обробки та зберігання даних, комп'ютерні мережі, засоби зв'язку, людей, які працюють з інформацією, а також організацію роботи в цій системі.

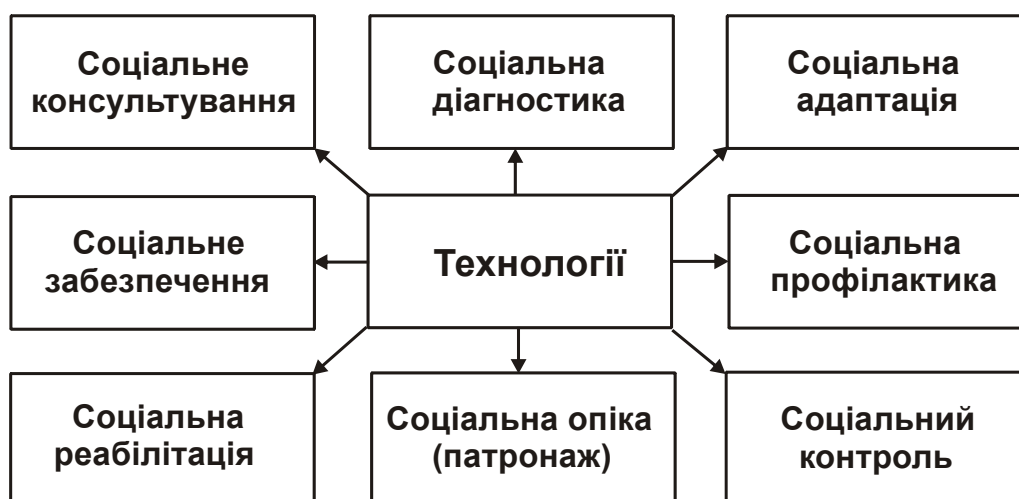


Рисунок 1.5 – Технологічні системи: соціальних технологій, виробництва автомобілів, хіміко-технологічна система



Рисунок 1.6 – Театральна технологічна система

Наведена на рис. 1.6 театральна технологічна система включає: технології театральної механіки сцени, світу, звуку, мультимедіа; технології пошиття для сцени найскладніших завіс та полотен з художнім оздобленням, виготовлення сценічного технологічного обладнання (лебідок та приводів для сценічної механіки, різних металоконструкцій, комп'ютерних та аналогових систем управління механікою сцени) тощо.

1.2. Порівняння понять "технологія" і "технологічна система" та загальна характеристика технологічної системи

На відміну від технологічної системи, технологічний комплекс або технічна система (технологія) розглядаються без *виконавця*. До складу технічної системи входять: обладнання, організаційна техніка, включаючи електронно-обчислювальну техніку, метрологічні засоби контролю

лю технологічних параметрів робочого середовища, необхідні види оснащення.

Техніка – це сукупність матеріальних засобів, пристроїв та обладнання, які використовуються людиною для виконання певних завдань і полегшення праці. Прикладами техніки є машини, механізми, комп'ютери.

Отже, *технологія* та *технологічна система* – це два різних поняття, які характеризуються різними аспектами використання технічних засобів для досягнення певних цілей. Наприклад, *технологія* визначається як знання, методи, процеси та технічні засоби, які використовують для створення продуктів, виробництва товарів або надання послуг. Це широке поняття, яке може включати все: від простих інструментів до складних систем. Прикладами технологій є: автомобілі, комп'ютери, сонячні батареї, мобільні додатки тощо. Ще прикладом технології може бути лазерна обробка матеріалів. Цю технологію використовують для різання, свердління, гравіювання та зварювання різних матеріалів, таких як метали, пластик, скло, кераміка тощо, за допомогою лазерного променя. Лазерна обробка дозволяє отримати високу точність, швидкість та контроль над процесом виробництва, що робить її дуже популярною у виробництві деталей для авіаційної, медичної, електронної та інших галузей промисловості. Ця технологія також дозволяє працювати з різними матеріалами, включаючи й ті, які можуть бути дуже твердими або важкими для обробки за допомогою інших методів [22].

Технологічна система відноситься до комплексного сукупного використання різних технологій, процесів, людських ресурсів та організаційних структур для досягнення певної мети або функції. Вона включає взаємодію різних технічних та людських елементів, організаційних процесів та стратегій. Прикладами технологічних систем є: логістичні системи управління постачанням, інформаційні технологічні системи для банківських операцій, системи управління транспортними потоками у великих містах тощо. Тобто технологічна система – це сукупність обладнання, людей, методів, матеріалів для досягнення результату (наприклад, зварювальний цех, лінія автоматичного фарбування), тоді як технологія – це спосіб створення продукту або послуги, тобто процес виробництва (наприклад, спосіб зварювання, плавлення сталі). Отже, технологія розглядається без виконавця. Технологія, можна сказати "нежива", бо це певні знання та навички для отримання результату. А технологічна система "жива", бо виконавцем є людина.

Основна відмінність між поняттями *технологія* та *технологічна система* полягає в тому, що технологія фокусується на конкретному процесі або методі, тоді як технологічна система описує інтегрований комплекс елементів і процесів, що працюють разом для створення продукту або надання послуги. Наприклад, технологією є вирощування рослин за методом гідропоніки, де рослини ростуть у водному середовищі з розчиненими поживними речовинами без ґрунту. Технологічною системою є система вертикального фермерства, яка включає гідропонну технологію, автоматизовані освітлювальні системи (LED-лампи), системи подачі води та добрив, моніторинг температури та вологості, програмне забезпечення для управління процесом вирощування, а також людський персонал, що обслуговує ферму.

Прикладом технології є виготовлення скла, що включає плавлення піску за високих температур. Прикладом технологічної системи виробництва скла є завод з виробництва скла, який охоплює весь процес: від постачання сировини до готової продукції, включаючи автоматизацію, контроль якості тощо і, головне, людський персонал.

Прикладами також є:

- технологія лазерного різання – це процес, який використовує лазер для точного різання матеріалів, наприклад, металу або скла. Технологічною системою є фабрика з автоматизованим виробництвом, яка включає лазерні різачи, роботизовані маніпулятори, конвеєри, програмне забезпечення для управління та персонал;
- технологія – сонячна панель як пристрій для перетворення сонячного світла на електрику. Технологічною системою є: система відновлюваної енергії, яка включає сонячні панелі, інвертори, акумулятори, мережу для розподілу енергії та персонал.

Можна навести ще й таке порівняння технології і технологічної системи. Технологія – це ідея та метод, а технологічна система – це реалізація цієї ідеї через взаємодію компонентів. Наприклад, технологія 3D-друку дозволяє створювати об'єкти шляхом пошарового нанесення матеріалу.

Технологічна система – це комплекс елементів (обладнання, методів, людей), що працюють разом для реалізації технології. Тому для 3D-друку потрібні принтер, комп'ютер із програмним забезпеченням, спеціальний матеріал та фахівець зі знаннями та практичним досвідом 3D-друку.

Виходячи із цього, основна відмінність понять "технологічна система" та "технологія" полягає в тому, що технологія – це засіб або метод виконання завдань, що включає використання знань, інструментів, процесів і матеріалів для досягнення конкретної мети, а технологічна система – це комплексна структура, що складається з багатьох взаємопов'язаних елементів (інструменти, процеси, люди), які працюють разом для досягнення загальної мети. Це масштабніша та складніша концепція, що включає не тільки технології, але й організаційні процеси та людські ресурси, необхідні для її функціонування [47].

Отже, технологія є складовою частиною технологічної системи, яка включає більше елементів, ніж технологія, таких як організаційні процеси, людські ресурси та стратегії, які взаємодіють одна з одною для досягнення конкретних цілей або функцій. Іншими словами, технологія є частиною або інструментом у межах технологічної системи, яка інтегрує різні технології, методи та ресурси в єдиний функціональний механізм. Тому основна відмінність між технологією та технологічною системою полягає в їхньому змісті та обсязі. Технологія – це конкретний метод або процес виробництва, а технологічна система це більш широке поняття.

Технологічна система – це сукупність взаємопов'язаних елементів (таких як технічні засоби, обладнання, машини, люди, інформація, методи), які працюють разом для виконання певних завдань або досягнення певної мети за допомогою технологій. Вона охоплює як матеріальні, так і нематеріальні елементи. Це може бути будь-яка організація процесів, інструментів, обладнання та людей, які використовують технологічні рішення для отримання результатів.

Мета створення технологічних систем полягає у тому, щоб забезпечити ефективне, автоматизоване та оптимізоване виконання завдань або процесів шляхом використання технічних засобів, інструментів і методів. Це дозволяє підвищити продуктивність, якість, безпеку, економічність та інноваційність в різних галузях діяльності, сприяє полегшенню роботи людини та розвитку нових технологічних рішень.

Система – це упорядкована сукупність взаємопов'язаних відповідних відносин елементів, призначених для вирішення загальної мети. Відношення між елементами визначається метою, тобто результатом дії системи у вигляді об'єкта (предмета), енергії, інформації, зміни їх стану. Мета відображає бажаний стан об'єкту, до формування якого

слід прагнути. Стан можна уявити, якщо відомо, що виконується з кожним елементом системи. Існує кінцева безліч елементів системи та безліч відносин між ними. Це є структурою системи, яка визначає її функціонування.

Структурні елементи, що входять в систему, також можуть бути системами. Тому поняття "система" і "елементи системи" відносні. Наприклад, поняття "оточення", "зовнішнє середовище" містять все, що не включено в дану систему та має хоча б один вихід.

Для характеристики відносин "середовище – система" використовують поняття "вхід", що відображає дію або стан об'єкта.

"Вхід" характеризує відношення системи з оточенням (також може бути дією або станом).

"Виходи" системи можуть бути "входами" в її елементи.

У *технологічній системі*, пов'язаній з матеріальними об'єктами, входом може бути те, що обробляється в системі, а виходом – те, що отримано в результаті її функціонування.

У загальному випадку особливістю технологічної системи є наявність структурних елементів у вигляді незалежних підсистем і елементів, що є продуктами цих систем.

Зміна якості в процесі проходження обробки від одного структурного елемента до іншого називається *процесом перетворення*.

У технологічних системах структурними елементами застосовують *технічні системи* – обладнання, пристосування, комплекси тощо.

Перетворення – це перехід об'єкта з одного стану в інший за допомогою дій на основі хімічних, фізичних, біологічних та інформаційних явищ і законів.

Перетворюваний об'єкт називається *операндом*, а засоби, якими реалізується перетворення, – *операторами*.

Зміст перетворень можна подати у вигляді технологічного ланцюга в напрямі ходу процесу (в напрямі вектора зміни властивостей).

Модель перетворень можна подати набором операторів (рис. 1.7), які перетворюють вхідну величину на вихідну (кінцеву), тобто продукт природи в продукт споживання, наприклад, вирощені зернові сільськогосподарські культури в приготування хліба.

У наведеній моделі перетворень (рис. 1.7) показано оператори: Е – джерело енергії; І – джерело інформації; Л – оператор (людина); М – матеріал; TSі – технологічні системи.

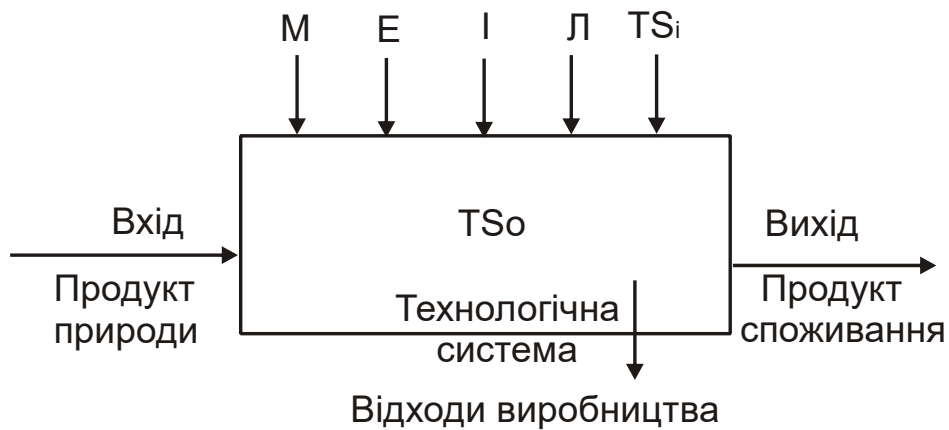


Рисунок 1.7 – Модель перетворень

Технологічна система як оператор системи перетворень є підмножиною технічних систем, які виконують необхідні перетворення.

Наприклад, процеси, які відбуваються під час виготовлення деталей машин, містять перетворення: форми, властивостей в масі та на поверхні деталей машин, стану, положення об'єкта.

Ці зміни (перетворення) можна реалізувати на основі базових перетворень такими способами:

- зняття (або нарощування додаткового) шару матеріалу заготовки через застосування традиційних способів обробки матеріалу різанням (або застосуванням сучасних 3D-технологій, які засновані на нарощуванні додаткового шару матеріалу на заготовці);
- перетворення операнда без зміни його об'єму через застосування способів обробки матеріалів тиском тощо.

Перетворення можна реалізувати використанням різних способів (базових технологій) і засобів для їх реалізації (часткових технологій). Наприклад, зміни форми: механічним способом – зняттям матеріалу (різанням); фізичним – оплавленням, ерозією, випаровуванням; хімічним – "травленням".

Наведені способи реалізуються на конкретному технологічному обладнанні: на токарних, фрезерних та інших металорізальних верстаках; на електроерозійних та інших верстатах і установках. Часткових технологій може бути безліч [107, 109, 110].

Для задоволення потреб людини продуктами технологій (матеріального, енергетичного, інформаційного або біологічного видів) необхідно змінити існуючий стан операнда на бажаний. Це досягається завдяки інструментальним перетворенням в технологічних процесах

зазвичай за участю людини. Отже, послідовність перетворень є формою технологічного процесу та означає, що будь-який технологічний процес складається з певної низки дій або етапів, на кожному з яких відбувається перетворення вхідних матеріалів, енергії або інформації. Кожен етап такого процесу змінює вихідні дані або об'єкти так, щоб досягти бажаного кінцевого результату.

Виходячи із цього, модель технологічного процесу створюється на основі перетворень, які відбуваються в технологічній системі. Для цього, як мінімум, потрібно знати:

- що (хто) є операндом;
- який його початковий, проміжний та кінцевий стан;
- за допомогою яких перетворень (базових технологій) досягаються спільні перетворення;
- якими діями реалізуються часткові перетворення (матеріального, енергетичного, інформаційного типу) в заданих умовах;
- які оператори використовуються для цих цілей.

Оскільки технологія завжди конкретна, то зміст перетворень визначається станом операнда і умовами, в яких перетворення відбуваються. В технологічних системах перетворення здійснюють за допомогою техніки, тому базовим перетворенням повинні відповідати принципові шляхи зміни властивостей операнда (без зазначення конкретних способів придбання цих властивостей). Наприклад, заготовка для виготовлення деталі машини (рис. 1.8) як операнд може мати об'єм:

- що перевищує об'єм деталі машини;
- що дорівнює об'єму деталі машини;
- менший об'єму деталі машини.

Кожному з таких початкових станів заготовки відповідає базова технологія отримання необхідної форми деталі машини:

- зняттям зайвого шару матеріалу (різанням, травленням, оплавленням, ерозією тощо);
- пластичним деформуванням (куванням, штампуванням, прокаткою тощо);
- нанесенням поверхневого шару матеріалу (наплавленням або напиленням).

Відповідно до заданої геометричної форми деталі, яку необхідно отримати як сукупність кінцевих властивостей або стану операнда,

визначаються часткові перетворення та відповідні їм способи. Наприклад, для обробки деталі машини, що є тілом обертання (вал, втулка, диск тощо), можна запропонувати спосіб точіння (токарну обробку), якщо деталь машини містить плоскі поверхні (пази, лиски), можна запропонувати спосіб фрезерування тощо. Відходами виробництва у даному разі є стружка – матеріал, який відділяється від заготовки під час обробки.

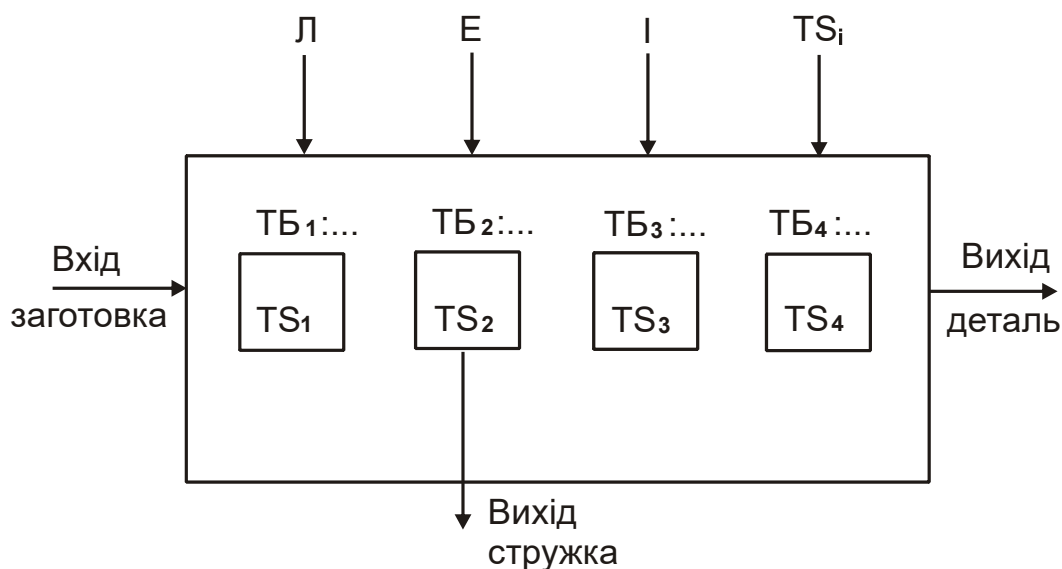


Рисунок 1.8 – Модель технологічного процесу виготовлення деталі машини

У послідовності часткових перетворень форм може бути перерва для виконання іншого базового перетворення, пов'язаного, наприклад, зі зміною стану оброблюваного матеріалу. Наприклад, термічна обробка деталі машини після чорнової механічної обробки перед оздоблювальними операціями (тобто перед чистовим шліфуванням) з метою підвищення твердості поверхневого шару обробленої деталі машини. Отже, структурну модель технологічного процесу виготовлення деталі машини можна подати у вигляді, показаному на рис. 1.8.

Оператори – технічні системи (засоби, якими здійснюються перетворення):

TS_1 – транспортна система (візок, транспортер, конвеєр тощо);

TS_2 – обробна система – обладнання (токарний або інший метало-різальний верстат);

TS_3 – система контролю (вимірювання);

TS_4 – транспортна система (стелаж для деталей машин тощо).

Базові технології:

ТБ₁ – зміна положення заготовки – транспортування;

ТБ₂ – зміна форми зняттям шару матеріалу, наприклад, точінням;

ТБ₃ – визначення значення інформації щодо фактичного стану геометричних розмірів остаточним виміром.

Часткові технології (дії), наприклад:

ТБ₁:

ТБ₁₁ – взяти заготовку;

ТБ₁₂ – встановити, закріпити в пристосуванні верстата;

ТБ₁₃ – зняти.

ТБ₂:

ТБ₂₁ – включити верстат;

ТБ₂₂ – включити привід головного руху.

На основі розглянутих моделей перетворень (рис. 1.7) та технологічного процесу виготовлення деталі машини (рис. 1.8) можна сформулювати загальні принципи розроблення технологічного процесу:

1. Базова технологія визначається операндами, стан яких необхідно змінити.

2. Опис стану операнда має бути достатнім для визначення умов перетворень. Послідовні входи та виходи технологічного процесу для однієї базової технології повинні бути однорідними, оскільки розглядається зміна стану одного й того ж операнда.

3. Вихід формується за змінюваними властивостями, які надходять на вхід.

4. Перелік операндів повинен бути повним, включаючи псевдооперанди (уявні операнди): *енергію, інформацію, матеріали тощо*.

5. Технологічний процес охоплює операції з операторами за всіма базовими і частковими перетвореннями (із урахуванням допоміжних операцій).

6. Модель процесу може містити супутні побічні процеси, що виконуються зовнішніми підсистемами (постачання, транспортування, управління процесом, налагодження, ремонт верстатів тощо).

7. Необхідно враховувати умови розташування процесу в просторі та в часі, чим обумовлюється стан параметрів місця виконання процесу (тиск, температура, швидкість, потужність тощо).

8. Ступінь деталізації вхідних перетворень (опису процесу) має бути однаковою (якщо в бібліотеці даних відсутні стандартні описи).

9. Контроль і визначення ступеня відповідності отриманого процесу здійснюється з тестів (аналізом питань):

- чи всі властивості операнда враховано;
- чи достатньо операцій для формування цих властивостей;
- чи можлива заміна операцій іншими;
- чи доцільно поділяти або об'єднувати операції?

10. Текстові описи повинні відображати ступінь деталізації процесу. При цьому використовують дієслово, яке означає дію та об'єкт перетворення. Наприклад, включити верстат, точити поверхню, виміряти діаметр 20 мм тощо.

Слід зазначити, що передавальні функції (між вхідними і вихідними параметрами технологічного процесу, рис. 1.8) у цьому разі є так звані "чорним ящиком", тобто фізично їх не визначено. Це суттєво обмежує можливості аналізу та оптимізації параметрів технологічного процесу. І все ж, наприклад, використання кореляційного аналізу надає можливість за вхідними параметрами розрахунково визначити вихідні параметри технологічного процесу без розгляду його фізичних закономірностей. Чисельні методи розрахунків також не дозволяють отримати узагальнювальні теоретичні рішення, однак дозволяють отримати рішення для окремих випадків. Отже, на основі рис. 1.7 і рис. 1.8 графічно показано зв'язок між технологічною системою і технологією (технологічним процесом). Як приклад, розглянемо модель технологічного процесу виготовлення хліба.

Модель технологічного процесу виготовлення хліба (фізичного продукту, рис.1.7) можна розглядати як модель перетворень сировини в кінцевий продукт (хліб). Тоді схема технологічного процесу може виглядати так:

1. Сировина: борошно, вода, дріжджі, сіль, цукор.
2. Процес приготування тіста:
 - змішування всіх компонентів;
 - замішування тіста до однорідної консистенції.
3. Бродіння: тісто залишається для бродіння в теплому середовищі, де дріжджі починають діяти, викликаючи підйом тіста.
4. Формування тіста: після бродіння тісто формується в необхідні розміри і форми.
5. Випікання: тісто поміщається в піч і випікається за відповідною температурою до готовності.

6. Охолодження: випечений хліб охолоджується до кімнатної температури.

7. Упаковка і зберігання: готовий хліб упаковують і направляють до продажу.

Отже, модель показує послідовний технологічний процес перетворення сировини (борошно, вода, дріжджі тощо) у готовий продукт – хліб. Технологічний процес включає етапи змішування та замішування, бродіння, випікання та охолодження, упаковку і зберігання, які необхідні для отримання готового продукту.

Основні (функціональні) властивості технологічної системи визначають її здатність виконувати поставлені завдання та досягати необхідних результатів у процесі виробництва або реалізації технологічних процесів. Ці властивості включають набір характеристик, що відображають ефективність, надійність та інші показники функціонування системи: продуктивність, ефективність, надійність, гнучкість, автоматизація, енергоефективність, безпека, екологічність, точність, економічність, стійкість, інноваційність.

Стадії розвитку технологічної системи підприємства (рис. 1.9):

- інновація: введення нових технологій або продуктів;
- впровадження: адаптація нових технологій у виробничий процес;
- розвиток: масштабування і оптимізація технологічних процесів;
- стабілізація: досягнення ефективності та стабільності у використанні технологій;
- модернізація: оновлення технологій для збереження конкурентоспроможності.

Основні аспекти технологічної системи:

- структурний аспект: вивчає складові частини системи (обладнання, люди, інформаційні системи, матеріали) і їхні взаємозв'язки;
- функціональний аспект: визначає основні функції, які виконує система (наприклад, виробництво продукції, транспортування, обробка інформації);
- динамічний аспект: важливий для аналізу адаптивності і гнучкості системи;
- енергетичний і матеріальний аспекти: включають оцінювання енергоефективності, витрати ресурсів та оптимізацію використання сировини;

- інформаційний аспект: вивчає потоки інформації всередині системи та її взаємодію з зовнішнім середовищем;
- економічний аспект: оцінює витрати, продуктивність, рентабельність та ефективність функціонування системи;
- екологічний аспект: вивчає вплив технологічної системи на довкілля, ефективність використання природних ресурсів, екологічні ризики і стратегії мінімізації шкідливих впливів;
- соціальний аспект: охоплює вплив на робочу силу, технічну освіту, робочі місця і соціальну відповідальність;
- нормативно-правовий аспект: включає стандарти безпеки, охорони праці, екологічні норми;
- ергономічний аспект: вивчає взаємодію між людиною і технологічною системою з метою оптимізації зручності, безпеки і продуктивності праці.



Рисунок 1.9 – Технологічна система виробництва металоконструкцій

Технологічна система включає кілька рівнів побудови:

- користувачський рівень: це кінцеві споживачі технології, які використовують продукти або послуги для задоволення своїх потреб. Важливо враховувати зручність та ефективність використання;

- операційний рівень: на цьому рівні здійснюють основні функції технологічної системи, включаючи виробництво, обробку та надання послуг. Це рівень, де відбувається практичне застосування технологій;

- технічний рівень: включає інструменти, обладнання та програмне забезпечення, необхідні для реалізації операцій. До нього входять технічні рішення і матеріали;

- управлінський рівень: охоплює планування, організацію і контроль за функціонуванням технологічної системи. Це забезпечує ефективне використання ресурсів і досягнення цілей;

- системний рівень: це останній рівень, який охоплює взаємодію всіх елементів технологічної системи в цілому, включаючи зовнішнє середовище та взаємозв'язки з іншими системами.

Ці рівні взаємопов'язані і разом забезпечують ефективність і функціонування технологічної системи.

Існують такі типи технологічних систем [56]:

- масове виробництво: виготовлення великих обсягів продукції (наприклад, автомобілі);

- серійне виробництво: випуск обмеженої кількості виробів;

- індивідуальне виробництво: створення унікальних товарів (наприклад, меблі на замовлення).

Для класифікації технологічних систем можна обрати такі критерії:

- за матеріальним становищем в ієрархії: системи, підсистеми;

- зі зв'язків з навколишнім середовищем: ізольовані (немає обміну ні з речовиною, ні з енергією); закриті або замкнуті (обмін тільки енергією), відкриті (обмін й речовиною, й енергією);

- зі зміни стану (динамічні, статичні);

- за характером функціонування: стохастичні (імовірні) та детерміновані (строго зумовлені);

- за типом елементів: реальні (конкретні) та абстрактні;

- за походженням: природні та штучні;

- за складністю: гранично складні (економіка країн), дуже складні (автоматизовані підприємства), складні (двигун літака), прості (болт, гайка);

- за характером залежності виходів від входу: комбіновані (вихідний сигнал залежить лише від комбінації вхідних), секвентивні (вихідний сигнал залежить від складових входів та задіяних елементів);

- за видом елементів: типу "об'єкт" (де елементами є об'єкти, предмети – це інструмент, апарат, вузол, машина); типу "процес" (де елементами є дії або можливі технологічні операції – це свердління, навантаження, дроблення, розсіювання, перегонка, кристалізація, транспортування);

- за способом організації: періодичні (від агрегату до агрегату), з можливістю відключення (вимагає тимчасових і трудових витрат), безперервні (в постійно діючим одному або декількох агрегатах, що дозволяє механізувати та автоматизувати процес, немає простоїв обладнання, стійкість режимів та якість продукції, компактність обладнання та мінімізація території, відповідно, зниження капітальних витрат, експлуатаційних витрат на ремонт, підвищення продуктивності праці, зниження енерговитрат і потреби в робочій силі), комбіновані;

- за кратністю обробки: з розімкненим циклом (із замкнутою схемою), циклічні, комбіновані.

Можуть бути обрані й інші класифікаційні ознаки, наприклад, за типам процесів (механо-фізичні та хімічні, в них змінюється не тільки форма, розмір, конфігурація та інші властивості матеріальних об'єктів, а й склад та мікроструктура відповідних речовин). Або інший, наприклад, за ступенем застосування ручної праці (немеханізовані, механізовані, автоматизовані або роботизовані). Для систем технологій галузей промисловості часто застосовують такі класифікаційні ознаки, як частка витрат на певні витрати в статтях собівартості продукції:

- трудомісткі (зокрема, видобувна промисловість);
- матеріаломісткі (текстильна, харчова промисловості);
- енергоємні (кольорова металургія, хімічна промисловість);
- фондомісткі – з високою часткою витрат на амортизацію (нафто-видобуток);
- змішані – висока частка витрат на матеріли, енергію та заробітну плату (машинобудування, електротехнічна галузь, приладобудування).

1.3. Напрями розвитку технологій на сучасному етапі

Напрямами розвитку сучасних технологій є [56]: малоопераційність, маловідхідність і безвідхідність, суміщення (з'єднання) технологій з мікроелектронікою, наукомісткість, формування технологічних систем.

1. *Малоопераційність*. Характеризується створенням технологій найкоротшим шляхом: чим ближче кожна часткова технологія до базової технології, тим менше робочих місць. Перехід до одноступінчастих процесів можливий завдяки об'єднанню декількох технологічних операцій в одну, або об'єднанню їх в часі виконання без зміни змісту й призначення процесу.

2. *Маловідхідність і безвідхідність* – особливо важлива риса сучасних технологій. Економія всіх видів ресурсів, зменшення їх частини в продукті виробництва мають виняткове значення для забезпечення економічної незалежності окремих підприємств, галузі, держави. Маловідхідними технологіями в даний час вважаються технології з відходами менше 10 %, безвідхідними – менше 1,5 %.

Маловідхідні технології – це технології, спрямовані на зниження утворення відходів завдяки оптимізації процесів і повторного використання матеріалів. Ці технології зменшують негативний вплив на довкілля, але не виключають відходів повністю. Наприклад, виробництво меблів з використанням залишків деревини для виготовлення ДСП. Текстильна промисловість, де відходи тканин використовують для створення нових продуктів. Перероблення паперу для створення нового паперу; перетоплення пластикових пляшок для виробництва гранул; використання доменного шлаку в будівництві (цементна промисловість), залишки біомаси для виробництва брикетів або біопалива.

Безвідхідні технології – це технології, що дозволяють повністю уникнути утворення відходів, забезпечуючи повний цикл переробки всіх матеріалів і енергії. Безвідхідні технології – це технології, у яких усі вихідні матеріали перетворюють на продукцію або повертають в цикл як вторинні ресурси, а відходи відсутні або використовують в інших галузях. Ці технології сприяють сталому розвитку, підвищують екологічність підприємств і економлять ресурси, а також сприяють збереженню природних ресурсів і зменшують забруднення навколишнього середовища.

Наприклад, електроліз води для виробництва водню з повним використанням побічних продуктів. Біогазові установки, які переробляють органічні відходи в енергію та компост без залишкових відходів. У харчовій промисловості відходи фруктів та овочів переробляють у добрива або корм для тварин; у хімічній промисловості побічні продукти використовують для виробництва нових речовин; органічні відходи ферментуються для отримання біогазу та компосту.

3. *Поєднання (з'єднання) технологій з мікроелектронікою.* Це технологічні системи (комплекси) з системами автоматичного управління (САУ) на основі мікропроцесорів, що забезпечують нову якість: гнучкі виробничі системи (ГВС), гнучкі інтегровані системи (ГІС), гнучкі автоматизовані системи (ГАС), а також модулі ГПМ і комплекси ЦПК.

Системи "технологія – електроніка" збільшують глибину й оперативність управління, гнучкість технологічної системи, створюють можливість управління в ході процесу.

Мікроелектроніка – це напрям електроніки, що забезпечує мініатюризацію електронних приладів і пристроїв за допомогою інтеграції великої кількості транзисторів та інших електронних компонентів на одному кристалі й/або в одному корпусі, що, в свою чергу, призводить до зменшення вартості, маси, габаритних розмірів і підвищення швидкодії й надійності електронної апаратури, пристроїв обчислювальної техніки, інформаційних і телекомунікаційних систем.

Еволюція мікроелектроніки викликала бурхливий розвиток обчислювальної техніки, зумовила створення не тільки персональних, але й найпотужніших суперкомп'ютерів, що значно прискорює науково-технічний прогрес. Без виробів мікроелектроніки немислимий і побут людини, який характеризується великим спектром побутових приладів, пристроями мобільного зв'язку, автомобілями та іншими засобами пересування, забезпеченими мікропроцесорами, навігаторами й бортовими комп'ютерами; створення та експлуатація побутових роботів, "розумних будинків" тощо.

4. *Наукомісткість*, яка визначає та підвищує якість продукції, є необхідною передумовою науково-технічного прогресу – основою підвищення ефективності виробництва. Наукомісткими є високі технології.

Поглиблене вивчення об'єктивних законів природи, фундаментальні дослідження, базові та часткові технології вимагають великих витрат. Внаслідок цього наукомісткість нових технологій значно зростає, а нові наукові дослідження та нові технології стають можливими тільки для країн з високим науково-технічним потенціалом.

5. *Формування технологічних систем, що є комплексами*, які об'єднують різні процеси і засоби для їх реалізації та забезпечують досягнення загальної мети – отримання необхідного продукту (або ефекту) в жорстких рамках зовнішніх умов. Такі розвинені технологічні системи охоплюють не тільки окремі підприємства, а цілі галузі, про-

мислові райони країни, економічні зони. Наприклад, *технопарк* – це компактне розташований комплекс, що включає наукові установи, вищі навчальні заклади та підприємства промисловості, а також інформаційні, виставкові комплекси, служби сервісу. Функціонування технопарку засноване на комерціалізації науково-технічної діяльності та прискорення просувань в сферу матеріального виробництва. Найвищим проявом інтеграційної тенденції є *технополіс*. Сучасний етап розвитку технологій охоплює низку ключових напрямів, які формують майбутнє економіки, науки і суспільства: штучний інтелект, 5G і телекомунікації, квантові обчислення, біотехнології та генно-інженерія, зелена енергетика та екологічні технології, блокчейн та криптовалюти, автономні транспортні засоби, віртуальна та доповнена реальність (VR/AR), космічні технології.

Найважливішими показниками, що характеризують ефективність технологій, є:

- питома витрата сировини, напівфабрикатів, енергії на одиницю продукції;
- кількість корисної речовини, що надходить з одиниці сировини;
- якість та екологічна чистота готової продукції (робіт, послуг);
- рівень продуктивності праці з розрахунку на реальну завантаженість персоналу;
- інтенсивність;
- витрати на виробництво;
- собівартість продукції (робіт, послуг);
- безвідходність технологій.

1.4. Основні поняття та визначення, пов'язані із виробництвом продукції

Основою підвищення ефективності виробництва продукції є *науково-технічний прогрес* (НТП). Рівень досконалості або прогресивності застосовуваних технологій визначається базовою технологією, покладеною в основу, а також технологічними засобами їх реалізацій, що залежать від загального науково-технічного потенціалу країни. Науково-технічний прогрес – це розвиток і впровадження нових знань, винаходів і технологій, що роблять життя людей краще, простіше або ефективніше.

Науково-технічний прогрес – це поступовий рух науки і техніки, що призводить до впровадження нових технологій, підвищення продуктивності, покращення якості життя та створення нових знань. Науково-технічний прогрес базується на відкриттях у науці, розробленні нових технічних рішень і практичного впровадження їх у виробничу і соціальну практику.

Науково-технічний прогрес – це безперервний процес розвитку науки і техніки, що призводить до появи нових знань, технологій та інновацій. Він є рушійною силою суспільного розвитку і має ряд характерних рис:

- швидкість: процеси в НТП відбуваються все швидше, а нові технології з'являються і вдосконалюються з неймовірною швидкістю;
- комплексність: НТП охоплює всі сфери людської діяльності – від виробництва до медицини, від освіти до культури;
- глобальність: наукові досягнення та технології поширюються у всьому світі, стираючи національні кордони;
- безперервність: НТП – це не окремі винахідливі прориви, а постійний процес накопичення знань і вдосконалення технологій;
- інноваційність: НТП пов'язаний із постійним пошуком нових ідей, рішень та підходів;
- взаємозв'язок науки і виробництва: наукові відкриття швидко знаходять застосування у виробництві, а потреби виробництва стимулюють нові наукові дослідження;
- соціальна спрямованість: НТП значно впливає на суспільство, змінюючи уклад життя, культуру, відносини між людьми.

Розвиток науково-технічного прогресу зазвичай поділяють на кілька ключових періодів [54]:

- промислова революція (кінець XVIII – початок XIX століття): перехід від ручного виробництва до машинного, використання парових машин та механізації;
- електрифікація (кінець XIX – початок XX століття): впровадження електричної енергії у виробництво, побут і транспорт, що сприяло розвитку нових технологій;
- науково-технічна революція (середина XX століття): інтенсивний розвиток нових технологій, таких як комп'ютери, автоматизація виробництв, а також відкриття в галузі фізики, біології та хімії;

- інформаційна революція (кінець XX – початок XXI століття): розвиток комп'ютерних технологій, Інтернету та мобільного зв'язку, що змінило способи обміну інформацією та ведення бізнесу;
- цифрова трансформація (початок XXI століття): інтеграція цифрових технологій у всі сфери життя, розвиток штучного інтелекту, Інтернету речей (IoT) та великих даних.

Ці періоди відображають етапи еволюції технологій і технологічних систем та їх вплив на суспільство.

Революційна форма науково-технічного прогресу характеризується різкими, суттєвими змінами, які відбуваються в короткий проміжок часу і суттєво впливають на виробництво та суспільство. Вона включає проривні технології, нові винаходи або відкриття, що змінюють основи виробництва, наукові підходи або способи життя. Прикладами є поява парових машин, електрики, комп'ютерних технологій або Інтернету. Тому розглянемо основні поняття та визначення, пов'язані із виробництвом продукції та створенням технологічних систем.

Поділ технологічних систем за різними класифікаційними ознаками регламентовано ДСТ 27.004-85 "Надійність в техніці. Системи технологічні. Терміни та визначення". У цьому стандарті містяться основні визначення та терміни, що характеризують технологічну систему. За ієрархічним рівнем цього ДСТ існує шість рівнів побудови технологічної системи – це технологічна операція, технологічний процес, ділянка, цех, підприємство, галузь.

Технологічна операція (ТО) – це закінчена частина технологічного процесу (ТП), що виконується на одному робочому місці й характеризується сталістю предмета праці, знарядь праці та характером дії на об'єкт праці.

Розроблення технологічних операцій – це процес створення детальних інструкцій для виконання виробничих операцій, які необхідні для виготовлення певного виробу. Кожна операція описує, як конкретний етап виготовлення має бути виконаний, включаючи необхідне обладнання, інструменти, матеріали та умови роботи. Суть цього розроблення полягає в тому, щоб упорядкувати процеси, зменшити час і ресурси на виготовлення продукції та забезпечити її відповідність вимогам якості. Розроблення технологічних операцій включає аналіз та оптимізацію кожного кроку для досягнення максимальної ефективності виробництва.

Розрізняють поняття: "виробничий процес" (ВП) та "технологічний процес" (ТП). Для визначення їх відмінностей слід звернутися до понять "виробництво", "виробнича система" і "технологія виробництва".

Виробництво – це процес створення матеріальних благ, які задовільняють потреби людей, і включає різноманітні дії, спрямовані на перетворення сировини та матеріалів у готові вироби.

Виробнича система – це сукупність машин, обладнання, персоналу, документації та процесів, необхідних для виробництва продукції, вона є частиною технологічної системи (рис. 1.10).

Технологія виробництва – це сукупність методів, прийомів і засобів, за допомогою яких здійснюється процес виробництва продукції.



Рисунок 1.10 – Приклади виробничих систем

Автоматизація виробничих процесів – це один із найбільш дієвих способів зниження витрат під час виробництва продукції; це комплексне інженерно-технологічне завдання із розроблення та впровадження нової техніки та методів організації на основі вдосконалення існуючих або впровадження нових технологічних процесів для забезпечення обробки, контролю та складання виробів. Під час автоматизації досягається ряд важливих цілей: збільшення продуктивності, підвищення якості, зменшення впливу людського чинника та зменшення витрат виробництва продукції.

Виробниче підприємство – це більш широке поняття, ніж промислове підприємство. Воно охоплює підприємства, які займаються виробництвом товарів, послуг, інформації, створенням духовних цінностей. До виробничих підприємств належать промислові, сільськогосподарські, будівельні підприємства та підприємства побутового обслуговування населення.

Промислове підприємство – це вид виробничих підприємств, що належить до видів економічної діяльності, таких як добувна й переробна промисловість, будівництво, електроенергетика, водопостачання, транспорт тощо. Прикладами можуть бути: автомобільні заводи, металургійні комбінати, текстильні фабрики. Промислові підприємства зазвичай мають великі масштаби виробництва і використовують складне обладнання. Вони переважно зосереджені на виробництві матеріальних товарів і енергії.

Існує ще таке поняття – *операційна діяльність* – це основний процес виробництва товарів або послуг, що створює додану вартість. Операційна діяльність охоплює закупівлю сировини, виробництво, контроль якості, зберігання та продаж продукції.

Операційна діяльність виробничого підприємства – це основна діяльність, спрямована на створення продукції або надання послуг, які є основним джерелом доходу підприємства. Вона включає всі процеси, пов'язані з перетворенням сировини і матеріалів на готову продукцію, що відповідає потребам ринку. Сутність цієї діяльності полягає в забезпеченні ефективного управління виробничими ресурсами (персоналом, обладнанням, матеріалами, енергією) з метою мінімізації витрат і максимізації прибутку [14].

Виходячи з наведеного, *виробничий процес* (ВП) – це сукупність дій, в результаті яких вхідні матеріали та напівфабрикати і комплектуючі

перетворюються в готову продукцію або послугу, що відповідає своєму призначенню. Виробничий процес включає всі етапи: від отримання сировини до доставки готової продукції споживачеві. Його складовими є: сировина, тобто основні матеріали, які використовують у виробництві; обладнання – машини і пристрої, необхідні для виконання виробничих операцій; персонал – люди, які виконують роботи, забезпечуючи виконання процесів.

До виробничого процесу входять не лише основні технологічні операції, а й допоміжні та обслуговуючі дії, які забезпечують нормальне функціонування всього виробництва. Виходячи із цього, розрізняють основний і допоміжний ВП. Щодо машинобудівного виробництва:

Основні процеси – це процеси, які безпосередньо пов'язані з виготовленням деталей та із складанням виробів.

Допоміжні процеси – це процеси, що забезпечують можливість виготовлення продукції.

Виробничий процес включає: маркетингові дослідження, укладання договорів поставок, підготовку засобів виробництва, організацію та обслуговування робочих місць, отримання і зберігання напівфабрикатів, стадії виготовлення деталей, процеси складання виробу, транспортування заготовок (деталей, виробів), операції зберігання тощо.

Технологічний процес – це частина виробничого процесу, що включає сукупність технологічних операцій, які виконують в установленому порядку над однорідними або аналогічними виробами або на певному обладнанні, і пов'язана з послідовною зміною форми, розмірів, властивостей, зовнішнього вигляду предметів виробництва та їх контролем.

Технологічний процес – це послідовність дій або операцій, що виконуються у визначеному порядку для перетворення матеріалів, ресурсів або інформації в готовий продукт або послугу. Він охоплює всі стадії виробництва: від підготовки сировини до отримання результату, а також включає контроль якості та оптимізацію використання ресурсів.

Основою технологічного процесу є сировина або вхідні матеріали. Вони є стартовою точкою для всіх подальших перетворень і визначають специфіку процесу, вибір технології та якість кінцевого продукту. Також важливими елементами є обладнання, технологічні параметри, трудові ресурси та управлінські рішення, але саме сировина є початковим елементом у технологічному процесі.

Складові технологічного процесу: операції – конкретні дії, які виконуються в межах технологічного процесу (наприклад, різання, зварювання); технологічні режими – умови, за якими виконуються операції (температура, тиск); контроль – системи моніторингу та перевірки якості на всіх етапах процесу.

Технологічний процес – це послідовність кроків або дій, які виконуються для створення продукту або послуги.

Основні технологічні процеси – це технологічні процеси, які безпосередньо пов'язані з виготовленням готової продукції або наданням послуг. Вони є ключовими для досягнення кінцевої мети виробництва, забезпечують додану вартість і формують кінцевий результат:

- виробництво: процеси, пов'язані з обробкою сировини та створенням готової продукції (лиття, зварювання, складання);
- обробка даних: у цифрових технологіях це процес аналізу і використання інформації для досягнення результатів;
- збірка: об'єднання окремих компонентів для створення кінцевого продукту.

Прикладами технологічних процесів також є: обробка матеріалів, монтажні операції, тестування та контроль якості, упаковка. Наприклад, в автомобільній промисловості – це збірка автомобілів, у виробництві хліба – це замішування тіста, його випікання та охолодження.

Допоміжні технологічні процеси – це процеси, які забезпечують безперебійну роботу основних процесів і підвищують їхню ефективність. Вони не створюють безпосередньо продукт, але необхідні для його виготовлення. Прикладами допоміжних технологічних процесів є:

- технічне обслуговування: підтримка обладнання в робочому стані;
- логістика: транспортування і зберігання сировини, напівфабрикатів і готової продукції;
- контроль якості: перевірка продукту або послуги на відповідність стандартам;
- енергозабезпечення: постачання енергії для виробничих процесів.

Прикладами допоміжних технологічних процесів також є: транспортування, забезпечення енергією, технічне обслуговування, складські операції, логістика, ремонт обладнання тощо. У тому ж виробництві хліба допоміжними процесами є підготовка сировини (просіювання борошна, розчинення дріжджів), очищення обладнання, транспортування

готової продукції. До загальних принципів розроблення конкретного технологічного процесу належить: аналіз потреб, створення плану, удосконалення (оптимізація), тестування та впровадження.

Удосконалення технологічного процесу передбачає впровадження змін, які підвищують ефективність виробництва. Це може включати оптимізацію або модернізацію існуючих методів виробництва та її автоматизацію з метою підвищення продуктивності та покращення якості продукції, зменшення витрат ресурсів та екологічного впливу на навколишнє довкілля. Для оцінювання оптимальності варіантів технологічних процесів застосовують такі економічні критерії:

- вартість виробництва: загальні витрати на виготовлення продукції;
- тривалість циклу виробництва: час, необхідний для виробництва одиниці продукції;
- економічна ефективність: співвідношення між витратами та перевагами від впровадження технології;
- прибутковість інвестицій: показник, що вказує на те, які доходи принесе інвестиція.

Методика вибору найбільш економічного варіанту технологічного процесу через розрахунок економічної ефективності включає [57]:

- розрахунок абсолютних показників: вартість виробництва, чистий прибуток, рентабельність;
- порівняння варіантів: аналіз різних технологій за витратами та іншими перевагами;
- аналіз ризиків: оцінювання імовірності ризиків, пов'язаних з кожним варіантом.

Технологічний процес має свою структуру, здійснюється на робочих місцях із застосуванням засобів виробництва.

Робочим місцем називають частину виробничої площі, на якій розташовуються виконавець роботи з одиницею технологічного обладнання, що обслуговується, та оснащенням.

Технологічне обладнання та оснащення утворюють засоби машинобудівного виробництва.

Технологічне обладнання – це знаряддя виробництва, засоби дії на матеріали або заготовки і джерела енергії, що забезпечують виконання певної частини технологічного процесу (металорізальні верстати, термічні печі, ливарні машини тощо).

Технологічне оснащення – це знаряддя виробництва, що використовуються разом з технологічним обладнанням та додаються до нього для виконання певної частини технологічного процесу (ріжучий і вимірювальний інструмент, штампи, пристосування, ливарні форми тощо).

Отже, виробничий процес включає всі стадії виготовлення деталей машин, складання, транспортування матеріалів, технічний контроль, а також охоплює підготовку засобів виробництва й організацію обслуговування робочих місць. Частину виробничого процесу, яка містить цілеспрямовані дії зміни та (або) визначення стану предмета праці, називають *технологічним процесом*. У технологічному процесі весь комплекс операцій виконується послідовно й жорстко пов'язаний.

Різниця технологічних процесів обумовлена різноманітністю продуктів виробництва, сировини, вихідних матеріалів, способів виробництва, прийомів і методів роботи та інших чинників. Отже, виробничий процес є загальним підходом до створення продукту, тоді як технологічний процес фокусується на конкретних методах і процедурах, які використовують для досягнення цього. При цьому обидва процеси повинні бути оптимізовані для забезпечення ефективності та якості продукції.

У виробничій системі визначальна роль належить технологічному процесу, оскільки його вдосконалення визначає напрям і забезпечує перебудову основної частини виробничої системи, а, в кінцевому підсумку, і вдосконалення самої виробничої системи. Під час аналізу технології для виділення конкретного ТП з ряду однотипних застосовують параметри власне ТП (температура, тиск тощо). Для порівняння однотипних ТП застосовують загальні для цього ряду параметри (енергоємність, витрата матеріальних ресурсів на одиницю продукції, продуктивність). Для виявлення закономірностей розвитку ТП застосовують параметри, що характеризуються найбільшою спільністю (витрати живої і минулої праці всередині ТП). Узагальнювальним показником ефективності ТП є собівартість – сукупність матеріальних і трудових витрат.

Удосконалення будь-якого ТП здійснюють завдяки ефективності використання минулої праці та зниження витрат живої праці.

Вивчення динаміки розвитку ТП здійснюють на базі елементарного ТП, тобто найменш складного ТП, який за подальшим спрощенням втрачає свої характерні ознаки.

Класифікують технологічні процеси на фізичні, хімічні та комбіновані. Однак може бути класифікація за способом організації процесу, за

видом використовуваної сировини, за кратністю її обробки (організаційні, сировинні та технологічні ознаки). За способом організації технологічні процеси розподіляють на періодичні, безперервні та комбіновані.

Періодичні процеси (виплавка сталі, лиття в форму тощо) здійснюють на обладнанні, яке завантажується вхідними матеріалами через певні проміжки часу, після їх обробки отриманий продукт вивантажується, тобто періодичний технологічний процес виконують окремими етапами (наприклад, випікання хліба).

Безперервні процеси (розливання сталі, переробка нафти, виробництво цементу) здійснюють в апаратах, де надходження сировини і вивантаження кінцевих продуктів здійснюють безперервно, тобто безперервний технологічний процес відбувається без перерви (наприклад, хімічна промисловість).

Комбіновані процеси є поєднанням стадій періодичних і безперервних процесів (потоків ліній механічної обробки деталей, коксування вугілля, робота доменної печі).

Найбільш економічним видом технологічних процесів є безперервні, що мають наступні суттєві переваги перед дискретними:

- відсутність простоїв, що викликаються завантаженням вихідних матеріалів і вивантаженням готового продукту;
- можливість максимальної механізації та автоматизації процесу;
- створення сприятливих умов для використання вторинних енергоресурсів (наприклад, тепла відхідних газів методом рекуперації або регенерації);
- полегшення роботи апаратів, зниження експлуатаційних витрат, підвищення якості продукції в зв'язку з постійністю режиму.

В умовах безперервного технологічного процесу простіше забезпечити сталість заданих технологічних параметрів (температури, тиску тощо), отже, отримати продукцію більш високої якості. Однак в ряді випадків безперервний процес може виявитися нерентабельним. Використання безперервного процесу зазвичай недоцільно за малих масштабів виробництва, за умов отримання дослідних партій тощо. Всі переваги безперервних технологічних процесів щодо дискретних засновані, насамперед, на співвідношенні часток робочого та допоміжного ходів в технологічній операції.

За кратністю обробки сировини технологічні процеси розрізняють: процеси з *розімкненою* (відкритою) схемою, в якій сировина або мате-

ріал піддається одноразовій обробці; процеси з *замкнутою* (круговою, циркуляційною або циклічною) схемою, в якій сировина і допоміжні матеріали неодноразово повертаються в початкову стадію процесу для повторної обробки, а іноді й регенерації (відновлення втрачених властивостей); *комбіновані* (зі змішаною схемою). Прикладом процесу з розімкненою схемою є конвертерний спосіб отримання сталі. Прикладом процесу із замкнутою схемою є циркуляція спеціальної рідкої суміші для охолодження різця під час токарної обробки різанням.

У промисловості застосовують комбіновані процеси, які є поєднанням процесів з відкритою та замкнутою схемою (виробництво сірчаної кислоти нітрозним способом). У цих процесах одні проміжні продукти (оксиди сірки) обробляють відкритою схемою, проходячи послідовно ряд апаратів, а інші (оксиди азоту) – циркулюють за замкнутою схемою.

Технологічний процес удосконалюється шляхом вдосконалювання робочих та допоміжних ходів [56].

Еволюційний шлях розвитку технологічного процесу реалізується вдосконаленням допоміжних ходів. Це досягається завдяки механізації та автоматизації допоміжних процесів, у результаті чого вони прискорюються, скорочуються проміжки між робочими ходами, що призводить до зростання продуктивності живої праці, яка задіяна в технологічному процесі.

Отже, еволюційний шлях розвитку – це поступові, маленькі поліпшення, які відбуваються з часом.

Революційний шлях розвитку технологічного процесу реалізується вдосконаленням (зазвичай заміною) робочих ходів. Це призводить до корінної зміни самого технологічного процесу. В результаті підвищення продуктивності сукупної праці відбувається за одночасним зниженням витрат минулої праці завдяки зміні або заміні робочого ходу. Отже, революційний шлях розвитку – це швидкі та великі зміни в технологічних процесах, які кардинально їх змінюють. Виходячи із цього, революційні зміни відбуваються швидко і суттєво, а еволюційні зміни відбуваються повільно.

Елементарний ТП можна подати у вигляді простої технологічної операції (ТО).

Ділянка – це виробничий підрозділ, технологічна система якого характеризується однотипним або, що належить до однієї технологічної групи, обладнанням, та виконує відповідну групу однорідних проце-

сів. Технологічна система ділянки може бути як послідовною (наприклад, гальванічна ділянка), так і паралельною.

Цех, як і ділянка, є виробничим підрозділом, технологічна система якого характеризується однотипним або, що належить до однієї технологічної групи, обладнанням, і виконує відповідну групу однорідних процесів. Наприклад, механічний цех приладобудівного заводу оснащений різними видами металорізального обладнання, що працює за паралельною схемою. Структурною одиницею є ділянка.

Підприємство – це технологічна система, що складається зазвичай з декількох цехів. Зупинка будь-якого із цехів може привести до зупинки всього підприємства або знизити його виробничі можливості в більшому обсязі, ніж потужність зупиненого цеху, тобто підприємство за цеховою структурою можна віднести до послідовної технологічної системи.

Галузь – це технологічна система, що формується насамперед із підприємств одного профілю або однієї технологічної спрямованості. Галузь є переважно паралельною системою, закриття будь-якого підприємства в галузі не припиняє її діяльності, а лише скорочує, відповідно, обсяги виробництва.

Розрізняють галузі господарські та чисті (технологічні).

Галузь промисловості – це сукупність підприємств, що характеризуються єдністю економічного призначення виробленої продукції, однорідністю сировини, що переробляється, спільністю технічної бази та професійних кадрів.

Об'єднання спеціалізованих галузей визначає комплексну галузь. За дією на предмет праці галузі розподіляють на видобувні та переробні. Наприклад, видобуток природної сировини (руда чорних і кольорових металів, вугілля, торф, природний газ, сланці) відноситься до видобувних галузей; металургія чавуну та сталі, кольорових металів та сплавів відноситься до переробних галузей.

Під час вивчення сутності та особливостей проектування, створення й експлуатації технологічних систем використовують такі поняття, як підсистема, технологічний комплекс, елемент технологічної системи.

Підсистема – це більш проста система, виділена з системи більш високого рівня. *Комплекс* – це сукупність функціонально взаємозалежних засобів технологічного оснащення для виконання в регламентованих умовах заданих технологічних процесів або операцій. *Елемент* – це

частина технологічної системи, умовно прийнята неподільною на даній стадії її аналізу (пристосування, інструмент, перехід, прохід, позиція).

Система технологій – сукупність технологічних систем, зв'язаних загальною функцією виробництва товарів і послуг, характерних для галузі.

Оформлення технологічної документації – це створення офіційних документів, які містять детальну інформацію щодо всіх процесів виробництва виробу. Ці документи можуть включати специфікації, креслення, інструкції для роботи на кожному етапі, технічні характеристики, а також вимоги до матеріалів і обладнання. Метою оформлення документації є стандартизація процесів, забезпечення однаковості якості та зручності виконання роботи для кожного працівника. Технологічна документація також важлива для контролю якості, планування ресурсів і навчання персоналу, оскільки вона забезпечує єдине джерело інформації щодо технологічного процесу.

Нормування технологічних процесів – це визначення оптимальної кількості часу, матеріалів, інструментів та інших ресурсів, необхідних для виконання кожної операції у виробничому процесі. Цей процес включає аналіз робочих умов, вимірювання та розрахунків часу на кожну операцію.

Нормування допомагає встановити стандарти для швидкості та ефективності виробництва, забезпечує раціональне використання ресурсів і дозволяє планувати обсяги виробництва. У результаті нормування сприяє підвищенню продуктивності праці, а також зменшенню витрат, що позитивно впливає на загальну економічну ефективність підприємства [56].

Існують такі типи виробництва:

1. Одиначне виробництво: наприклад, виробництво яхт, складних машин, архітектурних конструкцій.

2. Серійне виробництво включає:

- дрібне серійне: невеликі партії однотипної продукції (наприклад, меблі, електроніка);
- середнє серійне: середні партії продукції зазвичай в одному або декількох варіантах (автомобілі, побутова техніка);
- велике серійне: великі партії продукції, часто без значних змін між циклами виробництва (масове виробництво одягу).

3. Масове виробництво: наприклад, автомобільні заводи, конвеєрні лінії з виробництва електроніки або харчових продуктів.

1.5. Інноваційні та високі технології

Інновація – це нова або вдосконалена ідея, метод, продукт або послуга, які значно покращують існуючі рішення або пропонують принципово нові підходи, тобто призводять до поліпшення або змін. Це може бути нова технологія, новий підхід до вирішення проблеми або навіть новий спосіб організації роботи, тобто це щось нове, чого раніше не було. Отже, інновації можуть бути технічними, економічними, соціальними або організаційними. Їх впроваджують для задоволення нових потреб ринку або підвищення ефективності діяльності. Наприклад, перший смартфон – це була справжня інновація, яка змінила наше життя [103].

Інновація тісно пов'язана із наукою: наука надає знання та відкриття, які надалі застосовують у інноваційних розробках для створення нових технологій і технологічних рішень у виробництві. Саме вчені часто роблять відкриття, які стають основою нових технологій. Наприклад, завдяки науковим дослідженням з'явилися комп'ютери, Інтернет і штучний інтелект. А виробництво перетворює ці наукові ідеї на реальні продукти, які ми можемо купити і використовувати [63].

У виробництві продукції інновації впроваджують для покращення якості та зменшення витрат на її виготовлення, підвищення конкурентоспроможності продукції та можливості виходу її на ринки. Виробничі процеси постійно удосконалюють завдяки застосуванню інновацій. Інновація може бути радикальною (повністю нова) або поступовою (покращення існуючого).

Інновація – це процес створення і впровадження чогось принципово нового або вдосконаленого, що суттєво покращує існуючі системи, продукти або послуги. Інновація може стосуватися як технологій, так і бізнес-процесів або суспільних змін. Важливим аспектом інновації є практичне застосування нового рішення для досягнення економічного або соціального ефекту. *Інновація* – це впровадження нових або значно вдосконалених ідей, технологій або продуктів для покращення процесів, підвищення ефективності або створення нових можливостей.

Інновація – це кінцевий результат інноваційної діяльності, що отримав втілення у вигляді нового або вдосконаленого продукту, впровадженого на ринку, нового або вдосконаленого технологічного процесу, який використовують у практичній діяльності, або в новому підході до соціальних послуг (рис. 1.11).



Рисунок 1.11 – Приклади інноваційних рішень

Інноваційна діяльність включає всі наукові, технологічні, організаційні, фінансові та комерційні кроки, які фактично або за задумом приводять до реалізації інновацій [52]. *Інноваційна діяльність* – це діяльність, що спрямована на використання і комерціалізацію результатів наукових досліджень та розробок і зумовлює випуск на ринок нових конкурентоздатних товарів і послуг.

Інноваційна діяльність – це процес, пов'язаний із створенням, впровадженням та комерціалізацією нових продуктів, технологій, послуг або методів управління. Інноваційна діяльність охоплює всі етапи – від наукових досліджень та розробок до ринкового впровадження нових рішень. Вона включає не тільки технічні, а й організаційні, управлінські або маркетингові інновації [138].

Інноваційна діяльність у сфері господарювання – це діяльність учасників господарських відносин, що здійснюється на основі реалізації інвестицій з метою виконання довгострокових науково-технічних програм з тривалими строками окупності витрат і впровадження нових науково-технічних досягнень у виробництво та інші сфери суспільного життя.

Інноваційна діяльність передбачає інвестування наукових досліджень і розробок, спрямованих на здійснення якісних змін у стані продуктивних сил і прогресивних міжгалузевих структурних зрушень, розроблення і впровадження нових видів продукції і технологій.

Інноваційна діяльність – це діяльність із створення на підставі об'єктів інтелектуальної власності інноваційних продуктів, готових до безпосереднього впровадження (використання) в умовах конкретного виробництва або господарської діяльності, їх комерціалізації та впровадження (використання) як інновацій у виробництві та соціальній сфері, що здійснюється на основі реалізації інвестицій, із отриманням нової або суттєво вдосконаленої продукції, виконанням інноваційних робіт, наданням інноваційних послуг, а також підвищенням техніко-технологічних показників відповідної господарської діяльності та виробничого процесу.

Об'єкт інноваційної діяльності – це те, на що спрямовується нова ідея або технологія. Об'єкти інноваційної діяльності включають:

- продукти: нові або поліпшені товари та послуги, які відповідають потребам споживачів;
- процеси: нові технології виробництва або управлінські методи, що підвищують ефективність;
- бізнес-моделі: нові способи ведення бізнесу, які можуть включати нові канали збуту або стратегії взаємодії з клієнтами;
- технології: наукові відкриття або розробки, які можуть бути впроваджені у виробництво або сферу послуг;
- соціальні інновації: нові рішення для соціальних проблем, які можуть покращити якість життя людей.

Таким чином, об'єктом інноваційної діяльності може бути продукт, процес, технологія, послуга або навіть організаційна структура, які впроваджуються з метою підвищення ефективності підприємств, покращення якості продукції або задоволення нових потреб ринку. Це може бути нова технологія виробництва або програмне забезпечення тощо. Наприклад, ви створюєте новий мобільний додаток для замов-

лення їжі. Цей додаток – ваш об'єкт інноваційної діяльності. А сам процес створення додатку, його дизайн, функціонал – це все складові інноваційного процесу.

Інноваційний продукт – це результат науково-дослідної і (або) дослідно-конструкторської розробки, що відповідає вимогам, встановленим Законом України "Про інноваційну діяльність" [138].

Інноваційний продукт є результатом виконання інноваційного проекту і науково-дослідною і (або) дослідно-конструкторською розробкою нової технології (у тому числі інформаційної) або продукції з виготовленням експериментального зразка або дослідної партії і відповідає таким вимогам:

- інноваційний продукт є реалізацією (впровадженням) об'єкта інтелектуальної власності (винаходу, корисної моделі, промислового зразка, топографії інтегральної мікросхеми, селекційного досягнення тощо), на які виробник продукту має державні охоронні документи (патенти, свідоцтва) або одержані від власників цих об'єктів інтелектуальної власності ліцензії, або реалізацією (впровадженням) відкриттів. При цьому використаний об'єкт інтелектуальної власності має бути визначальним для даного продукту;
- розроблення інноваційного продукту підвищує вітчизняний науково-технічний і технологічний рівень;
- в Україні цей продукт вироблено (буде вироблено) вперше, або якщо не вперше, то у порівнянні з іншим аналогічним продуктом, представленим на ринку, він є конкурентоспроможним і має значно вищі техніко-економічні показники.

Інноваційна продукція – це нові конкурентоздатні товари або послуги, що відповідають вимогам до інноваційної діяльності.

Інноваційний розвиток – це систематичний і стратегічний процес, який спрямований на довгострокове вдосконалення економіки або окремого підприємства через постійне використання інновацій. Інноваційний розвиток характеризується інтеграцією інновацій у всі сфери діяльності організації або держави, що дозволяє підвищувати її конкурентоспроможність, продуктивність та адаптивність до ринкових умов. Інноваційна діяльність є основою для інноваційного розвитку. Тобто окремі інноваційні проєкти (нововведення) у рамках інноваційної діяльності створюють умови для тривалого інноваційного розвитку, який сприяє загальному прогресу та конкурентоспроможності.

Інноваційний розвиток – це:

- неперервний процес якісних змін у структурі виробництва або соціальної сфери в результаті створення, застосування та розповсюдження нових знань, машин, технологій;
- процес господарювання, що спирається на безупинні пошук і використання нових способів і сфер реалізації потенціалу підприємств;
- неперервний процес впроваджуваних новинок, які ґрунтуються на нових інформаційних технологіях.

Таким чином, *інноваційний розвиток* – це вдосконалення системи (об'єкта) на основі інновацій. Інноваційний шлях розвитку країни можливий за умови повсюдного впровадження інновацій, інвестицій та впровадження інноваційних процесів, як основи ринкового господарювання, зокрема формування структури виробництва та його технічної бази, вдосконалення систем управління. Тому інноваційно-інвестиційний шлях розвитку економіки країни є одним із пріоритетних напрямів економічної політики держави.

Економічне зростання – це якісні вдосконалення чинників виробництва (технології і техніка) та кількісні зміни у виробництві, спрямовані на збільшення його кінцевих результатів (збільшення обсягів виробництва, результатів громадського виробництва). За допомогою економічного зростання задовольняються потреби людей. Існують специфічні показники, які притаманні економічному зростанню – це статистичні, динамічні, якісні та кількісні. *Економічне зростання* – це процес збільшення виробництва товарів і послуг у певній країні за певний період. Воно вимірюється зміною реального ВВП. Існує інтенсивний тип зростання (підвищення ефективності використання ресурсів) і екстенсивний (збільшення обсягу ресурсів).

На практиці нерідко ототожнюють поняття "новітність", "нововведення" та "інновація", хоча між ними існують відмінності [63].

Новітність – це новий метод, винахід, новий порядок, нова ідея.

Отже, новітність – це загальне поняття, яке відображає щось абсолютно нове або нещодавно створене. Воно може описувати нові ідеї, продукти, технології або концепції, які з'явилися на ринку або в науковій сфері. Однак новітність не завжди пов'язана з практичним використанням, вона може залишатися на рівні концепту або дослідження.

Нововведення – це конкретне впровадження нової ідеї, технології або процесу в практичну діяльність. Нововведення стосується адапта-

ції нових підходів в існуючу систему з метою її покращення. Воно зазвичай має обмежений масштаб, і не обов'язково є революційним, як інновація, але спрямоване на поступове вдосконалення. Із моменту прийняття до поширення нововведення отримує нову якість і стає інновацією.

Нововведення означає, що новшість вже використовується. Проте, інновацією є не всяка новшість або нововведення, а лише така, що значно підвищує ефективність діючої системи.

1.6. Класифікації інновацій, інноваційний процес та інноваційні технології

Для успішного управління процесом створення інновацій необхідно розуміти та ефективно використовувати класифікацію інновацій та критерії оцінювання ступеня їх новизни. За сферою діяльності підприємства інновації розподіляють на технологічні, виробничі, економічні, екологічні, торговельні, інтелектуальні, юридичні, соціальні та управлінські [52].

За технологічними ознаками інновації розподіляють на продуктові (наприклад, нові продукти, матеріали, сировина, комплектуючі) та *процесні* (нові технології та нові організаційні структури).

Продуктові інновації припускають розроблення та впровадження технологічно нових або вдосконалених продуктів і послуг. Впровадження нового продукту визначається як радикальна продуктова інновація, якщо стосується продукту, передбачувана галузь застосування якого, функціональні характеристики, властивості, конструктивні або використані матеріали і компоненти суттєво відрізняють його від продуктів, що раніше випускалися. Ці інновації можуть бути засновані на принципово нових технологіях або на поєднанні існуючих технологій в їхньому новому застосуванні. Отже, продуктова інновація включає отримання нового продукту або послуги з метою задовільнити певну потребу на ринку. Вона має ринкову орієнтацію і диктується насамперед споживачем, тобто виникають у відповідь на запити споживачів. Інакше кажучи, продуктові інновації вимагають, щоб організації задовільняли потреби покупців (користувачів).

Продуктові інновації – це впровадження нових або значно покращених товарів або послуг, які пропонуються на ринку. Вони стосуються змін у функціональності, характеристиках, дизайні або ви-

користанні продукту, що робить його більш привабливим для споживачів або відкриває нові ринкові можливості.

Процесні інновації – це освоєння технологічно нових або значно вдосконалених виробничих методів, включаючи методи передачі продуктів. Інновації такого роду можуть бути засновані на використанні нового виробничого устаткування, нових методів організації виробничого процесу або їх сукупності, а також на використанні результатів досліджень і розробок.

Отже, процесна інновація означає нові елементи, введені виробничі, управлінські, організаційні, маркетингові та інші процеси, тобто визначається насамперед внутрішніми чинниками і диктується переважно міркуваннями ефективності. Процесні інновації вимагають, щоб організації застосовували нову технологію для поліпшення ефективності виробництва та комерціалізації продукту.

Процесні інновації – це впровадження нових або вдосконалених методів і технологій у виробничі, управлінські або організаційні процеси. Вони спрямовані на підвищення ефективності, скорочення витрат, поліпшення якості продукції або послуг, а також зменшення часу на виконання операцій. Отже, продуктові інновації змінюють сам продукт, а процесні – спосіб його створення; продуктові інновації диктуються зовнішніми чинниками (потребами ринку), а процесні інновації зазвичай є результатом внутрішніх ініціатив компанії.

Новизна інновацій оцінюється за технологічними характеристиками і умовами комерційної реалізованості (тобто ринку). За типом новизни на ринку із метою задоволення поточного попиту і збільшення доходів підприємства (фірми), інновації розподіляють на нові в міжнародному плані, нові для країни та нові для підприємства (хоча відомі на ринку).

Все розмаїття інновацій класифікують за рядом ознак.

1. За ступенем новизни:

- радикальні (базисні) інновації, які реалізують відкриття, великі винаходи і стають основою формування нових поколінь і напрямів розвитку техніки і технології. Наприклад, винахід літака, оскільки ця радикально нова технологія відкрила нову форму подорожей, винайшла цілу галузь і новий ринок;
- поліпшуючі інновації, які реалізують середні винаходи;
- модифікаційні інновації, спрямовані на часткове поліпшення застарілих поколінь техніки та технології, організації виробництва.

2. За типом новизни для ринку: нові для галузі у світі; нові для галузі у державі; нові для даного підприємства.

3. За об'єктом застосування:

- продуктові інновації, орієнтовані на виробництво і використання нових продуктів (послуг) або нових матеріалів, напівфабрикатів, комплектуючих;
- технологічні інновації, націлені на створення і застосування нової технології;
- процесні інновації, орієнтовані на створення і функціонування нових організаційних структур, як всередині фірми, так і на міжфірмовому рівні;
- комплексні інновації, що є поєднанням різних інновацій.

4. За масштабами застосування: галузеві; міжгалузеві; регіональні; в рамках підприємства (фірми).

5. За причинами виникнення:

- реактивні (адаптивні) інновації, що забезпечують виживання фірми, як реакція на нововведення, які здійснюються конкурентами;
- стратегічні інновації – це інновації, реалізація яких має попереджувальний характер з метою отримання конкурентних переваг в перспективі.

6. За ефективністю: економічна; соціальна; екологічна; інтегральна.

7. За стимулом появи (джерела):

- інновації, спричинені розвитком науки і техніки;
- інновації, спричинені потребами виробництва;
- інновації, спричинені потребами ринку.

8. За значенням у відтворювальному процесі: інновації споживчі; інновації інвестиційні.

9. За масштабом: інновації складні (синтетичні); інновації прості.

Інноваційний процес – це процес перетворення наукового знання в інновацію, який можна представити як послідовний ланцюг подій, у ході яких інновації визрівають від ідеї до конкретного продукту, технології. Як зазначено раніше, цей процес не закінчується впровадженням, тобто першою появою на ринку нового продукту. Він не переривається і після впровадження, оскільки мірою поширення нововведення удосконалюється, стає більш ефективним, отримує раніше не відомі споживчі властивості. Отже, цей процес спрямований на створення необхідних ринком продуктів і технологій (рис. 1.12).



Рисунок 1.12 – Інноваційні рішення: керування елеватором

Інноваційний процес – це сукупність етапів, які проходять від генерації ідеї до її реалізації та комерціалізації на ринку. Інноваційний процес включає такі етапи: генерація ідеї, розроблення та дослідження, тестування продукту, виведення на ринок, масштабування та постійне вдосконалення.

Отже, сутність інноваційного процесу полягає в систематичному впровадженні нових ідей, методів або продуктів з метою поліпшення існуючих або створення нових рішень, що відповідають потребам ринку і споживачів, призводять до якісних змін у різних сферах життя. Інноваційний процес охоплює ряд етапів, які забезпечують перетворення ідеї в реальний продукт або послугу.

Венчурні фірми – це спеціальні організації, які об'єднують гроші інвесторів з інноваційними ідеями вчених, інженерів та інших фахівців. Мета цих фірм – перетворити ці інноваційні ідеї на реальні продукти або послуги, які можуть принести значний прибуток. Іншими словами, венчурні фірми приймають на себе ризик фінансування, експертної підтримки і доступу до контактів для допомоги нових, неперевіраних інноваційних проєктів, що знаходяться на ранніх стадіях розвитку.

Венчурний капітал – це гроші, що інвестуються у ризикові підприємства з метою отримання великого прибутку. Ці кошти можуть надходити від різних джерел, таких як великі компанії, банки, держава тощо. Венчурний капітал є високоризиковою інвестицією, оскільки багато бізнес-стартапів не досягають успіху, однак успішні інноваційні проєкти

можуть принести великі прибутки. Отже, інвестори отримують частку у ризиковому підприємстві і можуть значно виграти, якщо інноваційний проєкт буде успішним.

Процес інвестування включає:

- відбір перспективних проєктів для фінансування;
- надання фінансування в обмін на частку в ризиковому підприємстві;
- використання коштів для розвитку ризикованого підприємства;
- продаж частки через кілька років для отримання прибутку.

Інноваційні технології – це технології, які приносять щось нове або покращують вже існуючі технології, створюючи можливість для більш ефективного вирішення завдань або вирішення раніше не вирішених завдань [52].

Інноваційні технології – це нові або вдосконалені технології, які впроваджують у виробництво або послуги для підвищення їх ефективності. Вони мають комерційний потенціал (наприклад, створення еко-матеріалів) та включають розроблення нових рішень, які змінюють існуючі процеси або створюють нові продукти, наприклад, 3D-друк у будівництві. Інноваційні технології можуть бути результатом наукових досліджень, технічних розробок або бізнес-інновацій. Отже вони базуються не лише на наукових досягненнях, але й на практичному впровадженні в бізнес або суспільство. Інноваційні технології часто включають нові ідеї, підходи або способи вирішення проблем, що дозволяє організаціям і суспільству досягати нових рівнів продуктивності та конкурентоспроможності.

Інноваційні технології – це будь-які нововведення в технологічному процесі, які можуть бути як високими (наукомісткими), так і традиційними. Інновації можуть бути вдосконаленням існуючих технологій або зовсім новими підходами (рис. 1.13).

Цим критеріям відповідають зазвичай *високі технології*, які ще називають наукомісткими, прецизійними, ультрапрецизійними, тонкими, нанотехнологіями тощо залежно від тих ознак технологічного процесу або властивостей виробу, які вважають визначальними.

Високі технології характеризуються високим рівнем інновацій, технічної складності та потребують значних інвестицій у науково-дослідні роботи і розробки. Вони використовують найбільш сучасні досягнення в науці і техніці, та зазвичай пов'язані з комп'ютерними технологіями, біологією, нанотехнологіями [14, 22].



Рисунок 1.13 – Інноваційні технології в нашому житті

Основна відмінність між поняттями "інноваційні технології" та "високі технології" полягає в тому, що інноваційні технології можуть бути як високотехнологічними, так і простішими за своєю суттю, але все одно мати значний інноваційний ефект. Отже, інноваційні технології – це нові або значно покращені методи та продукти, які можуть бути як високими, так і простими. Високі технології, у свою чергу, завжди належать до найпередовіших галузей науки і техніки.

Прикладом високої технології може бути безпілотник для агросектору, а прикладом інноваційної технології – впровадження систем точного землеробства, що підвищує врожайність через аналіз даних із безпілотників.

Високі технології – це нетрадиційні найбільш нові та прогресивні технології сучасності, які є найважливішою ланкою науково-технічної революції (НТР) на сучасному етапі. Вони забезпечують високу додану вартість, на цих технологіях заснована інноваційна економіка. Прибуток від реалізації високих технологій формується переважно завдяки інтелекту новаторів і вчених, інформаційної сфери, а не завдяки матеріальному виробництву. На відміну від високих технологій традиційні технології пов'язують із винаходами і машинами. Традиційні технології відображають середній рівень виробництва, досягнутий більшістю виробників даної продукції. Технологія стає традиційною в результаті старіння, коли її замінює більш сучасна технологія.

До високих технологій відносять: нанотехнології, інформаційні технології, робототехніку, штучний інтелект, 3D-принтери, процесори,

біотехнології, соціальні технології тощо [22, 23, 54, 61, 73]. До високих технологій належать найбільш наукомісткі галузі промисловості: мікроелектроніка, обчислювальна техніка, робототехніка, атомна енергетика, літакобудування, космічна техніка, мікробіологічна промисловість.

1.7. Сутність високих технологій та їх практичне застосування

Сучасний світ перебуває у періоді бурхливого технологічного розвитку, і високі технології займають ключову роль у різних галузях економіки та суспільства. Їх застосовують в нових, спеціалізованих або дуже перспективних галузях, тоді як традиційні технології зазвичай використовують в повсякденному виробництві та побуті, де зміни відбуваються повільніше. Високі технології спрямовані на автоматизацію, ефективність і глобальні виклики, тоді як традиційні технології залишаються більш доступними для широкого застосування. Високі технології змінюють виробничі процеси, побут людей, відкривають нові можливості в медицині, екології, промисловості та інших сферах.

Високі технології можуть суттєво змінити суспільні процеси, економіку і навіть культуру. Традиційні технології зазвичай не мають такого драматичного впливу, оскільки вони вже інтегровані в повсякденне життя людей. Отже, високі технології відрізняються від традиційних рівнем інноваційності, складністю та використанням наукових досягнень. *Високі технології* – це про майбутнє та інновації, а традиційні технології – це про стабільність і перевірену ефективність.

Високі технології – це інноваційні розробки та методи, які базуються на новітніх наукових досягненнях і дозволяють значно покращити ефективність, якість та швидкість виробництва в різних галузях. Ці технології включають передові розробки, які значно відрізняються від існуючих технологій. Вони втілюють новаторські розробки і часто виходять за межі існуючих технічних стандартів. Також високі технології розвиваються значно швидше, ніж традиційні технології, та адаптуються до нових відкриттів та вимог ринку. Нові досягнення, патенти та продукти з'являються майже щодня, тоді як традиційні технології вже достатньо вивчені та оптимізовані, оскільки засновані на простій ручній або механізованій праці, наприклад, виробництво вручну або із застосуванням простих машин.

Високі технології включають різноманітні напрями, такі як інформаційні технології (ІТ), біотехнології, нанотехнології, 3D-друк та Інтернет речей (ІоТ). Інформаційні технології включають розвиток програмного забезпечення, створення смартфонів із складними мікросхемами, комп'ютерних систем та мереж, що забезпечує обробку, зберігання і передачу даних [127]. Інтернет, хмарні обчислення, штучний інтелект (ШІ) є важливими складовими цієї сфери. Біотехнології – це наука, яка використовує біологічні організми або їх частини для створення нових продуктів, таких як генетично модифіковані організми (ГМО), біопалива, нові ліки. Нанотехнології працюють з матеріалами та структурами на молекулярному рівні, дозволяючи створювати нові матеріали з унікальними властивостями, які використовуються в медицині, енергетиці та промисловості. 3D-друк – це технологія створення тривимірних об'єктів на основі цифрових моделей, яка має величезний потенціал у виробництві та медицині. Інтернет речей (ІоТ) – це концепція, за якою фізичні об'єкти оснащуються сенсорами і підключаються до Інтернету для обміну даними та автоматизації процесів.

Високі технології мають безліч практичних застосувань у різних сферах життя. Одним із найбільш перспективних застосувань є медицина. Завдяки біотехнологіям вдалося створити нові методи лікування, такі як генна терапія, вакцини для боротьби з новими вірусами, а також застосування нанотехнологій для цільового доставлення ліків безпосередньо в пошкоджені тканини [54].

3D-друк також набирає популярності, дозволяючи створювати протези та органи для трансплантації. Інші застосування високих технологій включають використання штучного інтелекту для діагностики та лікування, що дозволяє автоматизувати медичні процедури та приймати більш точні рішення. Інтернет речей має величезний потенціал в медицині для моніторингу стану пацієнтів та автоматизації процесів на лікарняних стаціонарах.

У промисловості високі технології сприяють значному підвищенню ефективності виробничих процесів (рис. 1.14). За допомогою 3D-друку стало можливим виготовлення складних деталей для машин і механізмів, що дозволяє знижувати витрати на виробництво та логістику. Нанотехнології використовують для створення нових матеріалів, які мають покращені властивості, наприклад, для виробництва легких та міцних конструкцій, які використовують в аерокосмічній промисловості.



Рисунок 1.14 – Високі технології

В екології високі технології допомагають вирішувати проблеми забруднення навколишнього середовища. Біотехнології використовують для очищення води та ґрунтів, а також для утилізації відходів. Інтернет речей дозволяє здійснювати моніторинг екологічної ситуації в реальному часі, що дає змогу швидко реагувати на зміни та вживати необхідних заходів для збереження навколишнього середовища.

Отже, високі технології мають важливе практичне значення для сучасного розвитку людства. Вони не тільки змінюють наш спосіб життя, але й дозволяють вирішувати глобальні проблеми, такі як покращення здоров'я, збереження навколишнього середовища та підвищення ефективності виробництва. Їхнє практичне застосування приносить значні вигоди та відкриває нові горизонти для подальших досліджень і інновацій [22, 52].

Високі технології часто включають інноваційні технології, але не кожна інноваційна технологія є високою, оскільки основна мета інноваційних технологій полягає у покращенні існуючих процесів та створенні нових можливостей для їх комерційного успіху.

1.8. Сучасні інноваційні технології

У XXI столітті виробництво зазнало значних змін завдяки впровадженню інноваційних технологій. На відміну від традиційних методів виробництва, застосування інноваційних технологій дозволило суттєво підвищити виробничий рівень багатьох галузей. Ці зміни не лише під-

вищують ефективність виробництва, а й забезпечують високі стандарти якості, безпеки та екологічності. Отже, *інноваційні технології* – це:

- покращення та вдосконалення: нові або значно вдосконалені технології, які приносять суттєві покращення в існуючі процеси або створюють нові можливості;
- комерційна цінність: ці технології часто мають на меті практичне застосування та економічний ефект, сприяють підвищенню конкурентоспроможності;
- сфери застосування: інноваційні технології можуть впроваджуватися в будь-якій галузі, від сільського господарства до медицини, включаючи нові методи обробки продуктів або енергозберігаючі технології;
- адаптація та впровадження: інноваційні технології можуть легко інтегруватися в наявні системи або потребувати створення нових умов для їх ефективного використання.

Розглянемо основні інноваційні технології [118, 137]:

1. Індустрія 4.0 або четверта промислова революція є інтеграцією новітніх цифрових технологій у виробництво. Її основні компоненти:

- Інтернет речей (IoT): система взаємодії між фізичними об'єктами через Інтернет, що дозволяє здійснювати автоматичне керування, моніторинг і збори даних в реальному часі (рис. 1.15). Це, за суттю, революція в повсякденному житті за допомогою зв'язку;
- роботизація: використання роботів для виконання різних завдань, зокрема складних або небезпечних для людини. Роботи здатні працювати цілодобово, що підвищує ефективність та зменшує витрати на виробництво;
- штучний інтелект (ШІ): здатність машин виконувати завдання, які традиційно потребують людського інтелекту, такі як аналіз даних, прийняття рішень і прогнозування;
- доповнена реальність (AR) і віртуальна реальність (VR): технології, які використовують для навчання працівників, візуалізації процесів і планування виробництва.

Індустрія 4.0 сприяє створенню "розумних" підприємств, де всі елементи виробничого процесу з'єднані і можуть взаємодіяти один з одним.

2. 3D-друк (адитивні технології) – це технологія створення тривимірних об'єктів шляхом нашарування матеріалів. Її використовують в різних галузях – від машинобудування до охорони здоров'я.

Перевагами технології 3D-друку є:

- індивідуальність виробів: можливість створювати деталі та продукти за індивідуальним замовленням;
- економія матеріалів: зменшення відходів, оскільки матеріал додається за мірою потреби;
- швидкість виготовлення: скорочення часу на розроблення та виготовлення прототипів.

3D-друк активно застосовують у виробництві запчастин для автомобілів, літаків, а також у медичній сфері для виготовлення протезів.



Рисунок 1.15 – Інтернет речей (IoT)

3. Інтелектуальні матеріали та нанотехнології.

Нанотехнології та інтелектуальні матеріали відкривають нові горизонти в розвитку промисловості. Вони включають використання матеріалів на нанорівні для створення продукції з унікальними властивостями, такими як:

- висока міцність за малою вагою;
- стійкість до корозії та зношування;
- самовідновлення: матеріали, які можуть відновлювати свою структуру після пошкоджень;

- нанотехнології широко використовують у виробництві електроніки, енергетичних установок, а також у медицині для створення нових типів лікарських засобів та біоматеріалів (рис. 1.16).



Рисунок 1.16 – Інноваційні технології: індустрія гаджетів, хімічні технології

4. Автоматизація та цифровізація виробництва.

Автоматизація виробничих процесів, що включає використання роботизованих систем і автоматичних ліній, дозволяє значно підвищити ефективність, скоротити витрати та мінімізувати людський чинник. У поєднанні з цифровізацією виробничих процесів це дає змогу підприємствам:

- керувати виробничими лініями дистанційно;

- збирати та аналізувати дані у реальному часі;
- виявляти і усувати проблеми на ранніх етапах;
- цифрові технології також сприяють інтеграції різних етапів виробничого процесу, від проектування до постачання.

5. Технології в енергетиці та екології.

Сучасні технології активно застосовують для зменшення впливу промисловості на навколишнє середовище:

- відновлювальна енергетика: використання сонячної, вітрової та гідроенергії для виробництва електроенергії;
- енергоефективність: впровадження технологій для зменшення витрат енергії в промислових процесах;
- екологічні матеріали: використання біорозкладних та екологічно чистих матеріалів у виробництві.

Ці технології не тільки допомагають знизити екологічний вплив, а й дозволяють зменшити витрати на енергоресурси.

6. Безпека та моніторинг.

Інтеграція технологій для забезпечення безпеки праці і контролю якості продукції є важливою складовою сучасної промисловості. Використання датчиків, систем моніторингу та аналітики даних дозволяє:

- постійно стежити за станом обладнання;
- оперативно реагувати на можливі неполадки в процесі виробництва;
- підвищувати рівень безпеки на виробництві та знижувати ризики для працівників.

7. Використання блокчейн-технології.

Блокчейн – це технологія, що забезпечує прозорість та безпеку обміну даними. Вона має великий потенціал для застосування в промисловості, зокрема для:

- покращення логістики та управління постачанням;
- системи управління якістю продукції;
- фінансових транзакцій в рамках підприємств та їх партнерів.

Отже, інноваційні технології значно трансформують промисловість. Вона стає більш ефективною, безпечною та екологічно чистою. Інновації, такі як Індустрія 4.0, 3D-друк, нанотехнології, автоматизація та цифровізація, а також енергоефективні та екологічні рішення, змінюють традиційні виробничі процеси, підвищують конкурентоспромож-

ність підприємств та сприяють сталому розвитку галузі. Впровадження цих технологій відкриває нові можливості для підприємств, допомагає їм адаптуватися до змінюваних умов і забезпечує зростання їх продуктивності на глобальному ринку.

Найбільш вражаючими прикладами застосування інновацій і трендів у світі є [66, 136, 140, 141]:

- штучний інтелект та машинне навчання: інтеграція штучного інтелекту та машинного навчання у всі сфери життя, включаючи робототехніку, медицину, фінанси тощо;
- кібербезпека: зростаюча увага до кібербезпеки у зв'язку зі збільшенням кількості кібератак та загроз в Інтернеті;
- віртуальна реальність та доповнена реальність: розвиток технологій віртуальної та доповненої реальності для використання у галузях розваг, навчання та роботи;
- електромобілі та зелена енергія: зростаючий попит на електромобілі та розвиток зелених технологій для зменшення впливу на навколишнє середовище;
- сучасні "персонал-технології": персонал-технології – це інноваційні методи управління персоналом, що базуються на цифровізації, автоматизації та аналізу даних, наприклад, платформи для управління талантами (HR Tech) допомагають здійснювати відбір кандидатів, оцінювати ефективність роботи співробітників та навіть навчати їх через інтерактивні системи;
- застосування інновацій у медицині: телемедицина дозволяє лікарям надавати консультації віддалено за допомогою відеозв'язку, що стало особливо важливим під час пандемії COVID-19. Роботи-хірурги, такі як Da Vinci, забезпечують високоточні операції з мінімальним втручанням. Комп'ютерна томографія (КТ), як метод діагностики, що використовує рентгенівське випромінювання для отримання пошарових зображень тіла, дозволяє отримати детальну інформацію щодо структури органів, а це полегшує діагностику захворювань.

1.9. Особливості сфери надання послуг

Згідно Закону України "Про захист прав споживачів" від 12.05.1991 р. № 1023-XII *послуга* – це діяльність виконавця з надання (передачі) споживачеві певного визначеного договором матеріального

або нематеріального блага, що здійснюється за індивідуальним замовленням споживача для задоволення його особистих потреб.

Послуга (англ. service) – це дія, результат якої споживається в процесі її виконання. Послуги є діяльністю індивіда на користь іншої особи.

Послуга – це цілеспрямована діяльність, результати якої мають прояв у корисному ефекті.

Послуга – це невідчутний товар, який надається споживачу для задоволення певних потреб або бажань. Послуги можуть включати широкий спектр діяльності: від освітніх і медичних до туристичних і фінансових. Вони відіграють важливу роль в економіці, оскільки часто задовольняють потреби, які не можуть бути повністю задоволені матеріальними товарами.

Послуга у комерції – це трудова доцільна діяльність, результати якої відображаються у корисному ефекті, особливій споживній вартості. Особливістю послуги є збіг у часі та в просторі процесів виробництва, реалізації і споживання її споживної вартості.

Послугою також називають діяльність з надання певного матеріального або нематеріального блага іншій особі, що здійснюється для задоволення її особистих потреб.

Послуга – це діяльність або сукупність дій, що надаються для задоволення потреб споживача. Відмінною рисою послуг є те, що вони нематеріальні, невідчутні і часто передбачають пряму взаємодію між надавачем та отримувачем.

Послуга – це дія, результат якої задовольняє певні потреби споживача через надання нематеріальних вигід або результатів. Відмінність послуги від товару полягає в тому, що послуга не має фізичної форми, її неможливо зберігати або торкатися, не можна фізично володіти нею. Послуга є нематеріальною, невідчутною і часто передбачає пряму взаємодію між надавачем та отримувачем. Також вона споживається в момент надання і зазвичай має особистий або інтерактивний характер [65].

Виробництво і споживання послуги відбуваються одночасно, а також споживач часто приймає безпосередню участь у процесі надання послуги. Наприклад, у перукарні споживач отримує послугу стрижки безпосередньо в процесі виконання роботи перукаря; під час лікування у лікаря пацієнт приймає активну участь у процесі отримання послуги.

Послуги поділяють за видами: споживчі (перукарські, туристичні, медичні, освітні), виробничі (логістичні послуги, ремонт обладнання), соціальні (охорона здоров'я, захист прав громадян).

Послуга – це дія або результат діяльності, яку одна сторона надає іншій стороні за певну плату. На відміну від товару, послуга не має матеріальної форми і споживається в процесі надання. Отже, вона відрізняється від товару наступним:

- нематеріальність: послугу не можна помацати або побачити до того, як її надано, наприклад, стрижка волосся, консультація лікаря, поїздка в таксі;
- нерозривність: послуга виробляється і споживається одночасно, оскільки, наприклад, не можна купити стрижку і відкласти її на потім;
- мінливість: якість послуги може змінюватися залежно від того, хто її надає і за яких умов, наприклад, обслуговування в ресторані може бути різним в залежності від офіціанта;
- незберігання: послугу не можна запасти про запас: як що ви не скористалися послугою масажиста сьогодні, завтра її вже не буде.

Важливо розуміти відмінності між послугами і роботами.

Відмінністю між ними є те, що робота – це певна діяльність, спрямована на досягнення відповідного результату, а послуга – це певна діяльність, яка задовольняє нематеріальні потреби замовника. Тобто за договором підряду замовник зобов'язується не лише оплатити виконану роботу, а й прийняти її. А за договором щодо надання послуг замовник зобов'язаний лише оплатити послугу. Приймати послугу або її результат або будь-що інше замовник не зобов'язаний, оскільки результату надання послуг не існує.

Факт надання послуг підтверджується виключно актом приймання-передачі послуг, підписаним уповноваженими представниками сторін.

Сутність послуги полягає у наступному.

Послугою вважається результат діяльності, матеріальний або нематеріальний продукт, який виробник надає споживачу відповідно до встановлених вимог до властивостей цього продукту або результату.

Для кращого розуміння сутності послуг розглянемо їх узагальнювальну класифікацію.

Раніше вважалося, що економічний розвиток держави базується на розвитку матеріальної сфери виробництва. Однак, досвід багатьох

країн світу вказує на помилковість такого твердження. Нині частка сектору послуг у світовому валовому внутрішньому продукті складає більше 65 %, а частка зайнятих у сфері послуг в економічно розвинутих країнах світу складає більше 70 %. На теперішній час зростання виробництва послуг у світі майже вдвічі випереджає зростання виробництва матеріальних благ. Отже, можна стверджувати, що розвиток світової економіки не можливий без розвитку сектора послуг. Лише ефективна співпраця та взаємоузгодження всіх секторів економіки може призвести до кардинальних змін в економіці країни і вивести світову економіку на новий виток розвитку (рис. 1.17).

Та не дивлячись на важливість сектору послуг для життєдіяльності країни, в Україні темпи його зростання значно відстають від розвинутих країн світу. Так, в секторі послуг зайнято трохи більше 50 % всього працюючого населення, а частка послуг у валовому внутрішньому продукті становить менше половини. А враховуючи постійне зниження рівня розвитку добувної та переробної промисловості, зазначені показники стають ще гіршими. Однак, враховуючи світові тенденції саме в секторі послуг Україна має значний потенціал та можливість розвитку. Це може допомогти в створенні нових робочих місць, збільшенні інвестицій, появи нових інноваційних видів товарів і, нарешті, прискорити зростання і виробничої сфери [101].

У відповідності до ступеню відчутності, послуги поділяють на:

- відчутні дії, спрямовані на тіло людини: до них відносяться охорона здоров'я, пасажирський транспорт, салони краси і перукарні, спортивні заклади, ресторани і кафе;
- відчутні дії, спрямовані на товари та інші фізичні об'єкти: вантажний транспорт, ремонт і утримання устаткування, охорона, підтримання чистоти і порядку, пральні, хімчистки, ветеринарні послуги;
- невідчутні дії, спрямовані на свідомість людини: освіта, радіо- та телевізійне віщання, інформаційні послуги, театри, музеї;
- невідчутні дії з невідчутними активами: банки, юридичні і консультаційні послуги.

Існує класифікація, де послуги поділяють за сферами застосування:

1. Ділові виробничі: ремонт і обслуговування обладнання, лізинг, інжиніринг; розподільчі: торгівля, транспорт, зв'язок; функціональні: консалтингові, фінансові, банківські, маркетингові, рекламні, страхові.



Рисунок 1.17 – Надання сільськогосподарських, логістичних та поліграфічних послуг

2. Соціальні: освіта, культура, радіо, телебачення, медицина.
3. Приватні: масові споживчі: організація дозвілля, комунальні послуги; індивідуальні: медичні, психологічні, туристські.

Лізинг (англ. leasing – оренда, майновий найм) – вид фінансових послуг, форма фінансової оренди для придбання основних засобів підприємствами та інших товарів фізичними і юридичними особами. Сутність лізинга полягає в наданні лізингодавцем у виключне користування на визначений термін лізингоодержувачу майна. Таке майно є власністю лізингодавця або набувається ним у власність за дорученням і погодженням з лізингоодержувачем у відповідного продавця майна, за умови сплати лізингоодержувачем періодичних лізингових платежів.

Лізинг – це довгострокова оренда машин і обладнання, видача обладнання напрокат. Лізинг дозволяє промисловим, торговим, транспортним та іншим підприємствам (орендаторам) отримувати в комерційних банках і лізингових компаніях (орендодавців) за певну орендну плату в довгострокове користування широкий перелік основних засобів. Лізинг є найпоширенішим видом оренди в міжнародній практиці.

Інжиніринг – це інженерно-технічні та консультативні послуги щодо створення об'єктів промисловості, виробничої та соціальної інфраструктур. Ці послуги містять комплекс робіт, який включає передпроектні техніко-економічні дослідження та обґрунтування, лабораторні або експериментальні дороблення технології або прототипу, розроблення детальних структур проєкту від ескізного варіанта до видання специфікації на обладнання, технологічне супроводження в процесі освоєння технології або обладнання, консультування в процесі реалізації проєкту тощо (рис. 1.18).

Об'єктами інжинірингу можуть бути проєкти або окремі заходи, спрямовані на підвищення ефективності виробництва. Повний комплекс послуг і поставок, необхідних для спорудження нового об'єкта, називається *комплексним інжинірингом*. Складовими його є: проєктно-консультаційний інжиніринг, технологічний інжиніринг, будівельний (загальний) інжиніринг, управлінський інжиніринг.

Проєктно-консультаційний інжиніринг передбачає надання послуг у проведенні техніко-економічного обґрунтування проєкту та проєктуванні об'єкта, розробленні планів будівництва і контролю за проведенням робіт, підготовці торгів на інженерно-будівельні роботи.



Рисунок 1.18 – Надання інжинірингових, юридичних та бухгалтерських послуг

Технологічний інжиніринг – це надання замовнику технології або технологій для будівництва та експлуатації об'єктів, розроблення проєктів водопостачання, енергопостачання і транспорту.

Будівельний інжиніринг – це надання консультаційних послуг під час підготовки і здійснення проєкту: здійснення від імені замовника нагляду за будівництвом, проведення переговорів із проєктантами і підрядниками, консультування і навчання спеціалістів, виконання за бажанням замовника функцій генерального підрядника, поставка обладнання і монтаж установок.

Управлінський інжиніринг – це послуги з організації виробничої структури і системи управління підприємством.

Інжинірингові послуги надають інжинірингові фірми різних типів: проєктні фірми в будівництві, інженерно-консультаційні фірми широкого профілю також у будівництві, фірми інформаційного інжинірингу, інжинірингові фірми з питань управління, маркетингові фірми.

Консалтингові послуги – це консультування виробників, продавців та покупців з питань економічної діяльності підприємства, фірм та організацій. Надаються консалтинговими фірмами, які здійснюють дослідження і прогнозування ринку, оцінюють експортно-імпортні операції, розробляють техніко-економічне обґрунтування на об'єкти міжнародного співробітництва та створення спільних підприємств, проводять комплексне маркетингове дослідження і розроблення маркетингових програм, розробляють експортні стратегії на конкретних ринках тощо.

У практиці послуги класифікують також за такими ознаками:

- за джерелом послуги (люди або машини);
- за присутністю споживача в момент надання йому послуги (потрібна присутність або ні).

Існує класифікація послуг залежно від призначення та характеру використання: на споживчі послуги і послуги виробничого призначення.

Споживчі послуги – це дії, за допомогою яких створюється вибір, забезпечується обслуговування, досягається інший корисний ефект (рис. 1.19). Їх розподіляють на три найбільш поширені категорії:

- послуги з орендування товарів (наприклад, прокат туристичного спорядження);
- послуги, направлені на власність споживача (наприклад, лагодження одягу та взуття);
- особисті послуги (індивідуальне навчання або консультування).



Рисунок 1.19 – Послуги в салоні краси

Із *виробничими послугами* пов'язані інжиніринг, лізинг, обслуговування устаткування, підготовка продукції до виробничого використання тощо. Крім того, зустрічається класифікація, згідно якої всі послуги поділяються на *послуги виробничої та соціальної інфраструктури*.

До послуг виробничої інфраструктури відносяться виробничі послуги (транспорт, зв'язок, торгівля) та ділові спеціалізовані послуги (інжиніринг, лізинг, обслуговування устаткування, інформаційні, рекламні, страхові, консультаційні, охорона навколишнього середовища).

До послуг соціальної інфраструктури належать:

- споживацькі послуги: житлово-комунальні, громадські, харчування, побутове обслуговування, пасажирський транспорт, зв'язок;
- суспільні послуги: телебачення, радіо, освітні, наука, культура, мистецтво, управлінські, охорона громадського порядку;
- послуги з охорони здоров'я та його відновлення: охорона здоров'я, спорт, фізична культура.

Окрім того, до обох інфраструктур відносять послуги банків та інших фінансових установ. Має місце також класифікація, згідно якої послуги поділяють на три групи:

- послуги, пов'язані з товаром, виконують додаткову роль під час продажу товару, наприклад, післяпродажне обслуговування в разі купівлі побутової техніки;
- послуги, що ґрунтуються на використанні обладнання, – це послуги, для надання яких застосовують обладнання. Якщо обладнання неавтоматизоване, організації можуть акцентувати увагу в рекламі на характеристиках людей, які займаються обслуговуванням (досвідчені пілоти, уважні телефоністки тощо);

- послуги, які ґрунтуються на праці людини, – це послуги, які більше залежать від людського чинника, ніж від роботи обладнання. До них належать: використання некваліфікованої праці (охоронці), кваліфікованої праці (догляд за дітьми), послуги фахівців (юриста, лікаря).

В міжнародній торгівлі розглядають понад 600 різновидів послуг, об'єднаних в такі *класифікаційні групи*: транспортне обслуговування з підрозділом на пасажирські та вантажні перевезення; мандрівки ділові та особисті; зв'язок; будівництво; страхування; фінансові; комп'ютерні, інформаційні послуги; ліцензування; інші бізнес послуги, такі як посередницькі, технічні, лізингові; персональні та культурні послуги; послуги державних установ.

1.10. Сутність та визначення поняття "якість продукції"

Якість – це ступінь, до якого сукупність власних характеристик задовольняє вимоги. Для будь-якої продукції можна встановити рівень якості – відносна характеристика, що порівнює деякі з властивостей продукту з базовими показниками. Наприклад, у квітковому магазині за якість продукції відповідають квіти, які завжди повинні бути свіжими.

Якість продукції – це сукупність характеристик товару, які роблять його придатним для задоволення потреб споживача. Це як рецепт смачної страви: якщо всі інгредієнти свіжі, а пропорції дотримані, страва буде смачною. Так само і з продуктом: якщо він відповідає всім стандартам і очікуванням споживача, то його якість висока. Це робиться за допомогою різних методів: порівняння, вимірювання, експертного оцінювання, опитування споживачів [48, 84].

Наприклад, уявіть, що ви виробляєте смартфони. Якість ваших смартфонів залежить від багатьох чинників: якості матеріалів, потужності процесора, зручності інтерфейсу тощо. Щоб оцінити якість, можна порівняти свої смартфони з конкурентами, провести тести на міцність, а також запитати думку користувачів.

Якість продукції – це сукупність властивостей продукту, які обумовлюють його придатність задовольнити певні потреби відповідно до призначення. Інакше кажучи, це те, наскільки добре продукт виконує свої функції і відповідає очікуванням споживача [1].

Існує багато методів оцінювання якості продукції, але загалом вони включають наступні етапи:

1. Визначення характеристик: спочатку визначаються характеристики продукту, які є важливими для споживача. Це можуть бути фізичні властивості (міцність, розмір, вага), функціональні характеристики (швидкість, ефективність) або органолептичні характеристики (смак, запах, зовнішній вигляд).

2. Вибір методів вимірювання: для кожної характеристики вибирається відповідний метод вимірювання. Це можуть бути фізичні вимірювання (використання вимірювальних приладів), хімічні аналізи, органолептичні оцінювання (за допомогою органів чуття) або споживчі тести.

3. Встановлення критеріїв якості: на основі вибраних характеристик встановлюють критерії якості, тобто значення, які вважають прийнятними для кожної характеристики.

4. Порівняння з еталоном: отримані результати вимірювань порівнюють з еталоном або стандартними вимогами. Еталоном може бути зразок продукції з найкращими показниками, стандарт галузі або внутрішній стандарт компанії.

5. Аналіз результатів: на основі порівняння наводиться висновок щодо того, чи відповідає продукт встановленим критеріям якості. Якщо результати не відповідають вимогам, вживаються відповідні заходи для покращення якості.

Прийнято й такі показники якості:

- ідентичний (характеризують одну властивість);
- комплексний (характеризують декілька властивостей);
- інтегральний (характеризують безліч властивостей).

Із цього випливає, що значно поширеними аспектами якості продукції є: технічні характеристики, надійність, безпека, екологічність, функціональність, естетичні характеристики (зовнішній вигляд, дизайн, форма).

Процес встановлення рівня якості включає:

- визначення критеріїв якості (функціональні, технічні або естетичні показники);
- застосування стандартів та нормативів;
- контроль якості (візуальний контроль, вимірювання фізичних параметрів, випробування продукції на міцність, надійність та інші ключові показники);
- оцінювання споживчих характеристик (вивчаються відгуки та побажання кінцевих споживачів);

- порівняльний аналіз (проводиться порівняння продукції з конкурентними аналогами);
- інспекційне та метрологічне випробування (випробування продукції за допомогою метрологічних засобів для перевірки відповідності встановленим параметрам).

Наприклад, для автомобільної продукції критеріями можуть бути надійність, безпека, витрати пального. Для електроніки – функціональність, швидкодія, енергоефективність. Для одягу – якість матеріалу, відповідність розміру, дизайн, зручність.

Кваліметрія – це галузь знань, що займається вимірюванням і оцінюванням якості продукції, послуг або процесів. Для цього використовують широкий спектр методів, які можна об'єднати в декілька основних груп:

1. Статистичні методи

- математична статистика: дозволяє здійснити оцінювання розподілу ознак якості, визначити середні значення, дисперсії та інші статистичні характеристики;
- теорія імовірностей: використовують для оцінювання ризиків, прогнозування якості продукції та розроблення моделей контролю якості.

2. Експертні методи

- метод Дельфі: група експертів послідовно висловлює свої думки щодо якості продукту, після чого отримує зворотній зв'язок і коригує своє оцінювання;
- метод аналізу ієрархій: дозволяє структурувати критерії якості та порівнювати їхню важливість.

3. Економічні методи

- аналіз витрат-переваг: дозволяє здійснити оцінювання економічної ефективності заходів щодо підвищення якості;
- маркетингові дослідження: допомагають визначити вимоги споживачів до якості продукції.

4. Інструментальні методи

- вимірювання фізичних характеристик: за допомогою спеціальних приладів вимірюються розміри, вага, міцність та інші фізичні характеристики продукції;
- хімічний аналіз: використовують для визначення хімічного складу продукції та наявності шкідливих речовин.

5. Споживчі тести

- органолептичні методи: оцінювання якості за допомогою органів чуття (смак, запах, дотик);
- психологічні тести: використовують для оцінювання сприйняття продукту споживачем.

6. Методи теорії систем

- системний аналіз: дозволяє розглядати продукт як систему і виявляти взаємозв'язки між різними його елементами;
- моделювання: створення математичних моделей для опису процесів виробництва та контролю якості.

Кваліметрія – це наука щодо вимірювання якості, яка використовує різноманітні методи для оцінювання та аналізу якості продуктів, послуг або процесів. Методи, покладені в основу кваліметрії, включають:

1. Метод експертних оцінок: залучення фахівців для оцінювання якості на основі їхнього досвіду та знань.
2. Метод анкетування: збір даних через опитування споживачів або користувачів для визначення їхньої задоволеності.
3. Метод статистичного аналізу: використання статистичних методів для обробки та аналізу даних щодо якості.
4. Метод порівняльного аналізу: оцінювання якості через порівняння з аналогічними продуктами або стандартами.
5. Метод тестування та випробувань: проведення лабораторних або польових випробувань для визначення характеристик і властивостей продукту.
6. Метод багатокритеріального оцінювання: оцінювання параметрів якості за декількома критеріями одночасно, що дозволяє врахувати різні аспекти.

Наведені методи дозволяють забезпечити об'єктивність і точність у вимірюванні якості, а також сприяють прийняттю обґрунтованих рішень щодо поліпшення продуктів і послуг.

Міжнародні стандарти якості

ISO 9001: Найпоширеніший стандарт, який встановлює вимоги до системи управління якістю. Він охоплює всі аспекти діяльності організації, від розробки продукту до обслуговування клієнтів. Сертифікація за ISO 9001 указує на те, що компанія має ефективну систему управління якістю, яка дозволяє їй постійно покращувати свої процеси та задовольняти потреби клієнтів.

ISO 14001: Цей стандарт стосується систем управління навколишнім середовищем. Він визначає вимоги до організації, які дозволяють їй контролювати свій вплив на навколишнє середовище, запобігати забрудненню та досягати постійного покращення екологічної ефективності.

ISO 45001: Стандарт, присвячений системам управління охороною здоров'я та безпекою праці. Він встановлює вимоги до організації, які дозволяють їй забезпечити безпечні та здорові умови праці для своїх працівників.

IATF 16949: Цей технічний специфікації розроблений для автомобільної промисловості. Він базується на ISO 9001 і доповнює його додатковими вимогами, які є специфічними для виробництва автомобілів.

AS9100: Цей стандарт розроблений для авіакосмічної промисловості. Він базується на ISO 9001 і містить додаткові вимоги, які забезпечують високий рівень якості і безпеки продукції для авіаційної галузі.

Запитання до самостійного контролю

1. У чому полягає сутність технологій та їх значення для суспільства?
2. Чим обумовлено різноманіття визначень поняття "технологія"?
3. Назвіть тенденції розвитку технологій та їх особливості на різних етапах розвитку суспільства.
4. Наведіть приклади технологій виготовлення матеріальної продукції.
5. Надайте визначення наукомістким технологіям та наведіть приклади їх застосування.
6. Охарактеризуйте етапи розвитку технологій.
7. Наведіть класифікацію технологій за рівнем.
8. Сформулюйте визначення поняття "технологічна система".
9. Наведіть приклади технологічних систем.
10. Які рівні побудови включає технологічна система, охарактеризуйте їх?
11. Основна відмінність понять "технологічна система" та "технологія".
12. Види технологічних систем.
13. Виробничий і технологічний процеси та їх характеристика.
14. Який елемент є основою технологічного процесу?
15. Основні напрями розвитку технологій на сучасному етапі.
16. Які бувають типи виробництва?
17. Сутність поняття "інновація".
18. Сутність понять "інноваційні технології" та "високі технології".

19. Наведіть приклади застосування інноваційних технологій.
20. Де застосовують високі технології?
21. Чим відрізняються нанотехнології від традиційних технологій?
22. Сформулюйте визначення поняття "інформаційні технології".
23. Які структурні елементи входять до технологічної системи?
24. Що таке процес перетворення та технічні системи в технологічній системі? Графічно зобразіть модель перетворень в технологічній системі.
25. Графічно зобразіть та поясніть модель технологічного процесу виготовлення деталі машини.
26. Назвіть основні напрями розвитку сучасних технологій.
27. Надайте визначення науково-технічному прогресу.
28. Надайте визначення технологічної операції.
29. Чим відрізняється виробниче підприємство від промислового підприємства?
30. Що таке робоче місце?
31. Поясніть сутність понять "інноваційна діяльність", "інноваційний продукт" та "інноваційний розвиток".
32. Чим відрізняються поняття "інновація", "новітність" та "нововведення"?
33. Сутність класифікації інновацій за ознаками.
34. Що таке "продуктові" та "процесні" інновації?
35. У чому сутність інноваційного процесу?
36. Які елементи включає структурна модель інноваційного процесу сучасних промислових технологій?
37. Сутність понять "інноваційні технології" та "високі технології".
38. Наведіть приклади застосування інноваційних технологій.
39. Де застосовують високі технології?
40. Назвіть основні інноваційні технології.
41. Надайте визначення поняття "послуга" та поясніть відмінності між послугами і роботами.
42. Наведіть класифікацію послуг за сферами застосування.
43. Назвіть виробничі послуги та послуги соціальної інфраструктури.
44. Поясніть сутність і надайте визначення поняття "якість продукції".

Література: [1, 7, 9, 10, 14, 17, 18, 20 – 23, 37, 45 – 49, 51 – 57, 61, 63 – 66, 73, 81, 84 – 87, 93, 94, 101, 103, 107, 109, 110, 118, 127, 136 – 138, 140, 141].

Розділ 2

Високі технології

2.1. Загальна характеристика високих технологій

Високі технології – це сукупність знань та інструментів, що базуються на найновіших наукових досягненнях і дозволяють створювати інноваційні продукти та процеси. Вони характеризуються швидким розвитком, високою складністю та значним впливом на різні сфери людського життя, вимагають спеціальних знань і більше автоматизовані. Їх практичне застосування сприяє розвитку науки, освіти та культури.

Високі технології (high-tech) – це інноваційні рішення, що використовують наукові досягнення для поліпшення якості життя. Високі технології включають розроблення в галузі штучного інтелекту, Інтернету речей, автоматизації та новітніх інформаційних систем. Вони часто використовують нові матеріали, складну техніку і системи автоматизації. Завдяки високим технологіям, повсякденні завдання стали простішими і швидшими. Наприклад, онлайн-банкінг дозволяє здійснювати фінансові операції без потреби відвідувати банк, а мобільні додатки допомагають контролювати витрати. У 2022 році близько 80 % населення використовували Інтернет для покупки товарів або послуг, що підкреслює значний вплив високих технологій на споживання [52].

Високі технології засновано на використанні електроніки, комп'ютерів та програмного забезпечення. Їх застосовують в широкому спектрі галузей – від медицини до фінансів. Прикладами є космічні технології, робототехніка та нанотехнології, смартфони, штучний інтелект, біотехнології тощо. Компанія Tesla використовує високі технології для створення електромобілів. Сучасні матеріали з унікальними властивостями, такі як напівпровідники і композити, отримали застосування, в тому числі, в автоматизованому виробництві із роботизованими системами [63, 77].

Високі технології значно впливають на різні сфери життя:

- економіка: підвищують продуктивність праці, якість продукції та конкурентоспроможність підприємств, зменшують витрати виробництва, створюють нові ринки та робочі місця;

- соціальна сфера: покращують якість життя людей, забезпечують доступ до освіти та інформації, сприяють розвитку демократії;
- охорона здоров'я: дозволяють розробляти нові методи лікування, створювати більш точні діагностичні інструменти, персоналізувати медичну допомогу;
- екологія: сприяють розробленню екологічно чистих технологій, зменшенню негативного впливу на довкілля.

Високі технології застосовують у багатьох галузях промисловості, особливо в тих, де інновації відіграють ключову роль у виробничих процесах і продуктах. Основні галузі, де широко застосовують високі технології: інформаційні технології та телекомунікації, мікроелектроніка та напівпровідники, авіаційна та космічна промисловість, біотехнології, нанотехнології та робототехніка, автомобільна промисловість, оборонна промисловість, медична техніка, фармацевтична, будівельна, текстильна та хімічна промисловості тощо. Високі технології також застосовують у виробництві нових матеріалів, біотехнологіях та енергетиці. Отже, важко знайти галузь, де б високі технології не мали впливу, оскільки вони проникли майже в усі сфери промисловості, революціонізуючи виробничі процеси та відкриваючи нові можливості (рис. 2.1).

Високі технології відрізняються від традиційних технологій за декількома ключовими аспектами. Так, високі технології включають новітні наукові досягнення, використання сучасних розробок, таких як мікроелектроніка, нанотехнології, штучний інтелект, біотехнології, віртуальна реальність. Традиційні технології спираються на вже відомі та довгостроково перевірені методи виробництва або обслуговування, на давні знання і методи, які часто базуються на механічних, хімічних або фізичних процесах, що використовувалися десятиліттями. Вони не потребують значних наукових відкриттів для вдосконалення: можуть залишатися незмінними протягом десятиліть або навіть століть. Наприклад, застосовують перевірені методи, такі як доменний процес для виплавки чавуну, процеси виробництва сталі або деревини. Також високі технології зазвичай мають високу технічну складність, вимагають спеціалізованих знань і значних інвестицій у дослідження та розробки на початку, але знижують витрати в майбутньому. Вони часто простіші в реалізації, вимагають менше технічної підготовки та інвестицій для початкового впровадження, але менш ефективні в довгостроковій перспективі.



Рисунок 2.1 – Високі технології: космічні технології, бездротова передача енергії – зарядка для телефона

Високі технології часто застосовують в нових, спеціалізованих або дуже перспективних галузях, таких як медична діагностика, автоматизація виробництва, кібербезпека [100, 124, 140]. Традиційні технології зазвичай використовують в повсякденному виробництві та побуті, де зміни відбуваються повільніше.

Високі технології розвиваються значно швидше. Нові досягнення, патенти і продукти з'являються майже щодня. Традиційні технології мають стабільніший темп розвитку, оскільки вони вже добре вивчені та оптимізовані.

Високі технології часто орієнтовані на сталий розвиток, зменшення викидів та споживання ресурсів (наприклад, зелена енергетика), а традиційні технології можуть більш негативно впливати на довкілля через високе споживання ресурсів і забруднення.

Отже, високі технології базуються на останніх досягненнях науки і техніки та передбачають високу ступінь автоматизації і комп'ютеризації. Вони використовують нові матеріали, методи обробки інформації і виробничі процеси. Традиційні технології, навпаки, спираються на вже давно відомі і усталені практики, часто вимагають більше ручної праці та менше інноваційних підходів (табл. 2.1). Високі технології значно підвищують продуктивність і якість, точність і економічність, тоді як традиційні технології можуть обмежуватися в цих аспектах. Високі технології також сприяють швидшій адаптації до змін у ринкових умовах.

Таблиця 2.1 – Основні відмінності між високими і традиційними технологіями

Критерій	Високі технології	Традиційні технології
Рівень інноваційності	Засновані на новітніх наукових досягненнях і проривних рішеннях	Базуються на перевірених часом методах і практиках
Сфера застосування	Космос, ІТ, біоінженерія, нанотехнології, військова промисловість	Сільське господарство, текстиль, будівництво, базові виробництва
Використання ресурсів	Потребують високої кваліфікації, складного обладнання, рідкісних матеріалів	Орієнтовані на природні ресурси, залежні від ручної праці
Ефективність	Висока продуктивність, автоматизація, точність	Обмежена продуктивність, залежність від людської праці
Вплив на економіку	Генерують нові галузі, стимулюють глобалізацію, замінюють професії	Підтримують сталість економіки, впливають локально
Приклад	3D-друк, штучний інтелект, генно-інженерні розробки	Класичне будівництво, фермерство, традиційне текстильне виробництво

Розглянемо основні відмінності між високими та інноваційними технологіями. Сутність інноваційних технологій полягає у впровадженні

новацій, які можуть бути засновані як на високих технологіях, так і на вдосконаленні традиційних технологій. Їх мета – створення конкурентних переваг, підвищення ефективності, зменшення витрат або відкриття нових ринків.

Інноваційність полягає у практичному застосуванні ідей для досягнення конкретної користі або результату. Наприклад, перехід від паперових до цифрових архівів, використання 3D-друку в будівництві, впровадження QR-кодів для оплати в магазинах. Інноваційні технології забезпечують ефективність, новизну та конкурентоспроможність завдяки вдосконаленню. Вони можуть виникати в будь-якій сфері діяльності та є ключовим чинником економічного зростання та розвитку суспільства [3, 137, 145].

Отже, високі технології є частиною інноваційних технологій. Однак, і високі технології часто включають інноваційні технології, але не кожна інноваційна технологія є високою, оскільки основна мета інноваційних технологій полягає у покращенні існуючих процесів та створенні нових можливостей для їх комерційного успіху (табл. 2.2). Наприклад, блокчейн є інноваційною технологією, хоча реалізація цієї технології не завжди є високотехнологічною.

Тому інноваційні технології не обов'язково є високотехнологічними, але спрямовані на вирішення актуальних проблем, тобто це нові або удосконалені технології, які дозволяють зробити процеси більш ефективними, швидкими або дешевими. Інновації також можуть бути як у складних, так і в простих технологіях.

Інноваційні технології не завжди включають наукові прориви, але допомагають удосконалити старі технології. Виходячи із цього, основна відмінність між високими та інноваційними технологіями полягає в тому, що перші зосереджені на використанні передових наукових досягнень, тоді як другі охоплюють широкий спектр змін і вдосконалень у різних сферах діяльності. Інноваційні технології сприяють адаптації до нових умов ринку та підвищенню конкурентоспроможності підприємств (табл. 2.2).

Високі технології значно впливають на різні аспекти виробництва та надання послуг у різних галузях. Їх активно використовують відомі компанії із усього світу для покращення виробничих процесів і надання послуг.

Таблиця 2.2 – Основні відмінності між високими та інноваційними технологіями

Критерій	Високі технології	Інноваційні технології
Сутність	Технології, засновані на сучасних наукових досягненнях, що включають найновіші технічні розробки	Нововведення, що спрямовані на вдосконалення процесів або створення нових продуктів і рішень
Залежність від науки	Прямо залежать від фундаментальних досліджень і проривних відкриттів	Можуть базуватися як на науці, так і на комбінуванні існуючих технологій для створення нового
Рівень складності	Високотехнологічні рішення, які вимагають значних ресурсів та інфраструктури	Можуть бути як складними, так і простими, але завжди орієнтовані на отримання цінності
Масштабність змін	Спрямовані на революційні зміни в галузях	Інтернет-платформи, мобільні додатки, екологічні рішення у будівництві
Залежність від ринку	Орієнтовані на глобальні перспективи та технологічний прорив	Часто спрямовані на швидке вирішення локальних або специфічних потреб
Вартість впровадження	Зазвичай висока через складність технології	Може бути відносно низькою, якщо використовується існуюча база рішень
Приклад	Штучний інтелект, нанотехнології, квантові обчислення, робототехніка	Інтернет-платформи, мобільні додатки, екологічні рішення у будівництві

Високі технології дозволяють значно підвищити продуктивність, зменшити витрати, підтримувати високу якість продукції, надавати послуги на глобальному рівні та покращити якість кінцевого продукту. Тому слід більш детально розглянути сутність та ефективність застосування високих технологій.

2.2. Цифрові технології

Цифрові технології – це інструменти, які використовують комп'ютери для зберігання, передачі та обробки інформації.

Цифрові технології – це набір технологій, які використовують цифрове (дискретне) подання інформації для її обробки, зберігання, передачі та аналізу. Основою цифрових технологій є перетворення аналогових даних (зображення, звук, текст) у цифрову форму, що дозволяє з ними працювати за допомогою комп'ютерів та інших електронних пристроїв [25, 29].

Цифрові технології – це системи, що використовують цифровий формат для обробки, зберігання та передачі інформації. Вони засновані на використанні комп'ютерів, інтернету та програмного забезпечення для автоматизації процесів, обробки даних, комунікацій і забезпечення швидкого доступу до інформації в різних сферах життя та бізнесу.

Цифрові технології (Digital Technologies) охоплюють широкий спектр інструментів, таких як автоматизація процесів, штучний інтелект (AI), Інтернет речей (IoT), а також великі дані (Big Data). Вони дозволяють автоматизувати процеси і виробничі лінії, підвищувати точність і швидкість операцій, покращувати прогнозування та прийняття рішень на основі аналітики даних, здійснювати збір даних і моніторинг в режимі реального часу. Це дозволяє знижувати витрати, покращувати якість продукції та скорочувати час на виробництво. Наприклад, впровадження ERP-системи (Enterprise Resource Planning) оптимізує управління ресурсами і логістикою. Впровадження індустріальних IoT пристроїв дозволяє в режимі реального часу відслідковувати параметри виробничих процесів, що допомагає уникнути проблем і скоротити втрати. Вони також надають можливість для віддаленого доступу і співпраці. Це дозволяє створювати нові моделі бізнесу і змінювати традиційні підходи у різних сферах життя. Прикладами застосування цифрових

технологій є системи, які можуть виконувати прецизійні операції з мінімальним втручанням людини (рис. 2.2).



Рисунок 2.2 – Цифрові технології в цифрових пристроях

У виробничих процесах застосовують цифрові двійники (digital twins), які дозволяють створювати віртуальні копії продуктів і процесів, допомагають оптимізувати виробництво до запуску фізичних прототипів. Велика кількість даних та аналітика сприяють вдосконаленню процесів і зменшенню витрат. Так, компанія Siemens активно застосовує технологію цифрових двійників для моделювання будівельних об'єктів, що дозволяє аналізувати і покращувати проєкти до їх фізичної реалізації. Компанія General Electric використовує цифрових двійників для моніторингу та оптимізації роботи турбін і двигунів літаків, що допомагає прогнозувати неполадки і підвищувати надійність продукції.

Цифровізація освітнього процесу стала критично важливою. Сучасні навчальні заклади використовують онлайн-платформи та цифрові ресурси для підвищення доступності освіти, що також впливає на підготовку спеціалістів до роботи в інформаційному середовищі. Це

включає інтеграцію нових навчальних методик і адаптивних технологій, що дозволяє індивідуалізувати навчання [32, 113, 130].

Основні прилади цифровізації включають комп'ютери, смартфони, планшети, сенсори, смарт-телевізори, а також різні види носимих пристроїв (наприклад, розумні годинники). Ці прилади використовують програмне забезпечення і мережеві технології для забезпечення функціональності. Інші приклади включають сканери, 3D-принтери і пристрої для розпізнавання голосу. Цифровізація сприяє підвищенню ефективності та точності у виконанні багатьох завдань [114, 141].

Характеристики приладів цифровізації:

- сенсор-пристрої, що вимірюють фізичні параметри (температура, тиск, вологість) і перетворюють їх в електронні сигнали;
- мобільні додатки – вони працюють на смартфонах та планшетах, забезпечуючи доступ до послуг і даних в режимі реального часу;
- системи віртуальної реальності – це технології, що дозволяють створювати інтерактивні 3D-середовища для навчання, дизайну та розвитку продуктів;
- роботи-машини, які виконують певні завдання за мінімальною участю людини або зовсім без участі людини.

2.3. Мікротехнології

Мікротехнології – це сукупність методів і процесів, які дозволяють створювати надзвичайно малі структури та пристрої, розміри яких вимірюються мікронами або навіть нанометрами. Ці технології є основними у багатьох сучасних гаджетів, від смартфонів до складних медичних приладів. До сучасних процесів мікротехнологій належать: фотолітографія, легування, осадження тонких плівок, травлення, металізація, полірування та механічна обробка мікроінструментами [62].

Завдяки мікротехнології (Microtechnology) створюють та застосовують мікроскопічні пристрої і системи, зокрема сенсори, мікрочіпи і мікромеханічні системи, мініатюрні пристрої з високою продуктивністю для різних галузей. Їх використовують у високоточних сферах, таких як електроніка та медицина. Наприклад, мікросенсори, які контролюють процеси у виробничих лініях, забезпечують високу точність вимірювань та контроль якості. Медичні пристрої, які використовують мікротехноло-

гії для діагностики, наприклад, аналізу крові або тестування на захворювання. Отже, мікросенсиори допомагають в моніторингу здоров'я пацієнтів і їх використовують для виробництва точних приладів (рис. 2.3).



Рисунок 2.3 – Мікротехнологія: поверхневий монтаж плати

Мікросіпи, виготовлені за допомогою мікротехнологій, використовують в різних гаджетах та медичних пристроях. Вони дозволяють здійснювати дистанційне спостереження і своєчасно реагувати на зміни в стані здоров'я людини. Мікросистеми на кристалі (SoC) забезпечують високу продуктивність в умовах зменшених розмірів, що є критично важливим для портативних пристроїв [84].

Компанія Дехсом використовує мікротехнології в своїх приладах для безперервного моніторингу рівня глюкози в крові, що дозволяє пацієнтам ефективно керувати діабетом. Компанія Intel застосовує мікротехнології для створення високопродуктивних процесорів, які використовують в комп'ютерах і мобільних пристроях всього світу.

2.4. Інформаційні технології

Інформаційні технології – це сукупність методів, засобів і процесів, що забезпечують збір, зберігання, обробку, передачу, управління і використання інформації за допомогою комп'ютерних систем та інших

електронних засобів. Вони охоплюють апаратне забезпечення (комп'ютери, мережі), програмне забезпечення (додатки, системи управління базами даних) та технології комунікацій. Інформаційні технології забезпечують ефективне управління даними та підтримують різноманітні сфери діяльності, такі як бізнес, освіта, наука та повсякденне життя. Вони допомагають автоматизувати роботу та обмінюватися даними, дозволяють швидко спілкуватися через Інтернет. Завдяки ІТ з'являються нові технології. ІТ зберігають інформацію на хмарах і серверах. Розвиток ІТ став важливим етапом в еволюції суспільства, змінюючи спосіб життя, роботи та спілкування людей [29, 52, 141, 120].

Специфічність інноваційної інфраструктури полягає в її унікальних характеристиках, які забезпечують підтримку та розвиток інноваційних процесів. Основними аспектами специфічності є: комплексність, спрямованість на знання, гнучкість і адаптивність, синергія, фінансова підтримка, правове регулювання. У сукупності ці аспекти визначають специфічність інноваційної інфраструктури, яка сприяє розвитку нових технологій. Перші спроби автоматизації інформаційних процесів розпочалися ще в ХІХ столітті з винайденням перших механічних обчислювальних пристроїв. Однак справжній бум розвитку ІТ почався в другій половині ХХ століття, з появою комп'ютерів і Інтернету.

Основна мета інформаційних технологій – це ефективне управління інформацією для вирішення різноманітних завдань у різних сферах діяльності, таких як бізнес, наука, освіта, медицина тощо.

Основна мета практичного використання інформаційних технологій (ІТ) полягає в забезпеченні ефективного управління інформацією та покращенні процесів прийняття рішень. Інформаційні технології сприяють створенню більш конкурентоспроможних, гнучких та інноваційних організацій, що можуть ефективно адаптуватися до вимог сучасного світу.

Важливою метою практичного використання інформаційних технологій також є оптимізація процесів, підвищення ефективності та створення нових можливостей в різних сферах людської діяльності. Інформаційні технології допомагають збирати, зберігати та обробляти дані, що відкриває нові можливості аналізувати інформацію, виявляти закономірності та приймати більш обґрунтовані рішення, автоматизувати рутинні завдання, завдяки яким можна доручити комп'ютерам виконання багатьох повторюваних дій, звільнивши час для більш творчої

роботи. Інформаційні технології надають доступ до величезних обсягів інформації, що дозволяє нам навчатися, розвиватися та розширювати свій кругозір. Інформаційні технології є рушійною силою інновацій та дозволяють створювати нові бізнес-моделі. Наприклад, впровадження IoT (Інтернет речей) призвело до автоматизації багатьох виробничих процесів. Промислові датчики можуть відстежувати стан обладнання в реальному часі, а це дозволяє зменшувати витрати на обслуговування і підвищувати ефективність виробництва.

Інформаційні технології включають (рис. 2.4):

- розроблення програмного забезпечення (створення операційних систем, додатків, хмарних платформ тощо);
- кібербезпеку (захист даних та систем від кібератак);
- штучний інтелект (розроблення алгоритмів машинного навчання, нейронних мереж для автоматизації процесів прийняття рішень).



Рисунок 2.4 – Інформаційні технології в нашому житті

Основні види інформаційних технологій:

1. Програмне забезпечення (ПЗ): складається з операційних систем, додатків і програм, що забезпечують функціональність комп'ютерів та інших пристроїв.

2. Основні типи програмного забезпечення:

- системне ПЗ: забезпечує основні функції комп'ютера, такі як управління апаратними ресурсами, виконання команд та обслуговування

інших програм. Наприклад, операційні системи (Windows, Linux, macOS), драйвери пристроїв, утиліти (антивіруси, архіватори);

- прикладне ПЗ: призначене для виконання конкретних завдань, які можуть включати створення документів, обробку зображень, управління даними тощо. Наприклад, текстові процесори (Microsoft Word), графічні редактори (Adobe Photoshop), офісні пакети (Microsoft Office, LibreOffice), браузері (Google Chrome, Firefox), програми для відеоконференцій (Zoom, Skype).

3. Апаратне забезпечення: включає фізичні компоненти комп'ютера та інших електронних пристроїв, такі як процесори, жорсткі диски, пам'ять, мережеве обладнання. Сучасні гаджети, наприклад, смартфони та планшети, значно спрощують доступ до інформації та сприяють її обміну.

4. Хмарні обчислення: дозволяють зберігати та обробляти дані на віддалених серверах, забезпечуючи доступ до них через Інтернет. Це сприяє значному зниженню витрат на ІТ-інфраструктуру та підвищенню гнучкості в управлінні даними. Прикладом хмарних сервісів є Amazon Web Services (AWS) і Cloud.

5. Великі дані – це концепція обробки величезних обсягів інформації, які неможливо проаналізувати традиційними методами. Аналітику великих даних використовують в маркетингу, фінансовій сфері, науці для виявлення тенденцій і прийняття рішень. Прикладом є обробка даних соціальних мереж для дослідження поведінки користувачів.

6. Штучний інтелект – це галузь ІТ, яка займається створенням систем, здатних виконувати завдання, що зазвичай потребують людського інтелекту. Це розпізнавання мовлення, машинне навчання, прогнозування та інші види аналітики. Прикладом є системи автоматизації на виробництві або цифрові асистенти, такі як Siri або Alexa.

Приклади застосування ІТ:

1. Фінансові установи – банки використовують системи управління ризиками, такі як Risk Management, для оцінювання кредитоспроможності клієнтів та оптимізації фінансових рішень.

Програмне забезпечення для обробки великих даних, наприклад, Palantir або IBM Watson, застосовують для аналізу фінансових ринків та виявлення потенційних ризиків.

Програми типу Monzo або Revolut надають користувачам можливість здійснювати грошові перекази, оплачувати рахунки, відкривати депозити та навіть інвестувати в акції без відвідування банку. Компанії, такі як Visa і Mastercard, використовують алгоритми машинного навчання для аналізу транзакцій у реальному часі, виявлення підозрілих дій та автоматичного блокування потенційно шахрайських операцій.

2. Медична галузь – системи, такі як Epic та Cerner, дозволяють лікарям зберігати та обмінюватися медичною інформацією, що допомагає уникнути дублювання тестів та покращити якість медичного обслуговування.

Платформи на зразок Teladoc або Doctor on Demand дозволяють пацієнтам консультуватися з лікарями онлайн, отримувати рецепти та проходити медичні обстеження без відвідування лікарні. Програмне забезпечення на основі штучного інтелекту, таке як DeepMind Health, використовують для аналізу медичних зображень, наприклад, МРТ або рентгенів, для виявлення ранніх ознак раку або інших захворювань.

3. Освіта – платформи Zoom і Microsoft Teams дозволяють проводити онлайн-заняття з інтерактивними можливостями, такими як групові обговорення, онлайн-опитування та віртуальні дошки.

Крім Moodle та Coursera, також активно використовують Udemy і Khan Academy для надання навчальних курсів з широкого спектра дисциплін. Додатки на кшталт Duolingo допомагають вивчати іноземні мови за допомогою інтерактивних завдань, а Scratch дозволяє дітям освоювати програмування через ігровий підхід.

4. Транспортні системи – інтелектуальні системи управління дорожнім рухом, такі як Siemens Sitraddic, використовують для автоматичного регулювання світлофорів на основі потоку автомобілів.

Платформи, як Waze, не тільки показують найкоротші маршрути, але й повідомляють щодо дорожніх аварій, ремонтів та інших затримок в реальному часі. Компанії, такі як Geotab, надають програмні рішення для моніторингу стану транспортних засобів, оптимізації маршрутів та забезпечення безпеки водіїв.

5. Індустрія розваг – використання ігрових рушіїв, наприклад, Unity та Unreal Engine, дозволяє створювати високоякісні 3D-ігри, а технології на основі штучного інтелекту допомагають адаптувати ігровий процес під гравця.

Netflix і Spotify застосовують алгоритми рекомендацій, що аналізують уподобання користувачів для створення персоналізованих добірок контенту. Пристрої, такі як Oculus Rift або HTC Vive, дозволяють користувачам занурюватися в ігрові світи, здійснювати віртуальні тури музеями або навіть проводити тренування із спортивних симуляторів.

Інформаційні технології охоплюють всі аспекти обробки, зберігання, передачі та управління інформацією. Це включає програмне забезпечення, апаратне забезпечення, мережі та бази даних. Слід зазначити, що комп'ютерні технології вужче поняття і, зазвичай, зосереджене на комп'ютерах і пристроях, які їх використовують, воно більше акцентує увагу на технічних аспектах комп'ютерів. Інформаційні технології сфокусовані на використанні технологій для управління інформацією та даними, включаючи аспекти безпеки, зберігання і аналізу, тоді як комп'ютерні технології більше уваги приділяють роботі з комп'ютерними системами, їх архітектурі, програмуванню і розробленню програмного забезпечення. Також інформаційні технології включають програмні платформи, бази даних, мережеві технології, системи управління вмістом, а комп'ютерні технології – комп'ютерні архітектури, операційні системи, мови програмування, комп'ютерні мережі.

Отже, між інформаційними та комп'ютерними технологіями є відмінності. Інформаційні технології обробляють і передають інформацію, включаючи мережі та програми. Комп'ютерні технології зосереджені на комп'ютерах і їхньому програмному забезпеченні. ІТ застосовують у бізнесі та медицині, а комп'ютерні технології в програмуванні. Тому комп'ютерні технології є частиною ІТ.

Сфера застосування інформаційних технологій – це обробка даних та комунікації. Наприклад, хмарні технології дозволяють підприємствам зберігати і обробляти великі обсяги даних без потреби у власному обладнанні. Це також спрощує доступ до інформації для віддалених команд, що підвищує гнучкість бізнесу. Інформаційні технології сприяють автоматизації виробничих процесів та використанню хмарних рішень, що дозволяє підприємствам інтегрувати нові технології та ефективно керувати виробництвом. Так, компанія Amazon використовує автоматизовані складські системи на базі інформаційних технологій для управління логістичними процесами, що дозволяє прискорити доставку і підвищити ефективність операцій. Компанія Google Cloud про-

понує хмарні рішення для компаній у різних галузях, що спрощує управління даними і масштабування бізнесу.

Переваги інформаційних технологій:

- програмне забезпечення може виконувати повторювані завдання швидше й точніше, що звільняє час для вирішення більш складних завдань;
- системи управління підприємствами, такі як Enterprise Resource Planning, дозволяють інтегрувати та координувати різні бізнес-функції, що значно підвищує продуктивність;
- інформаційні технології дозволяють обробляти великі обсяги даних у реальному часі, що допомагає компаніям приймати швидкі та точні рішення на основі аналітики. Алгоритми машинного навчання та штучного інтелекту можуть аналізувати дані, виявляти тренди й аномалії, що корисно для маркетингових стратегічних рішень, управління ризиками та діагностики захворювань;
- використання програмного забезпечення для автоматизації складних обчислень та процесів знижує імовірність помилок, які можуть виникнути під час ручної обробки даних. Системи автоматизованого виробництва дозволяють виготовляти продукцію в значно більшій кількості та з вищою якістю;
- платформи, такі як Slack або Microsoft Teams, спрощують обмін інформацією, дозволяють працювати в команді з будь-якої точки світу. Електронна пошта та відеоконференції роблять можливим спілкування з клієнтами і партнерами із усього світу.

Недоліками інформаційних технологій є кіберзагрози:

- зростання кількості хакерських атак, фішингових атак і шкідливих програм ставить під загрозу конфіденційність інформації та фінансові активи;
- інциденти з порушенням безпеки можуть призвести до витоку особистих даних користувачів, що створює ризик шахрайства;
- надмірне використання соціальних мереж або ігор може відволікати людей від роботи, навчання або інших важливих завдань. Тривале сидіння за комп'ютером може призводити до проблем із зором, болу в спині, синдромів зап'ястя;
- багато компаній збирають і аналізують дані користувачів, що може порушувати їхню конфіденційність. Навіть захищені системи

можуть бути зламани, що призведе до витоку важливої інформації. Впровадження нових технологій може вимагати значних витрат на навчання працівників. Деяке програмне забезпечення та обладнання можуть бути складними у використанні або потребують регулярного технічного обслуговування;

- багато послуг працюють лише за наявності підключення до Інтернету. У разі неполадків у мережі робота може зупинитися. Програмне забезпечення може мати баги або недоліки, що призводить до збою систем і втрати даних.

Майбутні тенденції розвитку ІТ включають:

- ШІ продовжує розвиватися, знаходячи нові застосування в різних сферах – від медицини до виробництва;
- Інтернет речей (IoT) передбачає підключення до Інтернету різних пристроїв, які обмінюються даними для підвищення зручності та ефективності використання;
- квантові обчислення мають потенціал виконувати обчислення набагато швидше, ніж звичайні комп'ютери, що відкриє нові можливості в науці та технологіях;
- етика і безпека в ІТ: з розвитком технологій постає питання етики та безпеки. Потрібні нові підходи для забезпечення захисту даних і прав користувачів.

Отже, інформаційні технології продовжують змінювати світ, роблячи його більш інтегрованим і автоматизованим. Проте важливо враховувати можливі ризики та знаходити баланс між їх використанням та етичними стандартами.

2.5. Віртуальна реальність

Віртуальна реальність – це різновид реальності, ілюзія дійсності, яку створено за допомогою комп'ютерних систем, що забезпечують зорові, звукові та інші відчуття завдяки іншій реальності.

Віртуальна реальність – це технологія, яка створює штучний світ. За допомогою окулярів або шолома людина може потрапити в цей світ.

Віртуальна реальність – це технологія, яка створює інтерактивне середовище, що імітує реальний або вигаданий світ, в який користувач може зануритися за допомогою спеціальних пристроїв. Це середо-

вище зазвичай передається через графіку, звук і інші сенсорні стимули, які допомагають створити відчуття присутності у віртуальному світі.

Віртуальна реальність має безліч сфер використання, серед яких: розваги, освіта, медицина, архітектура, дизайн, автомобільна промисловість, військова допомога, соціальні мережі, наукові дослідження, туризм тощо [4, 52].

Технології віртуальної реальності надають змогу створювати симуляції та тривимірні моделі для навчання персоналу, розроблення нових продуктів та обслуговування клієнтів. Їх використовують для моделювання виробничих процесів та тестування продуктів у віртуальному середовищі перед їх реальним виробництвом. Це сприяє швидкому створенню прототипів і візуалізації кінцевого продукту, що скорочує час виведення товарів на ринок і знижує витрати. Такі технології також поліпшують якість продукції завдяки можливості проведення автоматизованих тестувань і контролю якості продукції на кожному етапі виробництва [96].

Віртуальну реальність застосовують у проєктуванні, навчанні, тестуванні нових продуктів. У ній можна взаємодіяти з об'єктами. Це робить досвід більш реалістичним.

У навчанні віртуальну реальність застосовують для моделювання складної або небезпечної діяльності, наприклад, керування транспортом або хірургічною операцією. Використовують для створення навчальних середовищ, особливо ефективних для навчання складним навичкам.

У дизайні та архітектурі віртуальну реальність використовують для побудови і редагування тривимірних моделей механізмів, споруд тощо; симуляції та дослідження різних впливів на них. Віртуальна реальність дозволяє візуалізувати проєкти до їхньої реалізації.

У науці віртуальну реальність використовують для візуалізації внутрішньої будови об'єктів, молекулярних і атомних структур. У медицині вона забезпечує дистанційне і точне керування інструментами. Її застосовують для реабілітації, лікування фобій та проведення хірургічних операцій. У розвагах – для організації віртуальних турів, екскурсій, відеоігр з ефектом занурення в ігровий світ (рис. 2.5).

Слід зазначити, що найпопулярнішим напрямом використання віртуальної реальності є відеоігри, які дозволяють відчувати себе героєм улюбленої гри. У туризмі її застосовують з метою можливості відвідати будь-яку точку світу, не виходячи з дому. У військовій сфері – для тре-

нування пілотів, водіїв, операторів, підрозділів із імітацією збройних сутічок тощо.



Рисунок 2.5 – Віртуальна реальність

Наприклад, віртуальна реальність VR допомагає візуалізувати та тестувати прототипи, що скорочує час на розроблення і виведення продуктів на ринок. Використовується у дизайні продуктів, дозволяє

створювати прототипи і моделі, які можна оцінити в 3D-просторі. Використовується в тренінгах для медиків, де спеціалісти можуть практикувати свої навички в симульованих умовах без ризику для пацієнтів. Так, компанія Ford застосовує VR для проєктування та тестування прототипів автомобілів, що дозволяє суттєво зменшити час розроблення нових моделей. Компанія Boeing використовує VR для навчання техніків, що займаються збиранням літаків, дозволяючи їм тренуватися в безпечному віртуальному середовищі перед реальними завданнями.

Ця технологія знаходить застосування в навчанні та підготовці кадрів. Наприклад, в медичному навчанні здобувачі вищої освіти можуть тренуватися на віртуальних симуляціях, що дозволяє їм отримати практичні навички без ризику для пацієнтів. Також віртуальна реальність застосовується як розвага.

2.6. Штучний інтелект

Штучний інтелект (ШІ) – це одна з найактуальніших тем сучасності. В останні десятиліття штучний інтелект перестав бути темою наукової фантастики та став невід'ємною частиною сучасного світу, проникаючи у безліч сфер діяльності людини та бізнес-процесів. Штучний інтелект революціонує різні галузі життя, від медицини та освіти до фінансів і розваг. За деякими прогнозами до 2035 року ШІ принесе світовій економіці 15,7 трильйона доларів.

Історія розвитку технологій ШІ охоплює шлях від перших спроб створення самобутніх алгоритмів до сучасного машинного навчання та глибокого навчання. Нині ця технологія вже створює купу цифрового контенту від звичайних текстів до неймовірно гарних відео та презентацій [23, 66].

Штучний інтелект – це технологія, а точніше напрям сучасної науки, що вивчає способи як навчити комп'ютер, роботизовану техніку та аналітичну систему розумно мислити так, як мислить людина. Це досягається шляхом вивчення закономірностей роботи людського мозку та аналізу когнітивних процесів. Результатом цих досліджень є розроблення інтелектуального програмного забезпечення та систем. Якщо ви коли-небудь користувалися сканером відбитків пальців, Face ID у телефоні та додатку Дія, друкували текст з допомогою T9, спілкувалися із чат-ботом у якомусь онлайн-магазині тощо, то ви взаємодіяли

з artificial intelligence. Сутність штучного інтелекту полягає у створенні систем, здатних виконувати завдання, які зазвичай вимагають людського інтелекту (рис. 2.6). Це включає:

- навчання – це здатність аналізувати дані, знаходити закономірності та покращувати свої дії на основі досвіду;
- мислення – це здатність приймати рішення, розв'язувати проблеми і робити висновки;
- сприйняття – це обробка інформації від зовнішнього світу (зображення, звук, мова);
- адаптація – це можливість змінювати свою поведінку залежно від змін навколишніх умов.

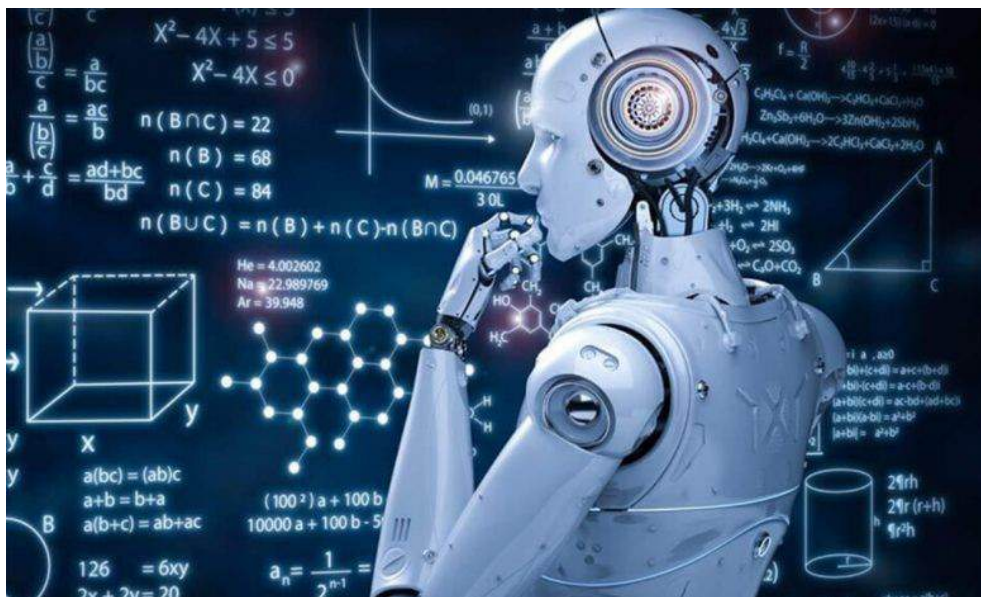


Рисунок 2.6 – Напрями розвитку штучного інтелекту

Існують й інші визначення штучного інтелекту.

Штучний інтелект – це унікальний продукт технічного прогресу, що дозволяє машинам вчитися на основі даних, адаптуватися до нових умов та виконувати різноманітні завдання, включаючи аналітику та прогнозування.

Штучний інтелект – це галузь комп'ютерних наук, яка займається створенням комп'ютерних систем, здатних виконувати завдання, що зазвичай вимагають людського інтелекту. До цих завдань належать розпізнавання мови, аналіз даних, виявлення закономірностей, прий-

няття рішень, навчання, розпізнавання зображень, розуміння природної мови тощо. ШІ застосовують для автоматизації процесів, підвищення ефективності роботи та обробки великих обсягів інформації. ШІ може бути як вузькоспеціалізованим (сфокусованим на виконанні конкретних завдань), так і загальним, що намагається імітувати людську свідомість та здатність до мислення.

Наприклад, штучний інтелект допомагає у багатьох сферах життя: прибирання (не потрібно мити посуд або мити підлогу), навчання (є програми ШІ, які можуть надати відповідь на будь-яке питання), безпека ("Розумний будинок" може надати безпеку людині).

Технологія штучного інтелекту охоплює широкий спектр методів, включаючи машинне навчання, обробку природної мови, робототехніку, експертні системи тощо. Мета досліджень штучного інтелекту полягає в тому, щоб створити машини, які можуть міркувати, розуміти та навчатися, як люди, і використовувати ці можливості для покращення життя людства та вирішення складних проблем [84, 99].

У більшості випадків алгоритм розв'язання проблем невідомий наперед. Точного визначення цієї науки немає, оскільки у філософії не розв'язано питання щодо природи і статусу людського інтелекту. Немає і точного критерію досягнення комп'ютером "розумності", хоча перед штучним інтелектом було запропоновано низку гіпотез, наприклад, тест Тюрінга або гіпотеза Ньюелла-Саймона. Нині існує багато підходів як до розуміння задач штучного інтелекту, так і до створення інтелектуальних систем.

Штучний інтелект пов'язаний з нейронаукою, включаючи когнітивну нейронауку, системну нейронауку, обчислювальну нейронауку. Як і всі комп'ютерні науки, штучний інтелект використовує математичний апарат. Особливе значення для нього мають філософія і робототехніка.

Сам термін "штучний інтелект" офіційно запровадив Джон Маккарті під час Дартмутського семінару у 1956 році. Метою цього семінару було дослідити можливості створення машин, здатних імітувати людський інтелект, що стало початком цілеспрямованого дослідження сфери штучного інтелекту. Дартмутський семінар 1956 року організували Марвін Мінський, Джон Маккарті та двоє старших науковців, Клод Шеннон і Натан Рочестер з IBM. Пропозиція для цієї конференції містила таке твердження: "будь-який аспект навчання або будь-яку іншу

ознаку інтелекту можливо описати так точно, що можливо буде зробити машину, яка її імітуватиме". Серед учасників були Рей Солонов, Олівер Селфрідж, Тренчард Мор, Артур Семюель, Аллен Ньюелл та Герберт Саймон, кожен з яких створить важливі програми протягом перших десятиліть досліджень штучного інтелекту. На цьому семінарі Ньюелл та Саймон представили "Логічного теоретика", а Маккарті переконав учасників прийняти "Штучний інтелект" (англ. "Artificial Intelligence") як назву цієї галузі. Маккарті обрав термін "Штучний інтелект", щоб уникнути асоціацій з кібернетикою та впливом Норберта Вінера. Семінар у Дартмуті 1956 року був моментом, коли штучний інтелект отримав свою назву, свою місію, свій перший успіх і своїх головних гравців, і його широко вважають народженням штучного інтелекту.

Програми, розроблені в перші роки після Дартмутського семінару, були для більшості людей просто "дивовижними": комп'ютери розв'язували алгебраїчні задачі, доводили теореми в геометрії, та вчилися говорити англійською. Мало хто в той час вірив, що така "інтелектуальна" поведінка машин взагалі можлива. Дослідники висловлювали надмірний оптимізм приватно та у друзі, прогнозуючи, що повністю розумну машину буде побудовано менше ніж за 20 років. Урядові агентства, як-от *DARPA*, вливали гроші в цю нову галузь [146].

Ключовими етапами створення штучного інтелекту є:

1950-ті: Джон Маккарті запровадив термін "штучний інтелект" та розробив перші мови програмування для ШІ.

1960-ті: створено перші експертні системи, які могли вирішувати специфічні завдання.

1970-ті: розвиток методів машинного навчання та нейронних мереж.

1980-ті: поява експертних систем, що знайшли значне використання у бізнесі та медицині.

1990-ті: зростання популярності алгоритмів машинного навчання та розширення галузі ШІ.

2000-ті – сьогодні: швидкий розвиток глибокого навчання та успішне застосування ШІ в різних галузях, від автономних автомобілів до персональних помічників.

Слід зазначити, що в низці британських та американських університетів наприкінці 1950-х та на початку 1960-х років було створено ла-

бораторії штучного інтелекту, а в Україні Віктор Глушков заснував Інститут кібернетики АН України.

Інструментарій штучного інтелекту – це алгоритми та моделі машинного навчання, обчислювальна потужність, прикладні системи, система самонавчання. Системи штучного інтелекту працюють, поєднуючи великі обсяги даних з інтелектуальними ітеративними алгоритмами обробки. Це поєднання дозволяє йому вчитися на основі шаблонів і особливостей аналізованих даних.

Машинне навчання (Machine Learning, ML) – це підгалузь штучного інтелекту, яка займається розробленням алгоритмів та моделей, здатних навчатися з даних і приймати рішення без жорсткого програмування. Основна ідея полягає в тому, щоб комп'ютери могли виявляти закономірності в даних і робити прогнози або дії на їх основі.

Існує три основні типи машинного навчання: керування навчання, некероване навчання та навчання з підкріпленням. У машинному навчанні комп'ютери використовують велику кількість даних для виявлення закономірностей, що дозволяє їм робити прогнози або приймати рішення [54].

Машинне навчання використовують в багатьох галузях, включаючи діагностику захворювань, аналіз фінансових даних та створення персоналізованих рекомендацій:

- *Глибоке навчання.* Це підкатегорія машинного навчання, яке дозволяє ШІ імітувати нейронну мережу людського мозку. Глибоке навчання розпізнає закономірності, шуми та джерела плутанини в даних. На відміну від традиційного машинного навчання, глибоке навчання потребує великих обсягів даних та потужних обчислювальних ресурсів для навчання моделей, що дозволяє досягати виняткових результатів у завданнях, де необхідно виявляти складні зв'язки та залежності. Прикладом успішного застосування глибокого навчання є нейронні мережі для розпізнавання осіб, які використовують в системах безпеки, або алгоритми, які застосовують в медичних системах для аналізу рентгенівських знімків та інших медичних зображень.

- *Нейронні мережі.* Моделі використовують принципи математики та комп'ютерних наук аби імітувати процеси людського мозку. Це дозволяє більш загальне навчання. Нейронні мережі складаються з трьох шарів: вхідного, прихованого та вихідного. Вони містять тисячі та

мільйони вузлів. Інформація подається у вхідний шар. Вхідні дані мають певну вагу, а з'єднані між собою вузли множать вагу зв'язку, коли вони рухаються. Для того, щоб вчитися на власному досвіді, машини порівнюють результати роботи мережі, а потім змінюють зв'язки, ваги та пороги на основі відмінностей між ними.

Основні види штучного інтелекту (ШІ):

- слабкий ШІ: виконує конкретні завдання (наприклад, голосові помічники, системи розпізнавання мови (Siri, Alexa), рекомендаційні системи (Netflix), чат-боти для обслуговування клієнтів);
- сильний ШІ: теоретична концепція, що передбачає створення машини, здатної до загальних інтелектуальних дій, подібних до людини;
- загальний ШІ: здатний навчатися та виконувати будь-які завдання на рівні з людиною (ще не реалізований на практиці);
- суперінтелект ШІ (Artificial Superintelligence, ASI): гіпотетичний тип ШІ, який перевершує людський інтелект за всіма параметрами.

Основні види штучного інтелекту також можна класифікувати:

- *Чисто реактивні*. Ці машини не мають пам'яті або даних для роботи, спеціалізуються лише на одній сфері діяльності. Наприклад, Деєр Блу – шаховий комп'ютер, розроблений IBM, який переміг чемпіона світу Гаррі Каспарова в 1997 році. Деєр Блу аналізував поточну позицію на шахівниці та вибирав найкращий хід, щоб перемогти, не зберігаючи інформацію щодо попередніх ходів.
- *Обмежена пам'ять*. Ці системи збирають попередні дані та продовжують додавати їх у свою пам'ять. Мають достатньо пам'яті або досвіду, аби приймати правильні рішення, при цьому їхня пам'ять мінімальна. Наприклад, така машина може запропонувати ресторан на основі зібраних відомостей щодо місцезнаходження людини. Прикладом можуть бути також автономні автомобілі, які використовують дані з сенсорів для розпізнавання об'єктів на дорозі, таких як інші автомобілі, пішоходи та дорожні знаки. Ці автомобілі зберігають інформацію щодо попередньої поїздки, що дозволяє їм покращувати свої навички водіння та приймати більш точні рішення в реальному часі.
- *Теорія розуму*. Цей тип ШІ розуміє думки та емоції, а також соціально взаємодіє. Наприклад, робот Pepper від SoftBank Robotics здатний розпізнавати емоції та, відповідно, адаптувати свою поведінку, щоб взаємодіяти з людьми більш ефективно.

- *Самосвідомий*. Наприклад, "Розумний будинок" створений для покращення життя (комфорт, безпека) клієнта.

Класифікація ШІ за принципом роботи:

- системи, засновані на правилах: працюють на основі набору правил і логічних висновків;
- нейронні мережі: імітують структуру і функції біологічних нейронних мереж, здатні навчатися на великих обсягах даних;
- еволюційні алгоритми: використовують принципи біологічної еволюції для пошуку оптимальних рішень;
- гібридні системи: комбінують різні підходи для досягнення кращих результатів.

Класифікація ШІ за сферою застосування:

- розпізнавання мови: системи, які здатні розпізнавати і розуміти людську мову;
- обробка природної мови: системи, які можуть аналізувати, перекладати і генерувати тексти. Їх активно використовують для створення чат-ботів, автоматичного перекладу текстів та аналізу настроїв у соціальних мережах та на форумах. Сучасні мовні моделі, такі як GPT (Generative Pre-trained Transformer), здатні розуміти контекст, формувати тексти, відповідати на запитання та брати участь у розмовах природною мовою. Приклади використання включають віртуальних помічників, таких як Siri та Alexa, які допомагають користувачам керувати своїми завданнями, а також програми перекладу, такі як Google Translate, які роблять спілкування між людьми різних мовних груп доступним та легким;
- комп'ютерний зір: системи, здатні аналізувати зображення і відео. Їх активно використовують для розпізнавання об'єктів та осіб, автоматизованої ідентифікації продукції, а також для управління безпекою на громадських та приватних об'єктах. Системи комп'ютерного зору можуть аналізувати медичні знімки, допомагаючи лікарям діагностувати захворювання, а також стежити за якістю продукції на конвеєрних лініях. Один із яскравих прикладів використання комп'ютерного зору – це автономні автомобілі, які використовують датчики та камери для сприйняття навколишнього середовища та безпечного пересування шляхами;

- **робототехніка:** системи, які керують роботами для виконання різних завдань. Робототехніка, що інтегрує ШІ, включає розроблення і створення роботів, які можуть виконувати завдання з високим ступенем автономності. Роботів використовують як у промисловості, де вони виконують складні складальні операції, так і в медицині, де їх використовують для проведення операцій із мінімальними ризиками. Сучасні роботизовані системи здатні адаптуватися до змінних умов, вчитися на помилках та оптимізувати виконання своїх завдань. Приклади включають роботизовані хірургічні системи, такі як da Vinci Surgical System, які дозволяють лікарям виконувати операції з високою точністю та мінімальними розрізами, що значно скорочує час відновлення пацієнта;

- **експертні системи:** системи, які на основі знань експертів можуть вирішувати складні завдання. Прикладами практичного застосування ШІ є: медична діагностика, автономні автомобілі, фінансовий аналіз, обробка природної мови, розпізнавання образів, використання в освіті для оцінювання емоцій здобувачів вищої освіти, а також в промисловості для прогнозування попиту та аналізу даних;

- **медична діагностика:** системи ШІ допомагають лікарям ставити діагнози захворювань за допомогою аналізу медичних даних та зображень (МРТ, рентген), розробляти персоналізовані плани лікування та покращувати результати для пацієнтів, виявляти захворювання на ранніх стадіях та прогнозувати оптимальні результати лікування. Алгоритми ШІ застосовують для автоматичного аналізу рентгенівських знімків, що скорочує час очікування діагнозу та покращує його точність. Такі технології забезпечують можливість швидшого реагування на різні захворювання, що може суттєво підвищити ефективність лікування та виживання пацієнтів. Системи ШІ допомагають розробляти нові ліки на основі алгоритмів, що прогнозують ефективність хімічних сполучень. Штучний інтелект також відкриває нові можливості в оптимізації роботи лікарень, управлінні потоками пацієнтів та прогнозуванні епідемії;

- **автономні транспортні засоби:** автомобілі з автопілотом, які використовують ШІ для навігації і прийняття рішень, здатні самостійно керувати без втручання людини. Компанії, такі як Tesla та Waymo, створюють автомобілі, оснащені складними системами, які обробляють дані із сенсорів та камер, розпізнають навколишнє середовище та приймають рішення у реальному часі. Це дозволяє покращити безпеку

на дорогах, мінімізувати кількість аварій та підвищити зручність пересування для водіїв та пасажирів. До того ж, технології ШІ допомагають оптимізувати маршрути та планувати поїздки, що сприяє зменшенню витрати пального та вуглецевого сліду;

- фінансовий аналіз: штучний інтелект використовують для виявлення шахрайства операцій і забезпечення високого рівня безпеки, аналізу ризиків, автоматизації торгівлі та надання персоналізованих фінансових консультацій. ШІ-алгоритми можуть аналізувати великі обсяги даних для виявлення тенденцій та прогнозування майбутньої поведінки ринку, здійснювати аналіз ринкових даних, прогнозування цін на акції та оцінювання кредитних ризиків, що дозволяє банкам та фінансовим установам передбачати ймовірні збитки та мінімізувати ризики. ШІ-алгоритми забезпечують автоматизацію процесів клієнтської підтримки через чат-боти та здійснення угод за мілісекунди, що є недосяжним для людини;

- електронна комерція: штучний інтелект знаходить застосування в рекомендаційних системах, які аналізують поведінку користувачів та пропонують товари, що відповідають їхнім інтересам. Платформи, такі як Amazon і Netflix, використовують ці алгоритми для створення персоналізованих рекомендацій, що значно покращує досвід користувача і підвищує лояльність клієнтів. ШІ також допомагає керувати складськими запасами, прогнозувати попит та оптимізувати логістику, що призводить до зниження витрат та збільшення прибутку компаній;

- глибоке навчання: це підгалузь машинного навчання, яка зробила значний прогрес в останні роки. Глибоке навчання дозволяє штучним нейронним мережам обробляти великі обсяги даних, виявляти складні закономірності та покращувати точність прогнозування. Його використовують в різних сферах, таких як комп'ютерний зір, обробка природної мови та автономне водіння;

- обробка природної мови (ОНМ): це галузь штучного інтелекту, яка фокусується на взаємодії комп'ютерів з людською мовою. Завдяки ОНМ, ШІ може розуміти, аналізувати та генерувати текст, перекладати мови, відповідати на питання та взаємодіяти з користувачами природною мовою;

- освіта: штучний інтелект змінює спосіб навчання, надаючи персоналізовані освітні ресурси та підтримку учнів і здобувачів вищої освіти.

ШІ-платформи аналізують навчальні дані, ідентифікують слабкі місця та створюють адаптивні навчальні програми під індивідуальні потреби учнів і здобувачів вищої освіти та допоміжні технології для людей з особливими потребами. Забезпечують автоматизоване оцінювання робіт;

- комп'ютерний зір дозволяє штучному інтелекту "бачити" і аналізувати зображення та відео. ШІ може розпізнавати об'єкти, людей, місця та дії, що має застосування в автономному водінні, медичній діагностиці, розпізнаванні обличчя та безпеці;

- виробництво: штучний інтелект оптимізує виробничі процеси, покращує ефективність, безпеку та якість продукції. Роботи з штучним інтелектом автоматизують завдання, які раніше виконували люди, наприклад, складання, пакування та обробку матеріалів. ШІ-системи також допомагають контролювати якість продукції, виявляти дефекти і прогнозувати потреби у запасних частинах. Допомагають оптимізувати ланцюги постачання, прогнозувати технічне обслуговування обладнання;

- роботизовані системи на виробництві: ШІ використовують для автоматизації виробничих процесів, що підвищує продуктивність і зменшує кількість помилок. ШІ революціонує робототехніку, надаючи роботам здатність до автономного навчання та адаптації до змінних умов. Роботи з ШІ можуть виконувати складні завдання, такі як складання, пакування, обслуговування та дослідження, підвищуючи ефективність та безпеку у різних галузях;

- право: автоматизація юридичного аналізу великих обсягів документів, прогнозування результатів судових процесів, аналіз контрактів і виявлення ризиків;

- медіа та розваги: створення персоналізованого контенту, такого як музичні- або відеорекомендації, розроблення інтерактивних ігор;

- етичний штучний інтелект – визнання зростаючих етичних проблем, пов'язаних з ШІ, призвело до зростання інтересу до етичного ШІ. Це стосується розроблення та застосування ШІ таким чином, щоб він відповідав принципам справедливості, прозорості, відповідальності та людської гідності.

Отже, штучний інтелект використовують в різних сферах життя та бізнесу. Наприклад, голосові асистенти, такі як Siri та Google Assistant, розпізнають мову і виконують запити. Рекомендаційні системи, такі як Netflix і Amazon, пропонують персоналізовані рекомендації. У медицині

ШІ допомагає діагностувати хвороби за медичними знімками. Автономні автомобілі використовують ШІ для прийняття рішень на дорозі (рис. 2.7).



Рисунок 2.7 – Напрями застосування штучного інтелекту

Нині штучний інтелект – це вже не наукова фантастика, а наша реальність. Його застосування в маркетингу просто вражає. ШІ аналізує мільйони даних щодо клієнтів, щоб зрозуміти їхні потреби краще, ніж вони самі. Це дозволяє створювати персоналізовані рекламні кампанії, які точно потрапляють в ціль. А ще ШІ допомагає оптимізувати ціноутворення, прогнозувати попит і навіть створювати креативні матеріали. Наприклад, чат-боти на сайтах компаній відповідають на запитання клієнтів 24/7, а алгоритми рекомендацій вибирають товари, які точно сподобаються. Завдяки ШІ маркетинг є більш ефективним, а взаємодія з клієнтами – приємнішою.

Штучний інтелект навчається на величезних обсягах даних, виявляє закономірності та формулює висновки. Наприклад, системи рекомендацій на Netflix використовують ШІ, щоб пропонувати фільми

і серіали, які саме вам сподобаються, виходячи з ваших попередніх переглядів. Тому це важливо для маркетингу, щоб:

- персоналізувати маркетинг: створити унікальні пропозиції для кожного клієнта;
- автоматизувати рутинні завдання: звільнити час маркетологів для більш креативних завдань;
- аналізувати великі обсяги даних: виявляти тренди та приймати обґрунтовані рішення.

ШІ може допомогти людині, наприклад, у створенні робочого плану або побудувати раціон на день із урахуванням її харчових особливостей. У медицині ШІ допомагає лікарям швидше та точніше діагностувати захворювання, що сприяє своєчасному та більш ефективному лікуванню. ШІ використовують для аналізу медичних зображень (наприклад, рентгенівських знімків), розроблення індивідуальних планів лікування та моніторингу стану пацієнтів. ШІ робить значний внесок в оптимізацію виробничих процесів та підвищення ефективності в різних галузях. Автоматизація рутинних та монотонних завдань за допомогою ШІ призводить до підвищення продуктивності та зниження витрат на робочу силу. У промисловості системи ШІ, що прогнозують поломки обладнання, мінімізують ризик простоїв та підвищують надійність виробничих процесів, забезпечують моніторинг обладнання. ШІ також відіграє важливу роль в організації управління та логістики, забезпечуючи більш ефективний розподіл ресурсів та скорочення часу на виконання операцій (рис. 2 8).

Віртуальні помічники можуть виконувати завдання на основі голосових команд, наприклад, відповідати на запитання, керувати розумним будинком (вмикати освітлення, регулювати температуру), встановлювати нагадування або створювати списки покупок. Це значно полегшує повсякденні рутинні справи і дозволяє ефективніше використовувати час. Застосування ШІ в системах рекомендацій та персоналізації товарів допомагає покращити клієнтський досвід, що особливо важливо в конкурентному середовищі сучасної електронної комерції.

Штучний інтелект відрізняється від робототехніки тим, що ШІ – це сфера комп'ютерних наук, що займається створенням систем, здатних виконувати завдання, які зазвичай вимагають людського інтелекту, такі як розуміння мови, навчання, прийняття рішень і розпізнавання образів.

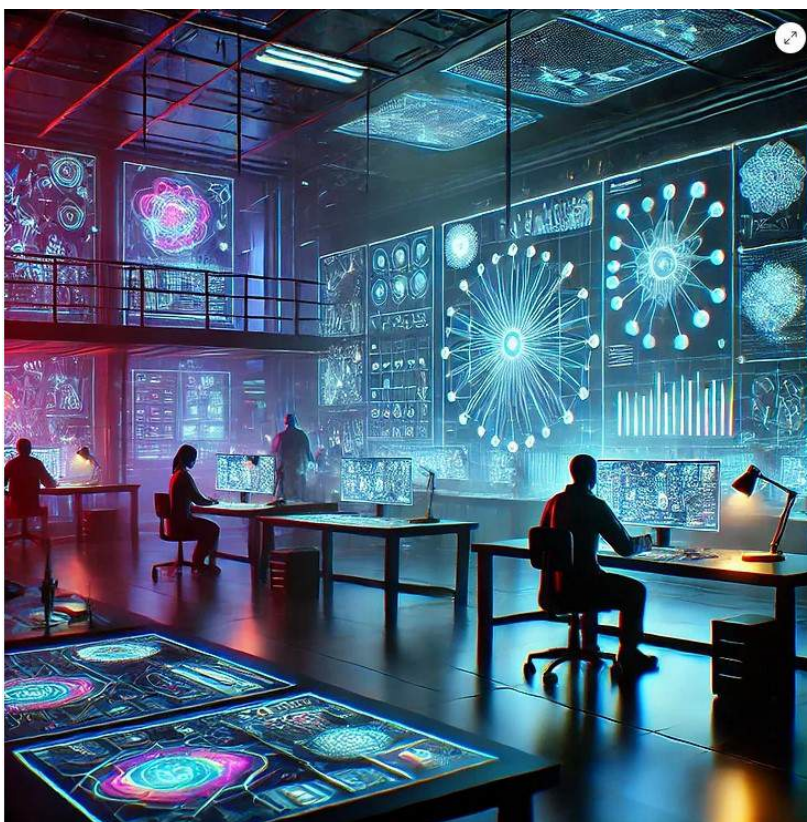


Рисунок 2.8 – Штучний інтелект в автомобільній галузі та науці

Робототехніка розробляє та створює фізичні роботи – машини, які можуть виконувати різні завдання, зазвичай в автономному або напівавтономному режимі. ШІ використовують в програмному забезпеченні, базах даних, онлайн-сервісах (наприклад, в чат-ботах, системах рекомендацій) та аналітиці даних. Тоді як робототехніка включає створення фізичних пристроїв, таких як промислові роботи, дрони, автономні автомобілі та сервісні роботи. Хоча ШІ та робототехніка відрізняються, вони часто використовуються разом. Наприклад, роботи можуть використовувати ШІ для обробки даних з сенсорів, прийняття рішень і виконання складних завдань.

Отже, штучний інтелект фокусується на створенні інтелектуальних систем, здатних до навчання і адаптації, тоді як робототехніка пов'язана з фізичними машинами, які можуть виконувати автоматизовані задачі.

Звичайно, штучний інтелект приносить світу комфорт та безпеку, але чи все так гарно, як здається? Незважаючи на всі переваги, використання ШІ пов'язане із низкою проблем та викликів. Етичні питання, такі як упередженість алгоритмів, є одними з найсерйозніших проблем. Якщо алгоритми навчаються на даних, що містять упередженість, вони можуть призводити до несправедливих рішень, що особливо важливо в таких галузях, як кредитування, судова практика та рекрутинг. Проблеми конфіденційності даних також викликають стурбованість, оскільки алгоритми ШІ вимагають великих обсягів даних, включаючи особисту інформацію. Це робить системи вразливими для витоків та кібератак. Крім того, автономні системи, такі як безпілотні автомобілі та роботи, ставлять перед суспільством виклик безпеки та відповідальності за їхні дії. Необхідні строгі норми та стандарти для їх використання, щоб мінімізувати ризики та забезпечити безпеку.

У майбутньому ШІ буде все більше вдосконалюватися та мати все більше нових функцій. Тому багато людей можуть залишитися без роботи. Наприклад, перекладачі, оскільки штучний інтелект може виконувати всі необхідні завдання у цьому напрямі, і робить це без помилок. Це відноситься також до фахівців із медицини, освіти або фінансів та ще із дуже багатьох галузей. Наприклад, автоматизація процесів та впровадження ШІ можуть призвести до втрати робочих місць у деяких секторах. Це вимагає від суспільства перегляду підходів до освіти та

перекваліфікації працівників, щоб вони могли адаптуватися до нових умов ринку праці. Отже, з кожним приходом чогось нового, необхідно бути готовим змінити своє майбутнє. Штучний інтелект постійно розвивається, і його потенціал продовжує зростати, що відкриває нові можливості у багатьох сферах людської діяльності.

2.7. Соціальні технології

Соціальні технології – це сукупність методів, інструментів та підходів, які використовують для організації, управління та оптимізації соціальних процесів і взаємодій між людьми, групами або організаціями з метою досягнення певних соціальних змін або вирішення суспільних проблем. Ці технології спрямовано на покращення взаємодії між державою, громадськістю та бізнесом. Вони допомагають краще розуміти споживачів, будувати міцніші відносини з ними та створювати продукти і послуги, які відповідають їхнім потребам. Прикладами соціальних технологій є: соціальні мережі (платформи, які дозволяють людям спілкуватися, ділитися інформацією та формувати громадську думку) або онлайн-петиції (інструмент, який дозволяє збирати підписи на підтримку певної ідеї або вимоги) [42].

Соціальні технології – це сучасний термін у соціології, який стосується методів і підходів для управління соціальними процесами як у суспільстві загалом, так і в окремих організаціях. Їх використовують для вирішення соціальних проблем на різних рівнях: від управління містами та регіонами до покращення ефективності праці та корпоративної культури в організаціях.

Прикладом соціальної технології є технологія управління конфліктами в організації. Вона включає низку методів, таких як медіація, перемовини або тренінги з розвитку навичок конструктивного спілкування. Ці методи використовують для виявлення причин конфліктів, пошуку компромісних рішень та створення сприятливого середовища в колективі, що сприяє підвищенню продуктивності праці і покращенню взаємин між співробітниками.

Соціальна технологія – це система методів і прийомів, які забезпечують розвиток суспільства, покращують якість життя та сприяють вирішенню соціальних проблем через інноваційні рішення (рис. 2.9).

- соціальні мережі та онлайн-платформи: інструменти для спілкування, обміну інформацією та організації спільних дій. Їх використовують для організації масових заходів, волонтерських ініціатив, поширення інформації та збирання коштів на благодійність. Платформи онлайн-освіти, такі як Coursera або EdX, забезпечують доступ до освіти для людей з усього світу. Платформи, такі як Facebook і Instagram, використовують для реклами, зв'язку з аудиторією та просування брендів;
- краудфандинг: платформи на кшталт Kickstarter дозволяють бізнес-стартапам залучати фінансування через соціальну підтримку;
- волонтерські платформи: сайти, як GoFundMe, об'єднують людей для збору коштів на соціально значущі проекти;
- освітні технології: онлайн-курси та вебінари використовують соціальні елементи для спілкування та обміну знаннями;
- соціальна аналітика: бізнес використовує дані з соцмереж для вивчення споживчих тенденцій і поліпшення продуктів;
- мобільні додатки: додатки для організації подій і збору думок, такі як Meetup, полегшують створення спільнот;
- соціальне підприємництво: створення бізнес-проектів, спрямованих на вирішення соціальних проблем;
- електронний уряд: система, яка дозволяє громадянам взаємодіяти з державними органами через Інтернет, зменшуючи потребу в особистому зверненні до установ. Впровадження електронного урядування дозволяє полегшити доступ до державних послуг, що підвищує прозорість та ефективність управління.

Соціальні технології – один із новітніх термінів у соціологічній науці. Це поняття відноситься до управління як суспільством, так і конкретними організаціями, будь-якими соціальними об'єктами, найчастіше за допомогою інформаційних технологій. Соціальні технології на інших рівнях організації суспільства (в управлінні республіками, областями, містами, районами) пов'язані із розв'язанням проблем життя людей як жителів певної адміністративної одиниці. Прикладами практичного застосування соціальних технологій є: відео-конференції, форуми, соціальні мережі. Наприклад, навчання у багатьох університетах в Україні дистанційне, щоб здобувачі вищої освіти мали змогу отримувати знання, створено платформу (ZOOM, Google Meet), на якій з легкістю можна займатися, бачити один одного та спілкуватися. Ще для

прикладу можна навести соціальні мережі, які дають змогу спілкуватися з людьми з усього світу.

Розвиток соціальних технологій пов'язано зі зростанням населення, технологічним прогресом (Інтернет, мобільні пристрої), політичними змінами, культурними змінами (підвищення обізнаності, зміна цінностей).

Соціальні технології – це систематичний спосіб проектування, застосування та оцінювання процесів соціальної взаємодії з метою досягнення бажаних соціальних результатів. Ці технології охоплюють широкий спектр практик та інструментів:

1. Методи організації та управління: проєктний менеджмент у соціальній сфері; системи соціального планування; інструменти оцінювання соціального впливу.

2. Інструменти для покращення комунікації та співпраці: платформи для онлайн-співпраці; системи управління знаннями; соціальні мережі для професійного розвитку.

3. Підходи до вирішення соціальних проблем: дизайн-мислення в соціальній сфері; методи партисипативного проектування; інструменти соціальних інновацій.

4. Інноваційні способи надання соціальних послуг: цифрові платформи для надання соціальної допомоги; мобільні додатки для доступу до соціальних послуг; технології персоналізації соціальних послуг.

До видів соціальних технологій відносяться:

1. Цифрові соціальні технології. Вони використовують потенціал Інтернету та мобільних пристроїв для створення нових форм соціальної взаємодії та вирішення соціальних проблем, наприклад:

- соціальні мережі;
- платформи для спільної роботи;
- краудфандингові платформи.

2. Освітні технології. Вони трансформують процес навчання, дозволяють зробити його більш доступним, персоналізованим та ефективним, наприклад:

- онлайн-платформи для навчання: Coursera пропонує курси від провідних університетів світу, має понад 77 млн зареєстрованих користувачів; Udemy – це майданчик для створення та продажу онлайн-курсів з понад 40 млн студентів;

- адаптивні системи навчання: DreamBox – це адаптивна платформа для вивчення математики, яка підлаштовується під кожного учня;
- гейміфікація в освіті: Duolingo – це додаток для вивчення мов, який використовує ігрові механіки, має понад 300 млн користувачів; Kahoot – це платформа для створення навчальних вікторин, використовується в понад 200 країнах.

3. Технології охорони здоров'я. Вони спрямовані на покращення доступу до медичних послуг та підвищення їх якості, наприклад:

- телемедицина: Amwell – це платформа для відеоконсультацій з лікарями, яка обслуговує понад 80 млн пацієнтів;
- мобільні додатки для моніторингу здоров'я: MyFitnessPal – це додаток для відстеження харчування та фізичної активності з понад 200 млн користувачів;
- системи електронних медичних карток: Cerner використовують в понад 27500 медичних закладах у всьому світу.

4. Технології соціального захисту. Ці технології спрямовані на покращення системи соціального забезпечення та підтримки вразливих груп населення, наприклад:

- системи електронних соціальних виплат: Direct Express – це програма США для електронних соціальних виплат, яка обслуговує мільйони одержувачів;
- платформи для пошуку роботи: Work.ua – це сайт пошуку роботи №1 в Україні;
- програми соціальної інтеграції: Be My Eyes – це додаток, який з'єднує незрячих людей з волонтерами для допомоги через відеозв'язок.

5. Технології громадської участі. Ці технології сприяють активнішій участі громадян у суспільному та політичному житті, наприклад:

- платформи електронної демократії: Decidim – це відкрита платформа для партисипативної демократії, яку використовують міста у всьому світу;
- системи електронного голосування: Voatz – це мобільна платформа для голосування, яка використовує блок-чейн технологію;
- інструменти для громадських консультацій: CitizenLab – це платформа для залучення громадян до прийняття рішень на місцевому рівні.

Розглянемо вплив соціальних технологій на суспільство.

1. Позитивний вплив:

- підвищення ефективності соціальних послуг: скорочення часу очікування та бюрократії, покращення точності і персоналізації послуг, зменшення витрат на надання послуг;
- розширення доступу до освіти та охорони здоров'я: подолання географічних бар'єрів через онлайн-освіту і телемедицину, створення можливостей для безперервного навчання, покращення ранньої діагностики захворювань через технології моніторингу здоров'я;
- посилення громадської участі та прозорості управління: збільшення залучення громадян до прийняття рішень, підвищення прозорості діяльності уряду, створення нових каналів для громадського контролю;
- створення нових форм соціальної взаємодії: формування онлайн-спільнот за інтересами, полегшення міжкультурної комунікації, розвиток нових форм соціальної підтримки та взаємодопомоги.

Питання майбутнього соціальних технологій

1. Тенденції розвитку:

- інтеграція штучного інтелекту в соціальні послуги: використання ШІ для прогнозування соціальних проблем, персоналізовані рекомендаційні системи для соціальних послуг;
- розвиток технологій віртуальної та доповненої реальності для соціальної взаємодії: VR-терапія для лікування психічних розладів та фобій, віртуальні простори для соціальної взаємодії;
- квантові обчислення для вирішення складних соціальних проблем: моделювання складних соціально-економічних систем, розроблення нових матеріалів та ліків для вирішення глобальних проблем здоров'я;
- персоналізація соціальних послуг на основі аналізу великих даних: персоналізовані освітні траєкторії на основі аналізу даних щодо навчання, предиктивні моделі для раннього виявлення соціальних проблем.

2. Етичні аспекти:

- забезпечення інклюзивності та доступності технологій: подолання мовних бар'єрів через технології перекладу;
- боротьба з дезінформацією та маніпуляціями в соціальних медіа: розроблення AI-систем для виявлення фейкових новин;

- захист приватності зі збільшенням цифровізації соціальної сфери: створення прозорих механізмів контролю за використанням особистих даних.

Отже, соціальні технології є потужним інструментом трансформації суспільства, відкриваючи нові можливості для вирішення соціальних проблем та покращення якості життя людей. Соціальні технології охоплюють широкий спектр сфер – від освіти та охорони здоров'я до громадської участі та соціального захисту. Вони трансформують способи надання послуг, комунікації та вирішення соціальних проблем. Успішні приклади впровадження соціальних технологій демонструють їх потенціал для вирішення складних соціальних проблем, підвищення ефективності соціальних систем та розширення доступу до важливих послуг. Розвиток соціальних технологій піднімає важливі етичні питання, які потребують уваги суспільства, розробників та політиків. Забезпечення інклюзивності, захист приватності та боротьба з дезінформацією стають ключовими завданнями. Соціальні технології мають потенціал стати каталізатором позитивних соціальних змін, але їх успішне впровадження залежить від нашої здатності вирішувати пов'язані з ними етичні та практичні виклики. Майбутнє соціальних технологій буде визначатися не лише технологічними інноваціями, але й нашою колективною здатністю спрямовувати ці інновації на благо всього суспільства.

2.8. Нанотехнології

Нанотехнології – це наука щодо матеріалів та пристроїв на наномасштабному рівні (1 ... 100 нанометрів), які мають нові властивості. Вони поєднують фізику, хімію, біологію та інженерію і застосовуються в медицині, електроніці та енергетиці (рис. 2.10).

Нанотехнології дозволяють маніпулювати матеріалами на атомарному або молекулярному рівні, створюючи нові матеріали та компоненти з покращеними властивостями, такими як висока міцність, зниження ваги та підвищена провідність [60, 61].

Нанотехнологія включає матеріалознавство (створення нових матеріалів з унікальними властивостями – нанотрубки, графен), електроніку (мініатюризацію електронних компонентів), медицину (розроблення наночастинок для доставки ліків).

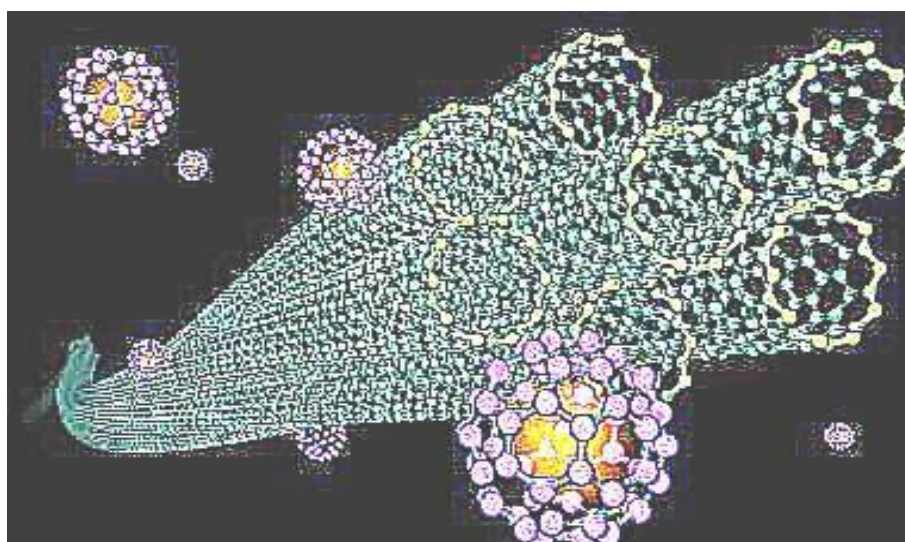


Рисунок 2.10 – Нанотехнології

Основними сферами застосування нанотехнологій є матеріалознавство та медицина. Наприклад, наноматеріали використовують для створення легших, міцніших і більш стійких до корозії продуктів (легших і міцніших компонентів у аерокосмічній та автомобільній промисловостях). У медицині наночастинки застосовують для *targeted drug delivery* – цільової доставки лікарських засобів до клітин (розроблення нових методів доставки ліків на клітинний рівень для покращення терапевтичного ефекту).

Нанотехнології дають змогу створювати матеріали з унікальними властивостями, такими як підвищена міцність або здатність до самоочищення. Нанотехнології використовують у електроніці та медицині.

Наночастинки можуть покращити електронні властивості матеріалів, що відкриває нові можливості для створення більш ефективних електронних пристроїв. Приклади розроблень включають водовідштовхувальні покриття для медичних інструментів і очищення води. Ці технології можуть значно покращити якість життя. Компанія Boeing активно використовує нанокompозити для виробництва легких, але міцних деталей літаків, що зменшує загальну вагу літака і підвищує його паливну ефективність. Компанія L'Oréal застосовує нанотехнології у своїй продукції для догляду за шкірою, створюючи наночастинки, які краще проникають у шкіру, підвищуючи ефективність косметичних засобів [106].

Напрями розвитку нанотехнологій:

- медицина: наночастинки використовують для перенаправлення ліків до конкретних клітин або органів;
- електроніка: створення мініатюризованих електронних компонентів для підвищення продуктивності мікросхем;
- енергетика: розроблення наноматеріалів для підвищення ефективності фотогальванічних елементів;
- харчова промисловість: наноматеріали для створення упаковки, що підвищує термін зберігання продуктів;
- транспорт: використання нанотехнологій для створення покриттів, які зменшують тертя та підвищують енергоефективність.

2.9. 3D-друк

3D-друк – це передова технологія, яка змінює спосіб виготовлення речей у різних галузях промисловості. Ця технологія значно впливає на економіку, трансформуючи усталені методи виробництва та скорочуючи витрати. Медицина тепер може створювати персоналізовані методи лікування, виготовляти частини тіла та імплантати за допомогою 3D-друку. За допомогою 3D-друку можна зменшити використання ресурсів і зменшити відходи. Зростаюча популярність цієї технології в школах вимагає створення простіших навчальних ресурсів для конкретних експертів. Отже, важливо розглянути основні частини 3D-друку, які пов'язані з питаннями щодо грошей, здоров'я, природи, школи тощо.

3D-друк, також відомий як адитивне виробництво, став революційною технологією, яка змінює традиційні підходи до виготовлення

товарів у різних галузях завдяки своїй здатності швидко та точно створювати прототипи, функціональні деталі та навіть складні об'єкти із складною геометрією [3, 7].

Метод виготовлення прототипу або виробу – це процес створення фізичного зразка або моделі продукту, який дає змогу оцінювати його дизайн, функціональність та зручність перед початком масового виробництва. Прототипування є важливим етапом у розробленні нових продуктів, оскільки дозволяє виявити можливі недоліки, провести тестування та вдосконалити концепцію, заощаджуючи час і ресурси. Виготовлення прототипів є незамінним у сучасному продуктотворенні, оскільки воно дозволяє зменшити ризики, пришвидшити інновації та забезпечити створення конкурентоспроможного продукту з урахуванням потреб ринку і користувачів.

Практичного значення набув *інтегрований робочий процес прискореного виготовлення деталей або їх прототипів* – комплексний підхід, який об'єднує різні етапи створення продукту, починаючи від проектування і закінчуючи отриманням готової деталі або прототипу, з мінімізацією часу та ресурсів. Цей процес базується на використанні сучасних технологій, таких як 3D-друк, автоматизація, числове програмне керування (ЧПК), а також спеціалізоване програмне забезпечення для моделювання та симуляції. Отже, із моменту свого виникнення в 1980-х роках, 3D-друк значно еволюціонував, що дозволило йому знайти широке застосування в промисловості, освіті, медицині, мистецтві та багатьох інших сферах [22, 54].

3D-друк – це технологія, яка дозволяє створювати тривимірні фізичні об'єкти з цифрової моделі шляхом послідовного нашарування матеріалу, такого як пластик, метал, смола або навіть біологічні матеріали. 3D-друк дозволяє створювати швидкі прототипи для тестування дизайну та функціональності, зменшуючи витрати та час розроблення. Це значно спрощує процес розроблення в машинобудуванні, автомобільній, авіаційній, електронній галузях. 3D-принтери дозволяють ефективно виготовляти малі серії продуктів, що зручно для бізнес-стартапів і невеликих підприємств. Це економічно вигідно для виготовлення кастомізованих або обмежених серій.

Об'єкт створюється в 3D-моделюючій програмі (CAD/CAM) або отримується шляхом сканування реального предмета 3D-сканером.

Модель розбивається на шари, а програма для 3D-друку (слайсер) перетворює її у набір інструкцій (G-код), який принтер використовує для побудови об'єкта. 3D-принтер будує об'єкт, накладаючи шари матеріалу один на одного відповідно до G-коду. Після друку об'єкт може вимагати додаткової обробки – видалення підтримок, полірування, фарбування або зміцнення для підвищення міцності або естетики. Отже, коротко, основними етапами процесу є:

- створення цифрової моделі: модель може бути створено за допомогою CAD-програм або відсканована з фізичного об'єкта;
- розбиття на шари: програмне забезпечення готує файл для друку, розбиваючи його на тонкі горизонтальні шари;
- друк: 3D-принтер поетапно накладає матеріал відповідно до отриманих шарів;
- постобробка: готовий об'єкт може вимагати додаткової обробки, такої як шліфування, фарбування або склеювання.

Основні методи 3D-друку:

1. FDM (Fused Deposition Modeling)

Принцип роботи: FDM – це найбільш популярний метод, який використовує термопластичні матеріали. Нагріті нитки пластика екструдуються через сопло і накладаються на платформу.

Перевагами є: доступність і простота у використанні; широкий вибір матеріалів (PLA, ABS, PETG).

Недоліками є: обмежена точність порівняно з іншими методами; вимагає підтримуючих структур для деяких геометричних форм.

2. SLA (Stereolithography)

Стереолітографія (SLA, або SL): це технологія 3D-друку, яка базується на затвердінні рідкого фотополімеру за допомогою лазера. Цей метод є одним з найперших та найбільш точних адитивних способів створення об'єктів з використанням фотополімерної смоли, що дозволяє виготовляти деталі з високою точністю, гладкими поверхнями та складною геометрією. Стереолітографія залишається популярною технологією завдяки своїй здатності відтворювати найдрібніші деталі та забезпечувати високоякісну поверхню, що робить її важливим інструментом для створення прототипів і точних моделей. Стереолітографію (SLA) застосовують в різних галузях, де потрібна висока точність, гладкість поверхні та складна геометрія виробів. Стереолітографія завдяки

своїм перевагам в точності та якості поверхні стає дедалі важливішим інструментом у виробництві складних виробів, прототипуванні і створенні кастомізованих рішень у багатьох інноваційних галузях.

Принцип роботи. Схема отримання тривимірної моделі за методом стереолітографії включає кілька ключових етапів:

- створення цифрової моделі: спочатку розробляється 3D-модель в CAD-програмі, потім модель конвертується в STL-формат, який визначає геометрію об'єкта;
- розбиття на шари: спеціальне програмне забезпечення розбиває модель на тонкі горизонтальні шари (зазвичай від 0,05 до 0,2 мм), що дозволяє точно відтворити форму;
- заливка фотополімера: рідкий фотополімер заливається в резервуар, заповнюючи його до певного рівня;
- затвердіння першого шару: УФ-лазер або проектор сканує поверхню рідини, затверджуючи перший шар матеріалу відповідно до контурів моделі;
- опускання платформи: після затвердіння першого шару платформа опускається на товщину одного шару, і новий шар рідкого фотополімера знову заливається;
- повторення процесу: процес затвердіння і опускання платформи повторюється, поки не буде завершено для всіх шарів моделі;
- завершення та обробка: після завершення процесу модель витягують з резервуара, очищають від залишків неполімерізованого матеріалу та можуть піддавати додатковій обробці (шліфування, фарбування тощо).

SLA використовує ультрафіолетове світло для затвердіння рідкої смоли. Принтер будує об'єкт, затверджуючи смолу шар за шаром.

Перевагами є: висока деталізація та гладка поверхня; ідеально підходить для виготовлення ювелірних виробів.

Недоліками є: висока вартість матеріалів і обладнання; потребує обробки для видалення непотрібної смоли.

3. SLS (Selective Laser Sintering)

Принцип роботи. Лазер спікає порошкоподібний матеріал, створюючи об'єкт. Цей метод не вимагає підтримуючих структур, оскільки порошок підтримує форму під час друку.

Перевагами є: можливість виготовлення складних і міцних деталей; широкий спектр матеріалів (пластики, метали).

Недоліками є: висока вартість принтерів та матеріалів; час на обробку та охолодження.

4. DLP (Digital Light Processing)

Принцип роботи. Використовує проєктор для затвердіння смоли, що дозволяє друкувати цілі шари одночасно (рис. 2.11).

Перевагами є: висока швидкість друку; висока якість деталей.

Недоліками є: обмежений вибір матеріалів; висока вартість обладнання.

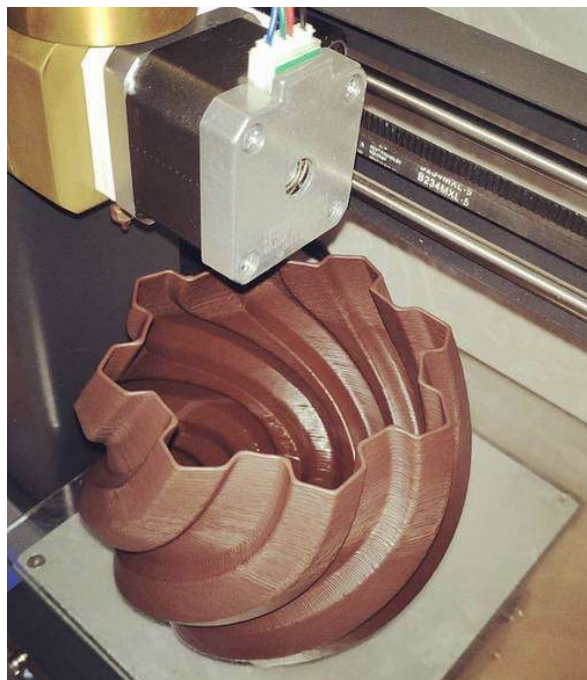


Рисунок 2.11 – 3D-друк: шоколадний 3D-принтер

Застосування 3D-друку [52, 136]

1. *Промисловість.* У промисловості 3D-друк використовують для створення прототипів зі складними геометричними формами, які важко або неможливо виготовити традиційними методами, виготовлення точних компонентів для перевірки та тестування з'єднань, монтажу та відповідності. Це зменшує час і витрати на розроблення нових продуктів. Наприклад, компанії, такі як Ford і BMW, використовують 3D-друк для виготовлення запасних частин, що дозволяє швидше реалізовувати нові моделі автомобілів (рис. 2.12).

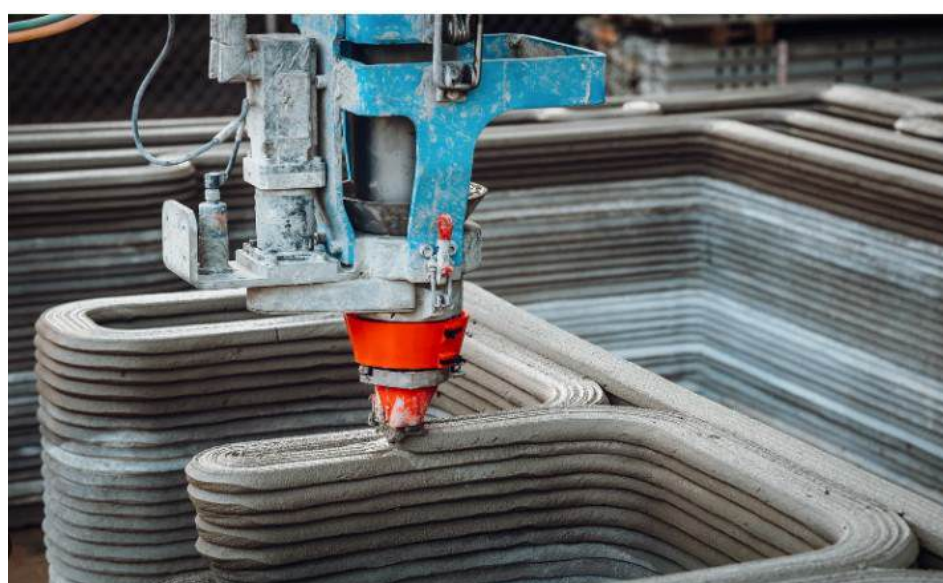


Рисунок 2.12 – Застосування технологій 3D-друку в металообробці та будівництві

2. *Медицина.* 3D-друк має величезний потенціал у медицині. Його використовують для виготовлення індивідуальних імплантів, протезів та навіть для створення моделей органів для хірургічних процедур. Наприклад, компанія Osseo Medical виготовляє персоналізовані імпланти, що підвищують ефективність лікування.

3. *Архітектура та будівництво.* 3D-друк застосовують для виготовлення архітектурних моделей для візуалізації будівельних проєктів, створення макетів і моделей інтер'єрів з точними деталями для презентацій і демонстрації клієнтам. У будівництві 3D-друк дозволяє зменшити витрати на матеріали та час на зведення об'єктів. Компанії, такі як ICON, використовують 3D-друк для зведення будинків з бетонних матеріалів. Наприклад, у Техасі побудували будинок всього за 24 години.

4. *Художні та декоративні вироби.* SLA-технологія дозволяє створювати скульптури, сувеніри, аксесуари та декоративні елементи з високою деталізацією, друк складних конструкцій для художніх інсталяцій та виставок.

5. *Біомодельовання та дослідження в біології.* SLA-друк використовують у біомодельованні для створення точних моделей органів та тканин, створення моделей для наукових досліджень, що дозволяє вивчати біологічні процеси на тривимірних структурах.

6. *Мистецтво та дизайн.* Художники використовують 3D-друк для створення унікальних творів мистецтва. Дизайнер може експериментувати з формами та текстурами, створюючи об'єкти, які неможливо виготовити традиційними методами.

7. *Споживчі товари.* 3D-друк дозволяє створювати персоналізовані товари, такі як чохли для телефонів, ювелірні вироби та предмети побуту. Компанії, як Shapeways, пропонують послуги 3D-друку для виготовлення індивідуальних продуктів. Перевагами є:

- гнучкість дизайну: можливість створення складних форм;
 - економія матеріалів: зменшення відходів завдяки адитивному процесу;
 - персоналізація: швидке виготовлення індивідуальних продуктів;
 - швидкість: швидше виготовлення прототипів;
- Недоліками є:
- обмежена швидкість: 3D-друк може бути повільнішим за традиційні методи;

- вартість обладнання: високоякісні принтери можуть бути дуже коштовними;
- міцність: деякі 3D-друковані деталі можуть бути менш міцними;
- проблеми з післяобробкою: друковані об'єкти можуть вимагати додаткової обробки.

8. *Мода: 3D-друк у дизайні одягу.* Дизайнерка Iris van Herpen активно використовує 3D-друк у своїх колекціях, створюючи унікальні та складні текстури та форми для одягу. Застосування 3D-друку в моді дозволяє дизайнерам реалізовувати складні концепції, які неможливо виготовити традиційними методами. Це відкриває нові горизонти для творчості та інновацій у дизайні. Завдяки 3D-друку можливе швидке створення прототипів та кастомізованого одягу під конкретні замовлення, що зменшує надлишкові запаси і знижує витрати. Це також дозволяє зменшити вплив на навколишнє середовище завдяки оптимізації використання матеріалів.

9. *Екологічна ефективність.* 3D-моделі дозволяють проводити аналізи енергетичної ефективності будівель, що сприяє створенню більш стійких і екологічних проєктів.

Перспективи розвитку 3D-друку.

3D-друк продовжує розвиватися з новими матеріалами, такими як біосумісні смоли та метали, що відкриває нові можливості для медичної та промислової сфери. Також активно досліджується біодруктехнологія створення живих тканин і органів, що може революціонізувати медицину. Отже, 3D-друк – це потужна технологія, яка трансформує виробничі процеси в багатьох галузях. Її переваги, такі як гнучкість дизайну, економія матеріалів і можливість персоналізації, роблять її важливим інструментом сучасного виробництва. Незважаючи на деякі недоліки, розвиток цієї технології обіцяє отримати ще більше інновацій у майбутньому.

2.10. Робототехніка

Робототехніка – це галузь науки і техніки, яка займається розробленням, створенням і використанням роботів. *Роботи* – це автоматизовані пристрої або машини, які можуть виконувати певні завдання замість людей або допомагати їм у виконанні різноманітних операцій.

Сучасні роботи часто поєднують апаратну складову (механічні частини і датчики) з програмним забезпеченням, яке забезпечує управління та виконання завдань [140, 144].

Робототехніка включає промислову автоматизацію (використання роботів для виконання складних та монотонних завдань на виробництві), медичну робототехніку (хірургічні роботи, реабілітаційні роботи), космічну робототехніку (розроблення супутників, космічних зондів).

Основні компоненти роботів:

- механічна конструкція (корпус і рухомі елементи, які дозволяють роботу виконувати фізичні дії);
- датчики (пристрої, що дозволяють роботу отримувати інформацію з навколишнього середовища (наприклад, камера, сенсор руху, датчик температури));
- актуатори (елементи, які приводять робота в дію, наприклад, електромотори);
- системи керування (програмне забезпечення, яке на основі даних з датчиків визначає поведінку робота).

Історія робототехніки починається з давніх часів, коли люди створювали механічні пристрої для виконання певних дій. У давньогрецькому світі вже існували приклади автоматів, наприклад, водяний годинник Ктесібія (222 до н. е.) або механізми Герона Александрійського (1 століття н. е.), який створював автоматичні пристрої на основі гідравліки та пневматики.

Сучасна епоха робототехніки почалася з розвитком промислової революції. У XVIII – XIX століттях механічні пристрої стали складнішими і знайшли застосування в автоматизації виробництва. Наприклад, у 1801 році Жозеф Марі Жаккар створив автоматичний ткацький верстат, який використовував перфокарти для управління роботою.

Справжній прорив стався у середині XX століття, коли з'явилися електромеханічні роботи та комп'ютери. У 1950-х роках Джордж Девол розробив перший програмований промисловий робот Unimate, який згодом почали використовувати на виробничих лініях, зокрема на заводах General Motors.

Зараз робототехніка охоплює широкий спектр галузей, таких як машинобудування, електроніка, штучний інтелект та медицина. Вона

спрямована на розроблення машин, які здатні автоматично виконувати завдання або допомагати людям у різних сферах діяльності (рис. 2.13).



Рисунок 2.13 – Робототехніка у промисловості та на складі

Значення та застосування робототехніки

Робототехніка має величезний вплив на різні галузі економіки та суспільства, а також її значення з кожним роком зростає. Робототехніка активно впроваджується у виробництво для автоматизації різних процесів, таких як збірка, пакування, зварювання та контроль якості. Завдяки цьому підприємства можуть підвищувати ефективність виробництва, знижувати витрати на робочу силу, покращувати якість продукції та підвищувати безпеку на виробництві:

- **Автоматизація виробництва.** Робототехніка є важливим інструментом автоматизації процесів, що дозволяє підприємствам

значно підвищувати продуктивність праці та зменшувати витрати на виробництво. Автоматизовані системи можуть працювати безперервно, виконуючи рутинні та небезпечні завдання, що звільняє людські ресурси для виконання більш творчих і складних завдань.

Один з яскравих прикладів застосування робототехніки для автоматизації виробничих процесів – це використання роботів на заводах компанії *Ford* для виробництва автомобілів. На заводах *Ford* роботів використовують для автоматизованого зварювання кузовів автомобілів. Роботизовані зварювальні установки забезпечують високу точність і швидкість зварювання, що дозволяє підвищити міцність з'єднань і зменшити час виробничого циклу. Крім того, роботи працюють у середовищах, де існують небезпечні умови для людини, такі як висока температура і шкідливі випари.

- *Медицина*. Роботизовані системи, такі як хірургічні роботи, дозволяють виконувати високоточні операції, зменшуючи ризик для пацієнта. Також їх можуть використовувати для реабілітації пацієнтів або допомоги в догляді за хворими (рис. 2.14).

У медичній сфері одним із найвідоміших прикладів застосування робототехніки є використання хірургічної системи *Da Vinci* для проведення малоінвазивних операцій. *Da Vinci* – це роботизована система, яка складається з кількох маніпуляторів, що імітують рухи рук хірурга, і високоточної камери, яка надає тривимірне зображення операційного поля. Хірург керує роботом за допомогою спеціальної консолі, що дозволяє виконувати мікрорухи, які були б неможливі вручну. Систему широко використовують для: урологічних операцій (наприклад, простатектомії); кардіохірургії (наприклад, операції на клапанах серця); гінекології (наприклад, видалення пухлин); загальної хірургії (операції на кишечнику або жовчному міхурі).

Переваги використання *Da Vinci*: менші розрізи, що знижує ризик інфекцій та прискорює відновлення пацієнтів; зменшує імовірність пошкодження навколишніх тканин і органів; тривимірне зображення з можливістю масштабування, що полегшує контроль над процесом операції.

- *Логістика та транспорт*. Автономні транспортні засоби, такі як дрони та безпілотні автомобілі, змінюють логістику та доставку товарів. Використання роботів для автоматизації дозволяє зменшити витрати на логістику та оптимізувати час доставки.

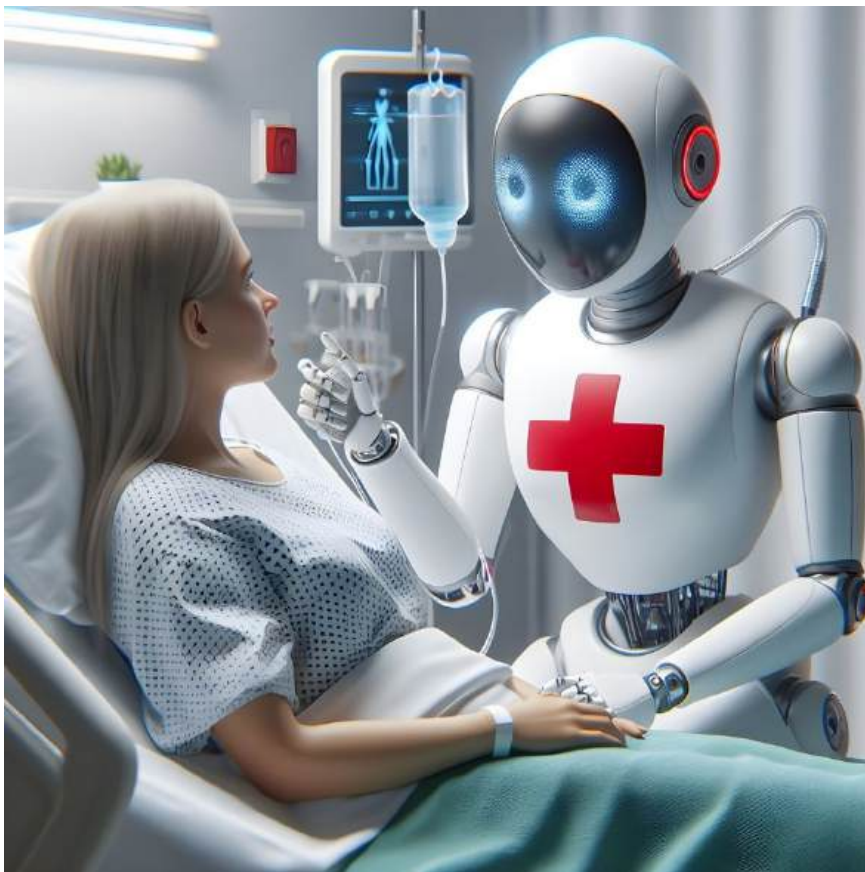
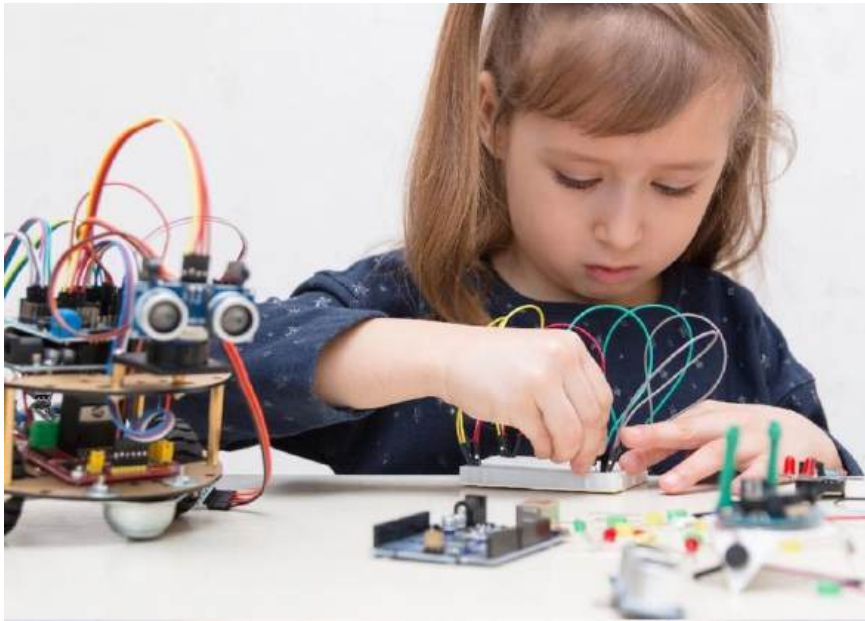


Рисунок 2.14 – Робототехніка в школі та лікарні (робот гуманоїд)

У сфері логістики та транспорту одним з відомих прикладів застосування робототехніки є використання автоматизованих роботів на складах компанії *Amazon*. Компанія *Amazon* використовує роботів Kiva (тепер відомі як Amazon Robotics) для автоматизації складування. Ро-

боти переміщують полиці з товарами безпосередньо до працівників, які займаються пакуванням і відправкою замовлень. Це значно скорочує час на пошук товарів і підвищує ефективність обробки замовлень.

Як це працює? Автоматизовані роботи рухаються по складу, визначаючи своє місцезнаходження за допомогою спеціальних маркерів на підлозі. Коли надходить замовлення, робот під'їжджає до потрібної полиці з товаром і транспортує її до станції пакування. Система дозволяє максимально ефективно використовувати складську площу, оскільки роботи можуть працювати у вузьких проходах і переміщувати полиці з різними товарами.

Переваги використання роботів Kiva: у даному випадку час, необхідний на пошук і пакування товарів, значно скорочується; роботи автоматизують рутинні завдання, що дозволяє компанії оптимізувати витрати; автоматизація зменшує імовірність людських помилок під час пошуку та відбору товарів.

- *Вплив на ринок праці та створення нових професій.* Робототехніка викликає зміни на ринку праці. Із одного боку, автоматизація призводить до зниження попиту на деякі професії, які виконують рутинні завдання. Із іншого боку, створюються нові професії, пов'язані з розробленням, обслуговуванням та програмуванням роботів. Це стимулює розвиток інноваційних освітніх програм та перекваліфікацію працівників підприємств (рис. 2.15).

Одним із конкретних прикладів є автоматизація складських процесів компанією *Ocado*, яка спеціалізується на онлайн-торгівлі продуктами харчування. *Ocado* використовує автоматизовані системи для обробки замовлень у своїх "смарт-центрах" (smart warehouses), де роботи виконують задачі з сортування і пакування товарів. Людський персонал тепер більше орієнтований на контроль за роботами, технічне обслуговування та вдосконалення систем. Роботи здійснюють механічні, повторювані операції, такі як сортування і транспортування товарів, що знижує потребу в некваліфікованій праці. Автоматизація створює попит на фахівців з обслуговування і програмування роботів, а також аналітиків даних, які займаються оптимізацією складських процесів. Зростає необхідність у працівниках, які мають навички роботи з автоматизованими системами, що стимулює попит на навчальні програми з робототехніки і технічного обслуговування.



Рисунок 2.15 – Промислові роботи

Приклади нових професій:

- інженер з робототехніки: відповідальний за розроблення, налаштування і технічне обслуговування роботизованих систем;
- оператор автоматизованих систем: здійснює контроль за роботою автоматизованих складських систем;
- аналітик даних логістики: аналізує ефективність роботи роботів та складає рекомендації щодо оптимізації процесів.

- *Сфера послуг.* Роботи можуть виконувати завдання у сфері обслуговування, наприклад, в готелях, ресторанах або навіть як персональні помічники в домашніх умовах.

У сфері послуг одним із цікавих прикладів застосування робототехніки є використання роботів-асистентів у готелях. Одним із найбільш відомих прикладів є використання робота Relay у готелях мережі Aloft, що належать до компанії *Marriott*. Так, робот Relay, розроблений компанією *Savioke*, використовують у готелях Aloft для доставки різних предметів гостям прямо до їхніх номерів. Це може бути доставка рушників, засобів гігієни або навіть їжі та напоїв. Relay рухається вздовж коридору готелю, самостійно викликає ліфти та уникає перешкод, використовуючи технології навігації і розпізнавання об'єктів.

Переваги використання робота Relay:

- підвищення якості обслуговування (роботи забезпечують швидку доставку і звільняють персонал для виконання більш важливих завдань);
- оптимізація витрат (використання роботів може знизити потребу в додаткових співробітниках для рутинних завдань);
- покращення досвіду гостей (технології, які використовуються в роботах, забезпечують новий рівень комфорту і зручності для гостей).

- *Наука та дослідження.* Роботів використовують для дослідження важкодоступних місць, таких як глибокі океани або космос, де участь людини обмежена або небезпечна.

Один із яскравих прикладів – це застосування марсоходів для дослідження поверхні Марса. Одним із найуспішніших проектів є роботизований марсохід Perseverance, розроблений і запущений NASA. Марсохід Perseverance призначений для дослідження геологічної структури Марса, пошуку слідів давнього мікробного життя та збору зразків для майбутнього повернення на Землю. Робот оснащений набором інструментів і технологій для аналізу ґрунту, скель і атмосфери, включаючи камери високої роздільної здатності, лазери для спектроскопії та бур для збору зразків. Переваги використання марсохода Perseverance: зниження ризиків для людей, дослідження важкодоступних місць, підвищення точності наукових даних.

- *Стійкість до кризових ситуацій.* Автоматизація та роботизація дозволяють підвищити стійкість економіки до зовнішніх криз, таких як пандемії або природні катастрофи. Під час кризових ситуацій роботизовані системи можуть забезпечувати безперервність виробничих процесів і логістики, що є важливим для збереження економічної стабільності.

Підсумовуючи, можна виділити, що робототехніка допомагає автоматизувати рутинні завдання, підвищує продуктивність, зменшує ризик для людей і створює нові можливості для розвитку технологій.

Перспективи розвитку робототехніки:

- синхронізація з штучним інтелектом: роботи будуть все частіше поєднуватися з ШІ для аналізу великих обсягів даних у реальному часі, що дозволить виявляти дефекти продукції або передбачати поломки обладнання до їхнього виникнення;

- самонавчальні роботи: використання алгоритмів машинного навчання дозволить роботам адаптувати свої дії в залежності від ситуації, що значно розширить їх функціональні можливості;

- автономні автомобілі: через 5 – 10 років технології автономного керування можуть досягти рівня, коли безпілотні транспортні засоби зможуть безпечно пересуватися дорогами загального користування. Це змінить підхід до логістики та транспорту, скоротивши витрати на перевезення і підвищивши швидкість доставки;

- дрони для доставки: компанії, такі як *Amazon* і *UPS*, уже тестують автономні дрони для доставки малих посилок. У майбутньому дрони можуть стати основним способом доставки в міських умовах, особливо для термінових замовлень;

- роботи-домогосподарі: роботи зможуть виконувати різні домашні завдання, такі як прибирання, приготування їжі або догляд за літніми людьми. Це допоможе звільнити час людей для інших справ і підвищити комфорт;

- соціальні роботи для догляду за старшими людьми: такі роботи зможуть не тільки допомагати з фізичними завданнями, але й підтримувати емоційний зв'язок, нагадувати щодо прийому ліків або супроводжувати на прогулянках;

- нова генерація хірургічних роботів: роботи стануть ще точнішими та зможуть виконувати більш складні операції з мінімальним втручанням. Можливо, з'являться роботи, які будуть працювати під дистанційним керуванням лікарів з іншого континенту;

- роботи для допомоги в реабілітації: пристрої, які допомагають пацієнтам відновлювати рухові функції після травм або інсультів, стануть більш доступними та ефективними завдяки застосуванню передових технологій.

Отже, робототехніка активно трансформує світову економіку, автоматизуючи рутинні завдання, підвищуючи ефективність виробництва, оптимізуючи процеси доставки, а також значно покращуючи якість обслуговування. Завдяки швидкому розвитку технологій роботи стають все більш автономними, точними і здатними до виконання складних завдань, що раніше потребували участі людини.

Перспективи розвитку робототехніки у найближчі 5 – 10 років обіцяють ще більше інтегрування роботизованих рішень у повсякденне життя та економіку. Автоматизація виробництва продовжить зменшувати витрати і підвищувати продуктивність. У сфері транспорту очікується активне впровадження автономних транспортних засобів та дронів, що

змінить підхід до логістики і значно скоротить час доставки товарів. Роботи-помічники в домашніх умовах стануть важливою частиною повсякденного життя, підвищуючи комфорт і якість життя.

Також розвиток робототехніки буде мати суттєвий вплив на економіку, стимулюючи створення нових професій та вимог до кваліфікації працівників. Інновації в цій галузі дозволять підвищити конкурентоспроможність компаній і створювати нові можливості для розвитку високотехнологічних рішень. Робототехніка не лише покращує виробничі процеси, але й сприяє вирішенню соціальних питань, зокрема, догляд за людьми з обмеженими можливостями та підвищення безпеки праці. Це підтверджує її стратегічну важливість для подальшого розвитку суспільства.

Отже, робототехніка є і залишатиметься важливим чинником інноваційного розвитку, який формує майбутнє не лише промисловості, але й повсякденного життя людей.

2.11. Біотехнології

Біотехнологія (Biotechnology) – це область науки, що використовує живі організми, клітини та їхні компоненти або біологічні процеси для створення нових продуктів (ліки, нові види рослин) або технологій, корисних для людей. Вона охоплює різні галузі, такі як медицина, сільське господарство, фармацевтика та охорона навколишнього середовища. Біотехнологія включає генно-інженерні методи, ферментаційні процеси та синтетичну біологію. Вона поєднує біологію, хімію, генетику, мікробіологію та інші дисципліни, займається розробленням вакцин та ліків, таких як інсулін. Її використовують в створенні продуктів, наприклад, сирів і йогуртів. Також її використовують в дослідженнях захворювань. Біотехнології в медицині сприяють створенню нових методів лікування, включаючи клітинні та генні терапії [39, 73].

Біотехнологія – це галузь знань, яка вивчає та розробляє методи отримання корисних для людства продуктів за допомогою біологічних об'єктів: мікроорганізмів, клітин тварин і рослин.

Біотехнологія – це використання біології для розроблення нових продуктів, методів і організмів, призначених для поліпшення здоров'я людини і суспільства. Біотехнологію застосовують у багатьох предме-

тах щоденного вжитку – від одягу, який ми вдягаємо, до сиру, який ми споживаємо.

Біотехнологія включає фармацевтику (розроблення нових ліків, вакцин, генетично модифікованих організмів), сільське господарство (створення генетично модифікованих культур, біопалива), екологію (біологічну очистку води, біоре mediaцію).

Основні досягнення біотехнології включають генетично модифіковані організми, біофармацевтики, нові методи лікування, очищення води та відновлювальні джерела енергії (рис. 2.16):

- генетично модифіковані організми (ГМО): створення рослин і тварин з покращеними характеристиками, стійкістю до шкідників та хвороб;
- клонування: клонування тварин та рослин для наукових досліджень та аграрного виробництва;
- генна терапія: лікування генетичних захворювань через виправлення або заміну дефектних генів;
- біофармацевтика: розроблення ліків, вакцин і терапевтичних білків за допомогою живих організмів;
- клітинна та тканинна інженерія: вирощування органів і тканин для трансплантації;
- біопаливо: створення екологічно чистих видів палива з біологічних матеріалів.

Перспективи розвитку біотехнології полягають у створенні нових лікарських засобів, стійких сільськогосподарських культур, біорозкладних матеріалів і енергії з відновлювальних джерел [108]:

- медицина: створення нових ліків, розроблення персоналізованої медицини, розроблення генної терапії для лікування невиліковних хвороб – все це стає можливим завдяки біотехнологіям;
- сільське господарство: створення стійких до шкідників та посухи культур, підвищення врожайності сільськогосподарських культур за допомогою ГМО, виробництво екологічно чистих продуктів, розроблення біодобрив та біопестицидів – це лише декілька прикладів того, як біотехнології можуть забезпечити продовольчу безпеку;
- екологія: біотехнології можуть допомогти у вирішенні проблем забруднення довкілля, очищення води та ґрунту;
- енергія: розвиток стійких енергетичних рішень таких як біопаливо.

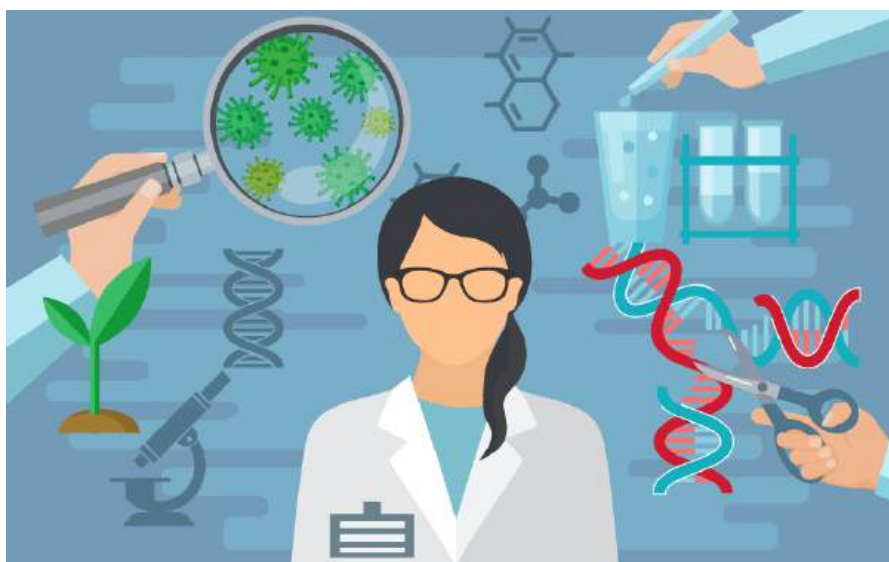


Рисунок 2.16 – Напрями розвитку біотехнології

Біотехнології використовують в мікроелектроніці (на основі польового ефекту створено іон-селективні транзистори) та у видобутку нафти (для збільшення нафтовіддачі нафтових пластів). В екології біотехнологічні методи застосовують для очищення побутових та промислових стічних вод. У деяких країнах використовують гранули з деревної тирси або іншої біомаси для опалення житлових будинків. Такі системи забезпечують стабільні та екологічно безпечні джерела тепла. Біодизель та біоетанол використовують як альтернативне паливо для автомобілів, автобусів і вантажівок. Наприклад, біоетанол часто додають до бензину, створюючи паливні суміші, які зменшують використання нафти.

Біотехнології використовують у виробництві продуктів харчування та медицині. Наприклад, генетично модифіковані організми підвищують врожайність культур та знижують потребу в хімічних добривах, а біотехнології допомагають розробляти нові ліки. Переважними сферами застосування біотехнології є сільське господарство та фармацевтика. Наприклад, генетично модифіковані організми (ГМО) дозволяють отримувати більш стійкі до шкідників культури, що знижує потребу у пестицидах. У фармацевтиці біотехнології використовують для створення інноваційних лікарських засобів, таких як моноклональні антитіла.

Прикладами практичного застосування біотехнології також є:

- медицина: виробництво біофармацевтичних препаратів (інсулін, антитіла);
- сільське господарство: виробництво біопестицидів та біодобрив для підвищення врожайності;
- продукти харчування: виробництво продуктів з пробіотиками для покращення здоров'я;
- екологія: виробництво біопалива з відходів;
- промисловість: використання мікроорганізмів для виробництва хімічних сполук (наприклад, кислот, спиртів).

Компанія *Monsanto* (тепер *Bayer*) розробляє генетично модифіковані культури, такі як стійкі до шкідників сорти кукурудзи і сої, що дозволяє фермерам збільшувати врожайність. Компанія *Pfizer* використовує біотехнології для розроблення інноваційних біопрепаратів, зокрема, вакцин і ліків для лікування рідкісних захворювань, таких як генотерапевтичні засоби.

Біотехнології застосовують у ферментації. Виробництво йогурта: молоко пастеризують, щоб знищити шкідливі бактерії. Потім молоко охолоджують до температури, сприятливої для ферментації, додають закваску, яка містить живі культури бактерій, зазвичай *Lactobacillus bulgaricus* та *Streptococcus thermophilus*. Молоко залишають із постійною температурою на кілька годин. Бактерії перетворюють лактозу (молочний цукор) на молочну кислоту, що спричиняє згущення молока та надає йогурту характерний кислий смак. Після досягнення бажаної консистенції йогурт охолоджують і зберігають у холодильнику.

Олександр Флемінг (відомий британський бактеріолог) встановив, що деякі цвілеві гриби можуть зупинити розмноження бактерій. Це при-

вело до відкриття першого антибіотика – пеніциліну (1928 р.) і стало революційним у лікуванні бактеріальних інфекцій. У подальшому біотехнології дозволили синтезувати інсулін з використанням генної інженерії, що значно знизило його вартість та зробило його доступнішим для людей з діабетом. Технологія рекомбінантної ДНК дала змогу використовувати кишкову паличку для виробництва різних лікарських засобів, таких як синтетичний інсулін, що сприяло значному прогресу в медицині та фармацевтиці.

Олександр Флемінг також досліджував позитивну антибактеріальну дію пеніциліну на багатьох організмах і зауважив, що він впливає на такі бактерії, як стафілококи і багато інших грампозитивних збудників, які викликають скарлатину, пневмонію, менінгіт та дифтерію, але не допомагає під час черевного тифу або паратифі, спричиненими грамнегативними бактеріями. Він також діє на гонокок – збудник гонореї, хоча ці бактерії і є грамнегативними.

Ананда Чакрабарті (індійський та американський мікробіолог) отримав синтетичну бактерію, що харчується нафтою, для очищення розливів нафти на землі та у воді. Це стало важливим кроком у вирішенні екологічних проблем, пов'язаних з нафтовими забрудненнями.

Сучасні біотехнології використовують сучасні наукові методи для покращення або модифікації рослин, тварин і мікроорганізмів з більшою точністю та передбачуваністю. Біотехнології застосовуються для створення біопалива (рис. 2.17) [52].

Біопаливо – це альтернативний вид палива, який отримують в результаті переробки тваринної або рослинної сировини, а також органічних промислових відходів і продуктів життєдіяльності (деревина, сільськогосподарські культури тощо). Біопаливо є відновлюваним джерелом енергії і використовується для заміни традиційних викопних палив (нафта, газ), тобто є альтернативою традиційному викопному паливу.

Біопаливо – це вид пального, який виготовляється з органічних речовин (рослин або органічних відходів), його можна використовувати для заміни традиційних видів пального, що допомагає зменшити залежність від викопних ресурсів. Біопаливо є кращим для природи, ніж нафта або газ, бо виділяє менше шкідливих речовин. Біопаливо допомагає зменшити забруднення і сприяє сталому розвитку. Використання певних видів біопалива, наприклад, біогазу з органічних відходів, допо-

магає зменшити кількість відходів, що потрапляють на сміттєзвалища, і знизити забруднення навколишнього середовища.



Рисунок 2.17 – Біопаливо: види і джерела отримання

Біопаливо – це паливо, яке виробляють з органічних матеріалів або біомаси. Його можна отримати з рослин, тваринних жирів, мікроорганізмів і відходів від сільськогосподарської та лісової діяльності. Існує декілька основних видів біопалива, включаючи біодизель (метілові та етилові ефіри з рослинних олій), біоетанол (на основі цукровмісних та крохмаловмісних культур), тверде біопаливо (з побічної продукції рослинництва і лісового господарства), біогаз (відходи рослинництва і тваринництва). За суттю, це енергія, що міститься в живих

організмах, яку можна використовувати для різних цілей. Наприклад, біодизель виготовляють з рослинних олій, таких як соєва або рапсова. Його можна використовувати у звичайних дизельних двигунах.

Біопаливо або біологічне паливо – це органічні матеріали, такі як деревина, відходи та спирт, які використовують для виробництва енергії. Біопаливо є відновлюваним джерелом енергії, на відміну від інших природних ресурсів, таких як нафта, вугілля та ядерне паливо. Офіційне визначення біопалива – це паливо, яке містить 80 % або більше за об'ємом біологічного матеріалу, зібраного протягом 10 років до виробництва.

Практичне застосування біопалива включає його використання в автомобілях, енергетичних установках, а також у промисловості для скорочення викидів і енергетичних витрат та пов'язано із:

- вичерпністю ресурсів: запаси викопного палива обмежені, а їх видобуток стає все коштовнішим і складнішим. Біопаливо, як відновлюваний ресурс, може забезпечити більш стабільне постачання енергії;
- залежністю від імпорту: багато країн залежать від імпорту нафти та газу, що робить їх економіки вразливими до геополітичних потрясінь. Розвиток виробництва біопалива може зменшити цю залежність;
- підтримкою місцевої економіки: виробництво біопалива з місцевої сировини може сприяти розвитку місцевої економіки;
- здоров'ям населення: зменшення забруднення повітря завдяки використанню біопалива позитивно впливає на здоров'я людей;
- приклади застосування біопалива: паливо для автомобілів (заміна на біодизель), паливо для газових печей (заміна на біогаз), тепло та електрична енергія (заміна на біомасу), етанол з кукурудзи для автомобілів, біодизель з рослинних олій, біогаз з органічних відходів для генерації електрики.

Біоетанол – додається до бензину для живлення автомобілів. *Біодизель* – використовують в дизельних двигунах транспортних засобів та сільськогосподарської техніки. *Біогаз* – застосовують для виробництва електроенергії, тепла і для опалення будинків. *Тверде біопаливо* (пелети, деревина) – використовують для опалення житлових будинків і промислових котлів.

Заміна основних ресурсів на біопаливо пов'язана з потребою зменшити викиди парникових газів, зменшити залежність від викопних

палив і забезпечити енергетичну безпеку. Розвиток біопалива підтримує сільське господарство та створює нові робочі місця. Технологічні інновації роблять його ефективнішим і доступнішим. Біопаливо сприяє переходу до чистої та стійкої енергетики.

Біопаливо, за певних умов, може бути вуглецево-нейтральним, тобто кількість вуглекислого газу, що виділяється під час його спалювання, дорівнює кількості, яку рослини поглинули під час росту. Біопаливо позитивно впливає на наше навколишнє середовище. Тому біопаливо використовують в бензинових двигунах і дизельних двигунах автомобілів. Деякі автомобілі заправляють біометаном, отриманим з органічних відходів. Це все знижує забруднення навколишнього середовища та скорочує залежність від традиційних викопних видів палива.

Широке застосування в дизельних двигунах автомобілів отримав біодизель. Його перевагою є екологічність, оскільки біодизель має менші викиди вуглекислого газу та інших шкідливих речовин у порівнянні з нафтовим дизельним паливом. Крім того, сировина для біодизелю є відновлюваною, що зменшує залежність від викопних палив. Біодизель також є біорозкладним і менш токсичним, що знижує ризик забруднення навколишнього середовища та дозволяє покращити якість повітря в містах. Однак виробництво біодизелю може бути більш коштовним у порівнянні з традиційним дизельним паливом, що є недоліком для його використання. Також існує проблема сезонності застосування біодизелю, оскільки деякі види біодизелю можуть мати проблеми з продуктивністю за низьких температур. Нині деякі авіакомпанії вже використовують біопаливо на рейсах. Авіаційне біопаливо зазвичай виготовляють з масел і жирів. У результаті можна зменшити викиди вуглецевого газу (CO_2) в атмосферу та зменшити вплив авіації на зміну клімату.

Біогаз і біодизель використовують на кораблях та інших суднах. Це допомагає зменшити забруднення морів і океанів. Також біопаливо використовують в громадському транспорті, що дозволяє зменшити викиди вуглеводнів та інших забруднюючих речовин у міське середовище.

Біопаливо (біогаз) спалюють на електростанціях для виробництва електроенергії, що зменшує використання вугілля. Також біопаливні котли для біомаси (деревина, пелети) можуть обігрівати житлові будинки та промислові об'єкти, замінюючи газові або дров'яні системи. Біогаз використовують для виробництва добрив та енергії для сільськогоспо-

дарських машин, а біопаливо – у промисловості як сировину для виробництва різних хімічних продуктів.

2.12. Технологія "Розумний будинок"

Технологія "Розумний будинок" (Smart Home) – це інтегрована система, яка автоматизує управління різними аспектами життєдіяльності житлового приміщення за допомогою Інтернету та сучасних технологій (спеціальних пристроїв), що дозволяє керувати побутовими приладами, системами безпеки, освітленням, клімат-контролем, мультимедійними системами та іншими елементами будинку через мобільні додатки або голосові команди.

Технологія "Розумний будинок" – це комфортне життя людини, енергозбереження, комфорт та зручність, безпека, економія часу. Технологія "Розумний будинок" значно полегшує повсякденне життя, надаючи користувачам контроль над різними аспектами їхнього дому через автоматизацію та віддалене управління. Ефективність полягає в зручності використання, економії ресурсів (електроенергії та води), а також в підвищенні рівня безпеки і комфорту для мешканців.

Уявіть світ, де ваш будинок знає ваші потреби ще до того, як ви їх висловите, де енергія використовується максимально ефективно, а побутові завдання виконуються автоматично. Це не далеке майбутнє, а реальність, яку дарує технологія "Розумний будинок" (рис. 2.18).

Технологія "Розумний будинок" базується на взаємодії між різними пристроями та системами, які можуть працювати автономно або взаємодіяти між собою через Інтернет речей (IoT). Пристрої оснащено датчиками та контролерами, які збирають інформацію щодо навколишнього середовища та користувача, а потім за допомогою алгоритмів штучного інтелекту (ШІ) обробляють дані та виконують відповідні дії. Наприклад, коли ви йдете на роботу, система може автоматично вимкнути світло, скорегувати температуру опалення та активувати охоронну сигналізацію. Якщо система виявляє небажане проникнення, вона негайно повідомить вас та відповідні служби щодо події [25, 141].

Основні складові технології "Розумного будинку":

- системи безпеки: сучасні системи "Розумного будинку" забезпечують надійний захист від небажаних проникнень, витоку газу або води,

а також здатні попередити щодо пожежі. Камери спостереження, датчики руху та дверні замки з дистанційним управлінням дозволяють стежити за домом, де б ви не знаходилися. Системи відеоспостереження та сигналізації можуть надсилати сповіщення на ваш телефон у разі виявлення підозрілої активності;



Рисунок 2.18 – Технологія "Розумний будинок"
і енергозбереження в побуті

- можливість симулювати присутність вдома за відсутності власників через автоматичне включення/вимикання освітлення та електроприладів;
- клімат-контроль: система клімат-контролю налаштовує температуру та вологість в будинку відповідно до ваших звичок або зовнішніх

умов для підтримання комфортного мікроклімату. Забезпечує віддалене керування системами опалення, вентиляції та кондиціонування через смартфон, що дозволяє користувачам забезпечувати контроль над своїм домом навіть поза межами. Наприклад, вона може автоматично знижувати температуру вночі або підігрівати приміщення перед вашим поверненням;

- освітлення: розумне освітлення забезпечує автоматичне вмикання та вимикання світла залежно від часу доби або присутності людей у кімнаті, дозволяє керувати яскравістю та кольором світла в кожній кімнаті для створення комфортної атмосфери, програмувати різні сценарії освітлення на різні частини дня;

- енергозбереження: система "Розумний будинок" допомагає знижувати енергоспоживання, автоматично відключаючи прилади, які не використовуються, або оптимізуючи роботу енергетично затратних систем. Це дозволяє зменшити витрати на електроенергію і знизити екологічний вплив;

- мультимедіа: мультимедійні системи дозволяють налаштовувати відтворення музики, фільмів або навіть керувати телевізором через мобільний додаток або голосові команди. Усе це можна синхронізувати з іншими елементами будинку для максимального комфорту.

Переваги технології "Розумний будинок" (рис. 2.19):

- комфорт: автоматизація рутинних завдань, таких як управління освітленням, температурою або навіть приготуванням кави, створює неймовірний рівень комфорту. Ви можете керувати всім будинком з одного мобільного додатку, не витрачаючи час на дрібні повсякденні дії;

- безпека: розумні будинки забезпечують високий рівень безпеки завдяки інтегрованим системам відеоспостереження, сигналізації та датчиків. Ви завжди будете в курсі того, що відбувається у вашому будинку;

- енергоефективність: завдяки автоматизації та інтеграції датчиків система "Розумний будинок" дозволяє здійснювати моніторинг енергоспоживання для оптимізації витрат, значно зменшити енергоспоживання. Наприклад, вона може автоматично вимкнути опалення або кондиціонер у порожніх кімнатах, що не тільки знижує витрати, але й сприяє екологічній свідомості;

- інклюзивність: розумні технології допомагають людям з обмеженими можливостями більш незалежно керувати своїм житлом. Вони

можуть легко контролювати побутові прилади, освітлення та клімат без фізичних зусиль.



Рисунок 2.19 – "Розумний будинок" – це складний комплекс інженерних систем та програм, з'єднаних у єдину мережу

Однак, незважаючи на всі переваги, технологія "Розумний будинок" стикається з деякими викликами. По-перше, висока вартість впровадження таких систем поки що є стримуючим чинником для масового поширення. По-друге, питання безпеки даних та конфіденційності потребує подальшого вдосконалення, оскільки розумні системи збирають та обробляють велику кількість особистої інформації.

Із іншого боку, з розвитком штучного інтелекту, Інтернету речей та 5G можна очікувати подальше вдосконалення технології "Розумний будинок". У майбутньому такі будинки стануть не лише енергоефективними та безпечними, але й повністю автономними, реагуючи на потреби мешканців у реальному часі [52].

Отже, технологія "Розумний будинок" є одним із найбільш інноваційних рішень сучасності, що змінює спосіб нашого життя. Вона не лише робить наше житло більш комфортним і безпечним, але й допомагає економити ресурси та час. Це є підтвердження того, як технології можуть інтегруватися в повсякденне життя, роблячи його кращим та ефективнішим.

Запитання до самостійного контролю

1. Наведіть загальну характеристику високих технологій.
2. Обґрунтуйте основні відмінності між високими, інноваційними та традиційними технологіями.
3. Надайте характеристику цифровим технологіям.
4. Надайте визначення мікротехнології та наведіть приклади її практичного застосування.
5. Назвіть основні види інформаційних технологій.
6. Поясніть сутність інформаційних технологій та сфер їх практичного застосування.
7. Обґрунтуйте відмінності між інформаційними та комп'ютерними технологіями.
8. Надайте визначення віртуальної реальності та її практичного застосування.
9. У чому полягає сутність штучного інтелекту та його інструментарію?
10. Назвіть основні види штучного інтелекту та напрями його застосування.
11. Чим відрізняється штучний інтелект від робототехніки?
12. Поясніть сутність соціальних технологій та їх застосування.
13. Які є види соціальних технологій та тенденції їх розвитку?
14. Сутність нанотехнології та сфер їх практичного застосування.
15. Надайте визначення 3D-друку та наведіть приклади його застосування.
16. Що таке робототехніка? Назвіть основні компоненти роботів.
17. Назвіть переваги використання роботів і перспективи їх розвитку.
18. Обґрунтуйте значення та застосування робототехніки.
19. Охарактеризуйте сутність біотехнології, її основні досягнення та перспективи розвитку.
20. Наведіть приклади практичного застосування біотехнології.
21. Надайте визначення біопалива та назвіть їх переваги щодо традиційних видів палива.
22. Назвіть основні складові технології "Розумний будинок" та її переваги.

Література: [3, 4, 7, 22, 23, 25, 29, 32, 39, 42, 52, 54, 60 – 63, 66, 73, 77, 96, 99, 100, 106, 108, 113, 114, 120, 124, 130, 136, 137, 140, 141, 144 – 146].

Розділ 3

Напрями ефективного застосування високих технологій

3.1. Застосування високих технологій у маркетингу

Сучасний світ неможливо уявити без високих технологій. Від смартфонів до безпілотних літальних апаратів, ці технології стали ключовими гравцями у багатьох сферах життя. Особливо яскраво це видно у сфері маркетингу, де високі технології не лише змінюють способи, якими прокладають зв'язки між товарами та споживачами, а й створюють нові можливості для бізнесу. Тому розглянемо вплив високих технологій на маркетинг, їх переваги та виклики, а також тенденції, які визначатимуть майбутнє цієї галузі.

Високі технології застосовують для створення продуктів, процесів або систем на основі новітніх знань і наукових відкриттів. У маркетингу це відноситься до таких елементів, як автоматизація, штучний інтелект, великі дані, доповнена реальність та інші інноваційні рішення, що покращують комунікацію між брендом і споживачем [38, 89].

Маркетинг, заснований на високих технологіях, дозволяє компаніям значно підвищувати ефективність своїх компаній. Це досягається шляхом збору і аналізу великих обсягів даних, використання автоматизованих процесів для управління комунікацією з клієнтами, а також впровадження нових засобів для залучення аудиторії.

Високі технології суттєво змінили підходи до розроблення маркетингових стратегій. Компанії тепер мають можливість більш точно визначати свою цільову аудиторію на основі даних щодо споживачів. Наприклад, використання аналітики даних дозволяє отримати інформацію щодо того, які саме продукти активно купують споживачі, коли і за яких умов. Цей процес дає змогу створювати персоналізовані пропозиції для кожного окремого споживача.

Впровадження персоналізованих стратегій стало можливим завдяки технологіям, які дозволяють автоматизувати управління контентом, зокрема електронну пошту, соціальні медіа та інші канали зв'язку. Вони дають можливість швидко реагувати на зміни в поведінці споживачів, адаптуючи маркетингові кампанії до нових умов.

Однією з найзначніших високих технологій, що впливають на маркетинг, є штучний інтелект (ШІ). Штучний інтелект здатний обробляти величезні обсяги інформації в реальному часі, аналізувати дані та робити висновки, які гранично точні. Це відкриває нові горизонти для бізнесу, дозволяючи зберігати час та ресурси.

Інструменти на основі ШІ, такі як чат-боти, підтримують комунікацію із споживачами 24/7, забезпечуючи швидку відповідь на запитання та запити клієнтів. Це не лише підвищує рівень обслуговування клієнтів, але й знижує витрати на утримання служби підтримки. Додатково ШІ може допомогти в аналізі переваг споживачів та формуванні рекомендацій на основі попередніх покупок. Це створює потенціал для підвищення середнього чека та кількості повторних покупок.

У світі маркетингу поняття "великі дані" стало одним із ключових.

Завдяки розвитку технологій збору та обробки даних компанії можуть отримувати величезні масиви інформації щодо своєї цільової аудиторії. Ці дані виходять далеко за межі простих демографічних характеристик, оскільки включають поведінкові та соціальні аспекти. Використання аналітики великих даних дозволяє бізнесу здійснювати сегментацію споживачів на основі реальних переваг та поведінки. Це зменшує імовірність того, що компанії витратять ресурси на неефективні кампанії, які не відповідають потребам їх цільової аудиторії.

Соціальні мережі стали невід'ємною частиною повсякденного життя більшості споживачів. Платформи, такі як Facebook, Instagram, TikTok та інші, не лише дозволяють людям спілкуватися, але й відкривають нові можливості для бізнесу. Сучасний маркетинг на цих платформах базується на контенті, який створюють користувачі. Бренди використовують відгуки і рекомендації, створені самими споживачами, щоб підвищувати довіру до себе і продукції. Відповідно, зростає значення впливових осіб (інфлюенсерів), які можуть просувати продукти через свої акаунти, формуючи новий вид соціального впливу. Завдяки алгоритмам соціальних мереж, компанії можуть орієнтувати свою рекламу на конкретні групи споживачів, що дозволяє знижувати витрати на рекламу та підвищує ймовірність успіху рекламних кампаній.

Доповнена реальність (AR) і віртуальна реальність (VR) стали новими полями для дослідження у світі маркетингу. Ці технології дають можливість компаніям створювати інтерактивний досвід для своїх споживачів. Наприклад, споживачі можуть "приміряти" одяг або перевіри-

ти, як меблі виглядатимуть у їхньому домі, перш ніж здійснити покупку. Це дозволяє зменшити імовірність того, що покупець буде незадоволений, що, своєю чергою, знижує рівень повернень товарів. Крім того, AR та VR можна використовувати для створення дивовижних маркетингових кампаній. Наприклад, бренд може організувати інтерактивну гру або промоцію, що залучає користувачів до активної участі в комунікації з продуктом. Це створює не лише враження, а й емоційний зв'язок із споживачем.

Хоча високі технології відкривають величезні можливості, існують також виклики, що супроводжують впровадження технологій у сферу маркетингу, з якими компанії стикаються. По-перше, це питання етики. Використання даних споживачів для цілей маркетингу потребує строгого дотримання законодавства та етичних норм [84].

Споживачі повинні бути впевнені, що їхні особисті дані захищені, а їхня згода на обробку даних є добровільною. По-друге, впровадження нових технологій вимагає значних капіталовкладень. Це може стати перешкодою для малих і середніх підприємств, які не мають достатньо ресурсів на модернізацію своїх процесів. Ще однією проблемою є постійна необхідність навчання співробітників. Високі технології розвиваються швидко, і без відповідного навчання співробітники можуть не встигати за новими трендами, що, своєю чергою, може негативно вплинути на ефективність бізнесу.

У майбутньому буде спостерігатися ще більший розвиток високих технологій у сфері маркетингу (рис. 3.1). Правила гри будуть змінюватися з появою нових технологій та змінюваними споживчими звичками. Щодо штучного інтелекту, то його вплив на маркетинг лише починається. Очікується, що з часом штучний інтелект зможе аналізувати дані ще детальніше, прогнозуючи поведінку споживачів на основі не лише історії покупок, але й їхнього психоемоційного стану.

Розвиток інтернету речей (IoT) відкриє нові можливості для маркетингу. Споживачі зможуть купувати товари просто вдома, не виходячи з кімнати, а, наприклад, "розумні" холодильники – самостійно здійснювати замовлення на продукти, аналізуючи їх запаси.

Високі технології також вплинуть на те, як споживачі приймають рішення щодо покупок. Все більшого значення будуть отримувати візуальні та інтерактивні елементи: відео, 3D-моделі та нові формати контенту.



Рисунок 3.1 – Інноваційний комерційний маркетинг:
основи просування товарів та послуг

Отже, високі технології стали каталізаторами змін у світі маркетингу, забезпечили виробництво конкурентоздатної продукції та виходу з нею на міжнародні ринки. Вони відкрили нові горизонти, дозволили компаніям взаємодіяти із споживачами у більш персоналізованій та ефективній формі. Хоча впровадження нових технологій може бути пов'язане з певними викликами, їхні переваги явно переважають ризики. Тому майбутні маркетологи повинні бути готовими до цієї технологічної революції, розуміти можливості та етичні виклики, які вона несе. Високі технології – це не лише інструменти для підвищення продажів, але й новий спосіб формування взаємин із клієнтами. Вони вимагають свідомого підходу та готовності впроваджувати зміни для досягнення успіху у швидкозмінному світі.

3.2. Високі технології та технологічні системи в будівництві

Будівельна галузь є однією з найважливіших галузей економіки, що забезпечує розвиток інфраструктури, зведення житлових і комерційних будівель. Високі технології та технологічні системи відіграють вирішальну роль у підвищенні ефективності, безпеки та якості будівельного процесу [32]. Тому розглянемо основні високі технології в будівництві, їх вплив на будівництво та рекомендації щодо впровадження нових рішень.

1. Модульне будівництво (рис. 3.2). Воно передбачає виготовлення елементів будівлі на заводі і транспортування їх на будівельний майданчик. Основними перевагами є:

- скорочення термінів будівництва: модулі можна виготовляти одночасно з підготовкою майданчика;
- підвищення якості: висока якість забезпечується завдяки виробництву в контрольованих умовах.



Рисунок 3.2 – Модульне будівництво

У модульному будівництві будівельні компоненти виготовляють на заводі і транспортують на будівельний майданчик для монтажу. Такий підхід скорочує час будівництва, знижує матеріальні витрати і підвищує якість, оскільки всі елементи виготовляють в контрольованих умовах. Такі компанії, як *Katerra*, спеціалізуються на модульному будівництві та пропонують інноваційні рішення для житлових і комерційних проєктів.

2. 3D-друк у будівництві (рис. 3.3). Цей метод дозволяє створювати будівлі безпосередньо на місці.

Основними перевагами є:

- зниження витрат на матеріали та скорочення часу на виконання робіт: до 30 % менше відходів;
- екологічність: 3D-друк дозволяє уникнути значної кількості будівельного сміття;
- гнучкість дизайну: можливість будівництва в важкодоступних або небезпечних зонах, де традиційні методи можуть бути дуже складними або коштовними.

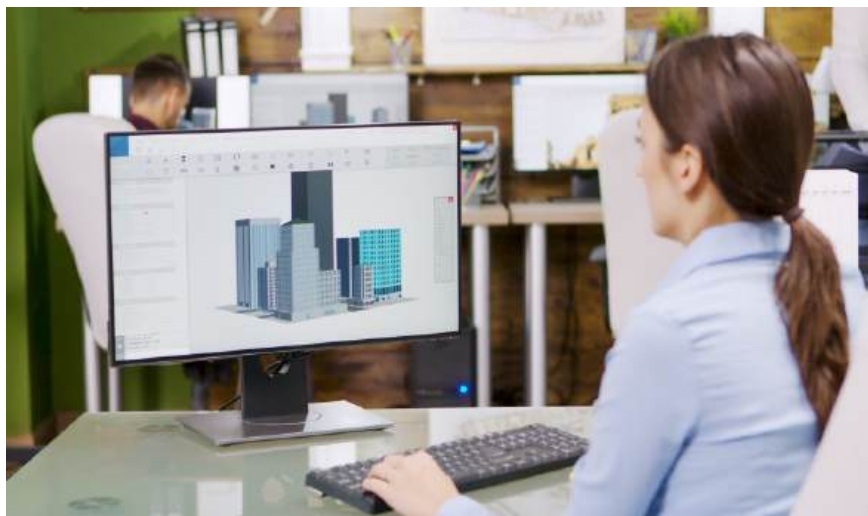


Рисунок 3.3 – Застосування 3D-друку у будівництві

У цьому процесі використовують спеціалізовані принтери, які наносять матеріал шар за шаром. Для будівництва використовують спеціальні бетонні суміші або інші будівельні матеріали для друку стін і конструкцій шар за шаром. Уже є приклади друку невеликих будинків або навіть мостів (у Китаї компанія *Winsun* надрукувала кілька невеликих будинків із використанням спеціальної бетонної суміші). До основних переваг 3D-друку можна віднести зниження трудових і матеріальних витрат, а також можливість створювати складні архітектурні форми. Наприклад, у 2018 році в Мексиці вперше надрукували будинки за допомогою 3D-принтерів, що стало важливим кроком у розвитку технологій у сфері будівництва.

3. 3D-моделювання будівель. Використання 3D-моделювання для створення візуалізацій архітектурних проектів. Архітектори можуть

використовувати 3D-моделі для демонстрації своїх ідей замовникам, що дозволяє зрозуміти концепцію проекту ще до початку будівництва. Це знижує ризик помилок у проектуванні, покращує комунікацію між усіма учасниками процесу та дозволяє вносити зміни на ранніх етапах, економить час і ресурси.

4. Зелені технології. Вони сприяють сталому розвитку та зменшують вплив на навколишнє середовище. Основними елементами є:

- екологічно чисті матеріали: використання місцевих та перероблених матеріалів;
- енергозберігаючі системи: системи, що зменшують споживання енергії (рис. 3.4).



Рисунок 3.4 – Зелені технології

Значна увага до сталого розвитку призвела до впровадження "зелених" технологій у будівельній галузі. Це включає використання екологічно чистих матеріалів, енергоефективних систем і технологій, які зменшують вплив на навколишнє середовище. Наприклад, будівлі, сертифіковані за стандартом LEED (Leadership in Energy and Environmental Design), демонструють високу енергоефективність та зменшене споживання ресурсів. Технічні системи в будівництві:

1. Системи автоматизації будівель (рис. 3.5). Вони забезпечують управління інженерними системами будівлі. Їх перевагами є:

- оптимізація енергоспоживання: інтелектуальні системи контролюють споживання;
- підвищення комфорту: автоматичне керування освітленням і температурою.



Рисунок 3.5 – Системи автоматизації будівель

Системи автоматизації включають технології, які керують інженерними системами будівлі, такими як опалення, вентиляція та кондиціонування повітря (HVAC), освітлення та безпека. Інтелектуальні системи управління оптимізують споживання енергії та підвищують комфорт і безпеку. Наприклад, системи "Розумного будинку" дозволяють власникам будинків контролювати всі аспекти їхньої будівлі за допомогою мобільного додатку.

2. Системи моніторингу та управління проектами.

ІМБ (Інформаційне моделювання будівель) об'єднує всі етапи будівництва в єдину систему. Основними перевагами є:

- краща координація: зменшує імовірність помилок;
- оптимізація проєкту: аналіз можливий на всіх етапах.

Сучасні програмні рішення для управління проєктами (такі як BIM – інформаційне моделювання будівель) дозволяють інтегрувати всі етапи будівництва в єдину систему. Це забезпечує кращу координацію між підрядниками, архітекторами та інженерами і зменшує імовірність помилок та затримок у виконанні робіт. BIM також дозволяє створювати точні моделі будівель, які можна використовувати для аналізу та оптимізації проєкту на кожному етапі (рис. 3.6).

Впровадження нових технологій у будівельній галузі має значний вплив на ефективність цієї галузі. Зокрема, використання автоматизації та інтелектуальних систем управління може скоротити терміни реалізації проєктів, зменшити витрати на матеріали та енергію, а також підвищити безпеку на будівельних майданчиках. Такі технології, як модульне будівництво та 3D-друк, можуть зменшити витрати на робочу силу і час,

необхідний для завершення проєкту. Наприклад, 3D-друк може зменшити витрати на матеріали на 30 %, оскільки можна використовувати лише потрібну кількість матеріалу.



Рисунок 3.6 – Системи моніторингу та управління проєктами

Будівлі матимуть вищі експлуатаційні характеристики завдяки використанню сучасних технологій, які гарантують точність і контроль якості. Це включає зниження ризику дефектів і неполадок, що призводить до зменшення витрат на технічне обслуговування.

Використання "зелених" технологій та екологічно чистих матеріалів допомагає зменшити негативний вплив будівництва на навколишнє середовище. Це важливо не тільки з точки зору відповідальності перед природою, але й з погляду економії, оскільки зменшення споживання ресурсів означає зменшення витрат (табл. 3.1).

Таблиця 3.1 – Порівняння традиційних і сучасних технологій

Параметри	Традиційні технології	Сучасні технології
Час виконання	12 місяців	6 місяців
Витрати	Високі	Низькі
Якість	Середня	Висока

Рекомендації з подальшого застосування високих технологій у будівельній галузі (рис. 3.7):

- впроваджувати високі технології: рекомендується активно просувати 3D-друк та модульне будівництво для зменшення витрат;
- підвищувати обізнаність: навчати персонал новим технологіям та системам управління;

- екологічні зобов'язання: інвестувати в "зелені" технології для зменшення впливу на навколишнє середовище.

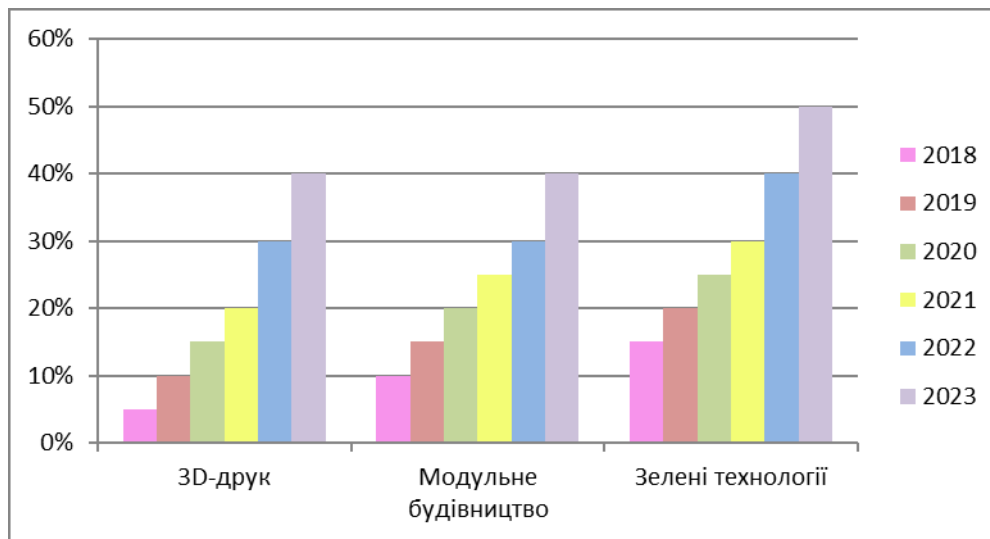


Рисунок 3.7 – Зростання використання технологій у будівельній галузі за п'ять років

Отже, високі технології та технологічні системи у сфері будівництва відкривають нові можливості для підвищення ефективності, якості та сталості будівельного процесу. Впровадження модульного будівництва, 3D-друку та автоматизації може сприяти зменшенню витрат, підвищенню якості та зменшенню впливу на навколишнє середовище.

3.3. Високі технології в медицині

Медицина є однією з галузей, яка стрімко розвивається завдяки впровадженню високих технологій. У XXI столітті досягнення в галузі цифровізації, біотехнологій, штучного інтелекту та робототехніки дозволили не лише значно підвищити ефективність діагностики та лікування, але й зробили медичну допомогу доступнішою та безпечнішою. Тому майбутнє світової медицини та охорони здоров'я в цілому напряму пов'язане з прогресом в галузі біомедичних та цифрових технологій: генетичне тестування, штучний інтелект, віртуальна реальність, 3D-друк, робототехніка, нанотехнології тощо. Медичні працівники мають бути в курсі останніх розроблень, щоб мати можливість контролювати технології, а не навпаки [32, 54, 97, 124].

Інновації у сфері охорони здоров'я демонструють надзвичайний вплив сучасних інформаційних технологій (ІТ) на медичну науку, практику та організацію. Це сприяє переходу до нових стандартів діагностики, лікування та управління ресурсами системи охорони здоров'я. З огляду на дані Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ), цифрові інновації дозволяють знизити імовірність лікарських помилок до 50 % і підвищити ефективність медичних послуг на 30 – 40 % (рис. 3.8).



Рисунок 3.8 – Інновації у сфері охорони здоров'я: фармацевтика

Медичні інформаційні системи (МІС). Вони стали фундаментом цифровізації медицини, забезпечуючи інтеграцію різних компонентів лікувально-діагностичного процесу. Наприклад:

- Електронні медичні картки (EMR). Спрощують доступ до історії хвороби пацієнта, скорочують час на обробку документів та підвищують точність діагностування. У США впровадження EMR дозволило заощадити понад \$34 млрд щорічно завдяки зменшенню адміністративних витрат.
- Автоматизовані робочі місця лікарів. Дозволяють оптимізувати процес прийняття клінічних рішень. Наприклад, системи підтримки прийняття рішень на основі штучного інтелекту здатні аналізувати великі масиви даних і пропонувати точні діагнози, особливо у складних випадках, таких як онкологічні захворювання.

- Телемедицина та дистанційна діагностика. Забезпечують медичну допомогу в регіонах із недостатньою кількістю лікарів. Наприклад, в Індії телемедицина охоплює понад 70 % сільського населення, яке раніше не мало доступу до якісної медичної допомоги.

Інформаційні технології у наукових дослідженнях. Сучасні ІТ дозволяють обробляти величезні обсяги даних (Big Data), що є основою для розроблення нових ліків, прогнозування поширення епідемій та генетичних досліджень. Застосування алгоритмів машинного навчання вже сьогодні сприяє розробці персоналізованої медицини, яка враховує генетичний профіль пацієнта.

Використання мережевих бібліотек і баз даних. Системи на кшталт PubMed або Cochrane Library забезпечують медичних працівників доступом до найновіших досліджень, підвищують якість медичної освіти та сприяють впровадженню доказової медицини.

Вплив на підготовку медичних працівників. У зв'язку із цифровізацією виникає необхідність модернізувати освітні програми. Курси з медичної інформатики стають обов'язковими у багатьох медичних навчальних закладах. Наприклад, у Німеччині понад 80 % університетів пропонують студентам курси, які охоплюють принципи роботи з МІС, штучним інтелектом та телемедициною.

Отже, інтеграція інформаційних технологій у медицину сприяє підвищенню ефективності охорони здоров'я, зменшенню витрат та покращенню якості життя пацієнтів. Це не лише революціонує традиційні підходи, але й відкриває нові горизонти для розвитку медичної науки. Тому слід розглянути основні напрями застосування високих технологій у медицині.

Генна терапія

Метод редагування генів CRISPR дозволяє змінювати генетичний код, що відкриває нові можливості у лікуванні генетичних захворювань (муковісцидозу, серповидно-клітинної анемії). Концепція генотерапії, мабуть, з'явилася відразу після відкриття явища трансформації у бактерій і вивчення механізмів трансформації клітин тварин пухлиноутворюючими вірусами. Ці віруси можуть здійснювати стабільне впровадження генетичного матеріалу в геном клітини господаря, тому було запропоновано використовувати їх як вектори для доставки бажаної генетичної інформації в геном клітин – для корекції помилок, модифікації клітин або додавання специфічних властивостей [115].

Генетика – це наука щодо спадковості і мінливості ознак організмів, методів управління ними та організації спадкового матеріалу. Вона є розділом біології. Через універсальність генетичного коду генетика лежить в основі вивчення всіх форм життя – від вірусів до людини (рис. 3.9).



Рисунок 3.9 – Генетика

Генетична інформація – існування в клітинах організмів таких сукупностей генів, які зберігають відомості щодо послідовності процесів обміну речовин у періоди росту та розмноження, складу, будови і функції білків та нуклеїнових кислот. Носієм генетичної інформації є нуклеїнові кислоти: ДНК та РНК.

Переважним завданням генетики є розроблення методів управління спадковістю та мінливістю з метою отримання необхідних людству форм організмів, регуляції формування їхніх природних і штучних популяцій, вивчення природи генетичних захворювань, розв'язання проблем стійкості природних і штучних популяцій видів. Генетика є теоретичним фундаментом сучасної біологічної науки.

Спінальна м'язова атрофія (СМА) – це група спадкових захворювань, які поступово руйнують рухові нейрони, нервові клітини в стовбурі мозку та спинному мозку, які контролюють діяльність скелетних м'язів, таку як розмова, ходьба, дихання та ковтання. Це призводить до м'язової слабкості та атрофії. Рухові нейрони контролюють рух у руках, ногах, грудях, обличчі, горлі та язика. Коли порушується передача імпульсів між моторними нейронами та м'язами, останні поступово слабшають, починають виснажуватися і розвиваються фасцикуляції (посмикування).

У травні 2019 року FDA схвалила генну терапію препаратом Zolgensma для дітей віком до 2 років, які мають СМА I типу. Безпечний вірус доставляє повністю функціональний ген SMN людини до цільових мотонейронів, що, у свою чергу, покращує рух і функцію м'язів, а також покращує виживання.

Технології доповненої реальності (AR) у хірургії

Доповнену реальність використовують для підвищення точності операцій. Наприклад, хірурги за допомогою AR-окулярів можуть бачити внутрішню структуру тіла пацієнта (артерії, органи) у реальному часі під час операції.

Віртуальна реальність – це різновид реальності в формі тотожності матеріального та ідеального, що створюється, та існує завдяки іншій реальності. У вужчому розумінні – ілюзія дійсності, створювана за допомогою комп'ютерних систем, які забезпечують зорові, звукові та інші відчуття (рис. 3.10) .



Рисунок 3.10 – Віртуальна реальність

Віртуальна реальність (VR) змінює життя пацієнтів і медиків. Наразі VR активно використовується для підготовки майбутніх хірургів. Ці програми розробляють компанії *Osso VR* та *ImmersiveTouch*. Нещодавно проведене дослідження *Harvard_Business Review* показало, що підготовлені за допомогою VR лікарі показали значне підвищення загаль-

ної обізнаності та ефективності порівняно з традиційно підготовленими колегами.

Також ця технологія знайшла своє застосування у психотерапії, де вона приносить полегшення у боротьбі з болем (шлунково-кишковим, серцевим, неврологічним та після хірургічних втручань). Пацієнтів оснащують VR-гарнітурами для візуалізації заспокійливих пейзажів у поєднанні з музикою, що допомагає відвернути їхню увагу від подразників. Пілотне дослідження 2019 року показало, що пацієнти, для яких використовували VR, набагато легше перенесли оперативне втручання, відзначали зменшення больових відчуттів та загальної тривоги.

Робототехніка – це прикладна наука, що опікується проектуванням, розробленням, виготовленням та використанням роботів, а також комп'ютерних систем для керування ними, сенсорного (на основі вихідних сигналів давачів) зворотного зв'язку і обробки інформації автоматизованих технічних систем (роботів), рис. 3.11.



Рисунок 3.11 – Робототехніка

Хірургічна система "da Vinci" – це роботизована хірургічна система, яка використовує мінімально інвазійний хірургічний підхід. Виробником системи є компанія *Intuitive Surgical* (США). Систему використовують для простатектомії, все частіше для відновлення серцевих клапанів і для ниркових і гінекологічних хірургічних процедур.

Роботів використовують для проведення таких процедур:

- радикальна простатектомія, пієлопластика, цистектомія, міомектомія та реімплантація сечоводу;
- гістеректомія, міомектомія та сакрокольпопексія;

- хіатальна та пахова грижа;
- операції на ШКТ, включаючи резекцію та холецистектомію;
- трансплантація легенів, система "da Vinci" була використана в першій у світі повністю роботизованій хірургії такого типу завдяки новаторській техніці.

Система "da Vinci" складається з консолі хірурга, яка зазвичай знаходиться в тій самій кімнаті, що й пацієнт, і візка біля пацієнта з трьома-чотирма інтерактивними роботами (залежно від моделі), якими керують з консолі. Руки тримають предмети і можуть діяти як скальпелі, ножиці, бички або хватки. Остання рука керує 3D-камерами. Хірург використовує елементи керування на консолі, щоб маневрувати роботизованими руками візка збоку від пацієнта. Для роботи системи завжди потрібна людина-оператор.

Біопринтинг

Тривимірний друк органів і тканин на 3D-принтерах дозволяє створювати трансплантати з біологічних матеріалів пацієнта, зменшуючи ризик відторгнення. Штучне відтворення людської шкіри, тканин та внутрішніх органів може сприйматися як фантастика, проте на сьогодні це об'єктивна реальність [84, 99, 147]. У дослідних центрах і лікарнях із усього світу досягнення в галузі 3D-друку і біопринтингу надають нові можливості для лікування людей і виконання наукових досліджень. У найближчі десятиліття біопринтинг може стати наступною важливою віхою в охороні здоров'я і персоналізованій медицині.

Досягнення у біопринтингу:

Перший біодрукований орган – у 2019 році ізраїльські вчені створили функціонуюче мініатюрне серце на 3D-принтері, використовуючи клітини пацієнта. Хоч воно і було розміром з вишню, це стало проривом у трансплантології.

Друк шкіри – 3D-принтери вже використовують для створення штучної шкіри для лікування пацієнтів із сильними опіками. Такі матеріали можна друкувати прямо на рані, що прискорює загоєння.

Аддитивні технології або 3D-друк – одна з форм технологій адитивного виробництва, де тривимірний об'єкт створюється шляхом накладання послідовних шарів матеріалу (друку, вирощування) за даними цифрової моделі. Друк здійснюється спеціальним пристроєм – 3D-принтером, який забезпечує створення фізичного об'єкта шляхом послідовного накладання пластичного матеріалу на основі віртуальної 3D-моде-

лі. 3D-моделі зазвичай швидші, більш доступні і простіші у використанні, ніж інші технології адитивного виробництва. 3D-принтери пропонують розробникам продуктів можливість друку деталей і механізмів з декількох матеріалів та з різними механічними і фізичними властивостями за один процес складання.

3D-друк часто називають "магічною" технологією, оскільки дозволяє перетворювати моделі, отримані в CAD-системах, в готові вироби. У реальності процес 3D-друку вимагає також багато ручної праці, що включає попередню підготовку і подальшу обробку надрукованих деталей для досягнення їх бажаної якості (рис. 3.12).

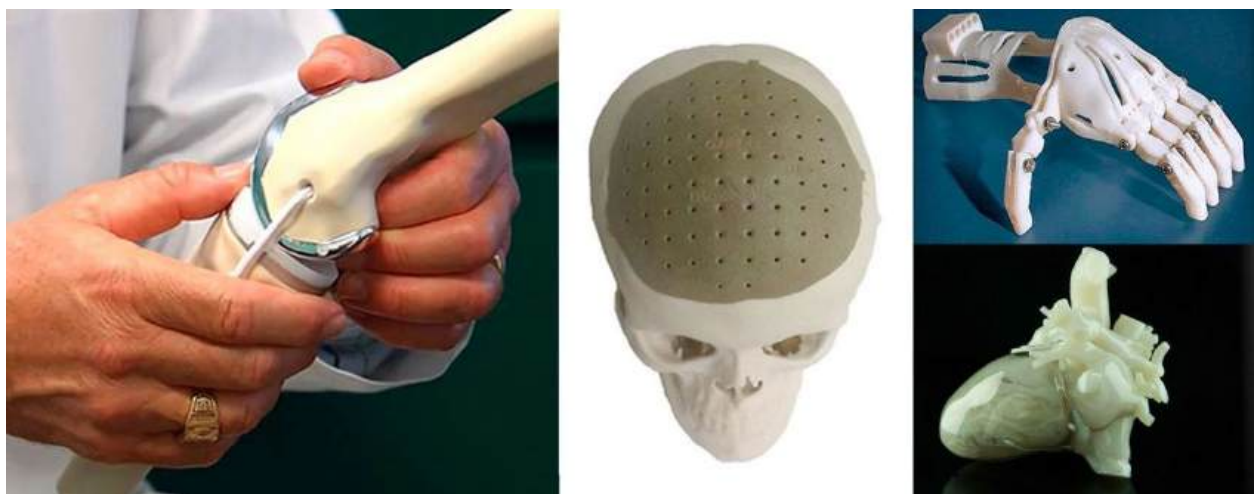


Рисунок 3.12 – Застосування 3D-друку у медицині

Invisalign, на відміну від брекетів, є чіткими елайнерами і тому менш помітні. Invisalign використовує програмне забезпечення для 3D-зображення та картографування, щоб визначити потрібну кількість сили, необхідної для руху зубів. Після цього виробник виготовляє персоналізовані, схожі на пластик, елайнери.

Згідно з веб-сайтом Invisalign, лікування з використанням цього підходу зазвичай займає до 6 місяців, але в більш складних випадках це може зайняти більше часу. Однак лікування набагато коротше, ніж 1 – 3 роки з використанням традиційних металевих брекетів, і може підійти людині, яка хоче отримати швидший варіант лікування.

Імплантат хребта від компанії *Medicrea*

Medicrea, французька компанія, спеціалізується на 3D-друкованих хребтових імплантатах, адаптованих до індивідуальної анатомії пацієнта. Це значно підвищує успіх операцій та зменшує ризик ускладнень.

3D-друкована трахея для немовляти

У 2013 році лікарі з Університету Мічигану створили 3D-друковану трахею для немовляти з рідкісною формою трахеомалатії (ослаблення стінок трахеї). Імплантат з біосумісного матеріалу розсмоктався після того, як дитина одужала.

3.4. Інженерні технології в медицині

Інженерні технології в медицині – це поєднання технічних наук та медицини для покращення діагностики, лікування і профілактики захворювань. Вони спрямовані на розроблення нових медичних приладів, систем та інструментів. Ці технології роблять медицину більш точною, безпечною і доступною для пацієнтів. Наприклад, медична візуалізація, роботизовані системи, імпланти та інші інновації. Розвиток цієї галузі сприяє удосконаленню медичних послуг у всьому світі. Досягненнями сучасної медичної техніки є:

Медична візуалізація: інновації в діагностиці

Сучасна медична діагностика неможлива без інтеграції обчислювальної техніки, яка дозволяє збирати, обробляти та аналізувати великі обсяги даних, отриманих під час діагностичних процедур. Технології, такі як магнітно-резонансна томографія (МРТ), комп'ютерна томографія (КТ), ультразвукові дослідження (УЗД) та радіоізотопні методи, є яскравими прикладами цього процесу [97]:

- магнітно-резонансна томографія (МРТ): використовує магнітні поля та забезпечує високу роздільну здатність для візуалізації внутрішніх органів і м'яких тканин (що не підлягають рентгеновському випромінюванню) без застосування іонізуючого випромінювання;
- комп'ютерна томографія (КТ): це метод діагностики, що використовує рентгеновське випромінювання для отримання пошарових зображень тіла та створює тривимірні зображення внутрішніх органів і тканин. КТ дозволяє отримати детальну інформацію щодо структури органів, що полегшує діагностику захворювань: виявлення пухлин, крововиливів, пошкоджень органів тощо;
- ультразвукова діагностика: безпечний метод візуалізації, що використовує звукові хвилі для вивчення органів та м'яких тканин, таких як серце, судини і органи черевної порожнини;

- позитронно-емісійна томографія (ПЕТ): її застосовують для виявлення онкологічних захворювань і вивчення активності мозку;
- радіоізотопні дослідження: ці методи дослідження базуються на використанні радіоактивних речовин для оцінювання функціонального стану органів. Наприклад, сцинтиграфія серця дозволяє діагностувати ішемічну хворобу серця з точністю до 95 %.

Наведені технології дозволяють отримувати детальні зображення внутрішніх органів, що забезпечує ранню діагностику захворювань, значно полегшує виявлення навіть найменших патологій та покращує прогнози для пацієнтів.

До досягнень сучасної медичної техніки слід також віднести:

- роботизовані хірургічні системи: такі як da Vinci, що забезпечують високоточну хірургію з меншими травмами для пацієнта;
- телемедицина: використання технологій для надання медичних послуг на відстані, що полегшує доступ до медичної допомоги. Телемедицина дозволяє лікарям надавати консультації віддалено за допомогою відеозв'язку, що стало особливо важливим під час пандемії COVID-19. Роботи-хірурги, такі як da Vinci, забезпечують високоточні операції з мінімальним втручанням;
- нові матеріали для імплантів: біосумісні матеріали дозволяють створювати штучні суглоби, серцеві клапани та інші імпланти, які довго служать і не відторгаються організмом;
- розвиток штучного інтелекту в медицині: ШІ використовують для аналізу медичних зображень, розроблення нових ліків та створення персоналізованих планів лікування [99].

Слід розглянути високі технології, які застосовують у медицині.

Комп'ютерна томографія – це обстеження, яке виконується за допомогою рентгенівських променів. Але якщо під час звичайного обстеження рентгенівські промені проходять крізь тіло й фокусуються на плівці або пластині, забезпечуючи двомірне зображення, то під час виконання КТ зображення є об'ємним.

Практичне застосування: обстеження органів грудної клітини. КТ використовують для діагностики захворювань легень, таких як пневмонія, туберкульоз, рак легень, а також для оцінки стану серця та великих судин.

Сучасний комп'ютерний томограф – це високотехнологічний медичний прилад, який за допомогою рентгенівських променів і комп'ю-

терної обробки створює детальні тривимірні зображення внутрішніх органів, кісток і тканин людського тіла. Його використовують для діагностики різних захворювань і травм, дозволяючи лікарям отримати точні зображення внутрішніх структур без інвазійних процедур. Він поєднує рентгенівську технологію із комп'ютерною обробкою даних для створення детальних тривимірних зображень. Комп'ютерну томографію використовують в різних медичних галузях для: діагностики пухлин і онкологічних захворювань, виявлення травм (переломів, внутрішніх кровотеч), оцінювання стану кровоносних судин (аневризми, тромби), діагностики серцево-судинних захворювань, дослідження внутрішніх органів (печінки, легень, нирок). Особливостями її застосування є: швидкість сканування, висока роздільна здатність, низька доза випромінювання, мультиспіральні томографи, інтеграція з іншими технологіями.

Під час дослідження із застосуванням сучасного комп'ютерного томографа рентгенівська трубка обертається навколо тіла пацієнта. У результаті детектори фіксують промені, що проходять крізь тіло під різними кутами. Ця інформація передається до комп'ютера, який обробляє її, та створює серію двовимірних зображень. Ці зображення можуть бути об'єднані за допомогою програмного забезпечення для створення детальної тривимірної моделі органів або тканин людського тіла.

Магнітно-резонансну томографію (МРТ) засновано на тому ж принципі, що й комп'ютерну томографію: отримання масиву даних і моделювання на його основі тривимірного зображення органу.

Отже, МРТ та КТ – це два сучасні методи медичної діагностики, які дозволяють отримати детальні зображення внутрішніх органів. Хоча обидва методи дають можливість "зазирнути" всередину тіла, вони мають принципово різну природу:

- метод МРТ використовує сильне магнітне поле та радіохвилі для створення зображень. Він ідеально підходить для дослідження м'яких тканин, таких як мозок, спинний мозок, суглоби та м'язи, не використовує рентгенівське випромінювання, тому вважається безпечнішою процедурою;
- метод КТ базується на рентгенівських променях, які проходять скрізь тіло пацієнта. Цей метод дозволяє отримати детальні зображення кісток, легень та інших щільних тканин. Його часто використовують для виявлення переломів, пухлин та інших патологій.

Наприклад, пацієнту потрібно обстежити коліно після травми. Метод МРТ допоможе оцінити стан м'язів, зв'язок та хрящів, тоді як метод КТ краще покаже стан кісток (рис. 3.13).

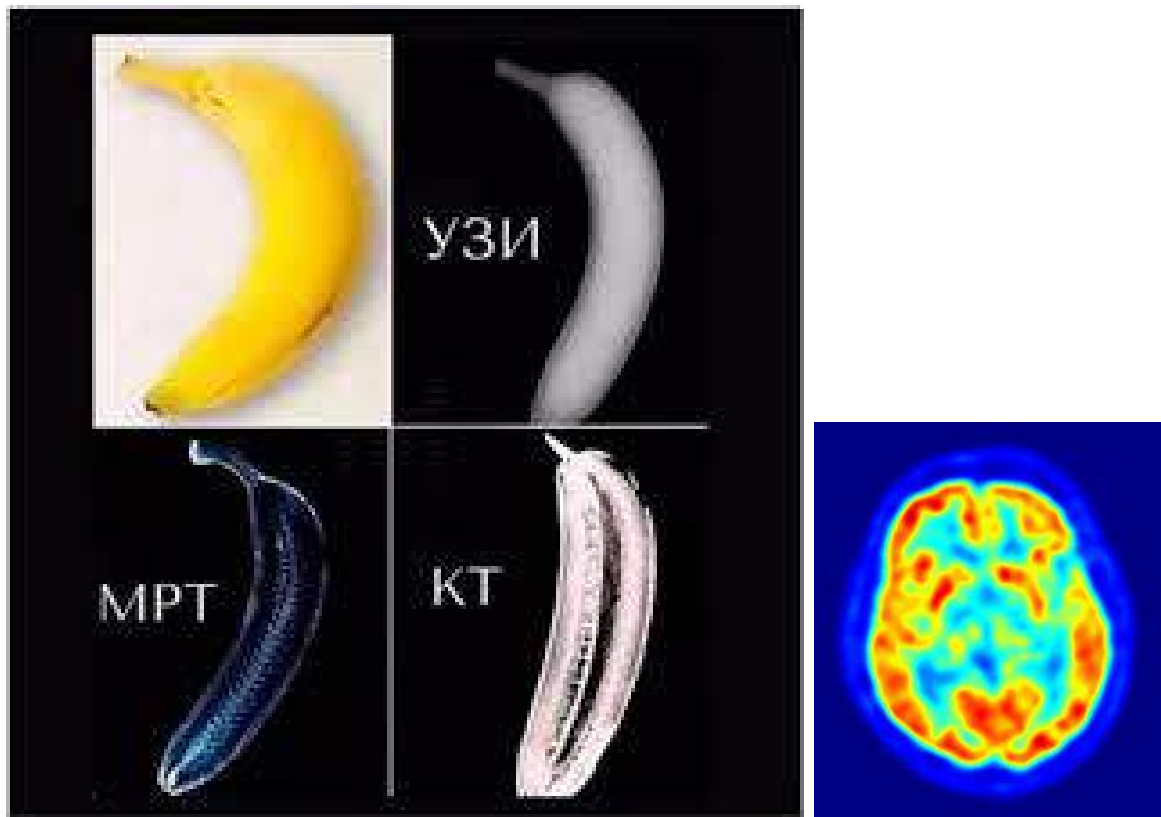


Рисунок 3.13 – Сучасні методи медичної діагностики

Виходячи із цього, відмінності *комп'ютерної томографії та магнітно-резонансної томографії* пов'язані з тим, що в апаратах застосовують різні види випромінювання, а також з тим, які патології краще виявляються за допомогою кожного методу.

Ультразвукова діагностика (УЗД) – це метод діагностики, який використовує ультразвукові хвилі для отримання зображень внутрішніх органів і тканин. Він заснований на *ефекті ехолокації*, коли ультразвукові хвилі, що випромінюються датчиком, відбиваються від структур тіла, а їх ехо (відлуння) обробляється для створення зображень. Отже, *ультразвукова діагностика* – це метод діагностики, створений на основі *п'єзоелектричного ефекту* – здатності деяких речовин (кварц, барій) відображати і випускати ультразвукові хвилі під дією електричного струму. Цей метод є безпечним, безболісним і не використовує іоні-

зуюче випромінювання. Він дозволяє побачити, що відбувається з внутрішніми органами людини.

Ехогенність – це здатність тканин або органів відбивати ультразвукові хвилі під час ультразвукової діагностики. Ехогенність визначає, наскільки інтенсивно ультразвукові хвилі відбиваються від конкретної тканини, що дозволяє отримувати зображення різних структур тіла.

Принцип роботи ультразвукового апарату:

- генерація ультразвукових хвиль: датчик (трансдюсер) випромінює ультразвукові хвилі, які проникають у тканини тіла;
- відбиття хвиль: ультразвукові хвилі відбиваються від різних структур тіла з різною щільністю, наприклад, хвилі відбиваються від кісток, м'язів, органів та рідин;
- зворотний сигнал: відбиті хвилі повертаються до датчика, який перетворює їх у електричні сигнали, що потім створюють зображення.

Принцип роботи ультразвукового апарату (УЗД) ґрунтується на використанні високочастотних звукових хвиль (ультразвуку) для отримання зображень внутрішніх органів та тканин, оскільки різні тканини організму неоднаково відбивають звукові хвилі. Основні компоненти ультразвукового апарату: трансдюсер (датчик), комп'ютерна система, монітор. Трансдюсер випромінює високочастотні звукові хвилі (зазвичай у діапазоні 2-18 МГц), які проходять через тканини тіла. Коли ультразвукові хвилі проходять через тіло, вони частково відбиваються від меж між різними типами тканин (наприклад, м'які тканини, кістки, рідини). Датчик реєструє відбиті хвилі, перетворює їх на електричні сигнали і передає їх у комп'ютерну систему. Комп'ютер аналізує зібрані дані, формує на екрані чорно-біле зображення внутрішніх органів і тканин на основі різниці в часі та інтенсивності відбиття ультразвукових хвиль.

Роботизована хірургія

Серед медичних апаратно-комп'ютерних систем окремої уваги заслуговує робототехніка. Роботи-манекени, роботи-кур'єри, роботи-санітари – це вже реальність. З'явилася велика кількість роботів, які виконують надзвичайно складні маніпуляції. Наприклад, самозбірний робот ARES для проведення операцій без розрізу шкірних покривів. Проковтнуті пацієнтом окремі функціональні блоки всередині організму збираються в керований модуль, за допомогою якого проводиться хірургічне втручання. Наприклад, Da Vinci Surgical System – це роботизована хірургічна система, яка забезпечує мікрохірургічну точність і мі-

німізує пошкодження тканин, дозволяє через невеликі отвори в шкірі виконувати найскладніші операції на внутрішніх органах. Чутливі маніпулятори точно відтворюють рухи рук хірурга, який сидить за пультом, при цьому фільтруючи тремтіння або випадкові різкі рухи.

Роботи-асистенти – використовують для транспортування медичних препаратів або догляду за пацієнтами в лікарнях.

Медичний робот AMIGO – основна спеціалізація робота – операції із лікування аритмії серця. Він допомагає вводити через артерію катетер до пошкоджених ділянок серцевого м'яза.

Отже, до роботизованої хірургії (рис. 3.14) слід віднести:

- Da Vinci: найвідоміша роботизована хірургічна система, яка дозволяє проводити складні операції з мінімальними розрізами;
- лікар керує роботом через консоль, що підвищує точність рухів і знижує людський чинник;
- роботизовані системи знижують ризик ускладнень, прискорюють відновлення пацієнтів і скорочують час операцій;
- роботизовані системи особливо корисні в урології, гінекології, кардіохірургії та нейрохірургії;
- майбутнє за розвитком автономних роботів для виконання певних хірургічних процедур.



Рисунок 3.14 – Роботизована хірургія

Основні напрями застосування *лазерних технологій* у медицині включають [13, 19, 100, 116]:

- хірургію: лазерна корекція зору для виправлення короткозорості, далекозорості та астигматизму; допомагають лікувати варикозне розширення вен; використовують для видалення пухлин або патологічних тканин;

- косметологію і дерматологію: лазерна епіляція – знищення волосяних фолікулів; лікування судинних патологій; видалення татуювань та пігментних плям; лазерні процедури стимулюють регенерацію колагену;

- стоматологію: використовують для видалення уражених тканин зуба; лікування захворювань ясен; відбілювання зубів;

- терапевтичне лікування: використовують для поліпшення кровообігу, лікування хронічних захворювань суглобів, м'язів та шкіри; загоєння хронічних ран або виразок;

- урологію: дозволяє розбивати камені в сечовивідних шляхах або нирках на дрібні частинки, які легко виводяться з організму.

Робота лазера заснована на кількох фізичних ефектах:

- спонтанне випромінювання – це процес, за яким атоми або молекули вивільняють фотони (світлові частинки) без зовнішнього впливу;

- збудження атомів – в процесі накачування атоми переходять у збуджений стан, що дозволяє їм накопичувати енергію;

- змушене випромінювання – це ключовий ефект лазера, за яким збуджені атоми, під впливом падаючих фотонів, випромінюють додаткові фотони, які мають ту ж частоту, фазу та напрям, що й первісні фотони. Це забезпечує когерентність лазерного світла;

- когерентність – властивість лазерного випромінювання мати однакову частоту і фазу, що призводить до утворення вузького, інтенсивного та напрямленого пучка світла.

Застосування технології 3D-друку у медицині дозволяє персоналізувати лікування:

- технології 3D-друку дозволяють створювати індивідуальні імплантати та протези для пацієнтів, що враховують анатомічні особливості;

- використання технології 3D-друку для виготовлення органів і тканин з біосумісних матеріалів, наприклад, штучні кістки, судини;

- технологія 3D-друку зменшує вартість виготовлення протезів і робить їх доступнішими для пацієнтів;

- технологія 3D-друку допомагає у створенні медичних моделей для навчання лікарів і планування складних операцій;
- перспективи 3D-друку у медицині – це розвиток біодруку для створення повністю функціональних штучних органів.

Розроблення високих технологій у діагностиці

1. Нанотехнології. Наночастинки та нанопристрої використовують для виявлення навіть мінімальних змін у клітинах організму. Наприклад, наночутливі сенсори можуть ідентифікувати бактерії або віруси у крові ще до появи симптомів хвороби (рис. 3.15).

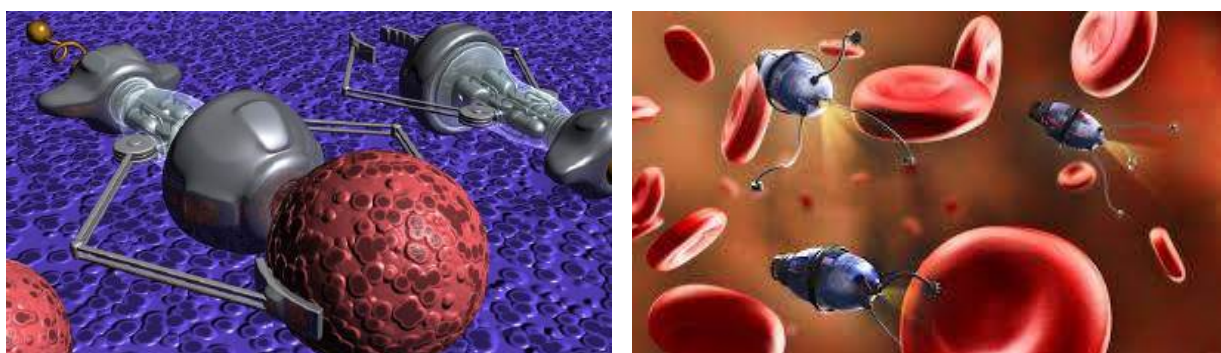


Рисунок 3.15 – Нанотехнології у медицині

Ефективність застосування нанотехнологій у медицині:

- наночастинки використовують для доставки ліків безпосередньо до уражених тканин, що знижує побічні ефекти і покращує ефективність лікування;
- в онкології нанотехнології допомагають у точковому лікуванні раку, мінімізуючи ушкодження здорових клітин під час хіміотерапії;
- нанороботи – перспективна технологія, яка може виконувати мікроскопічні операції або переносити ліки до певних клітин;
- наноматеріали використовують для створення штучних органів та покращення якості імплантатів;
- нанотехнологія має потенціал значно змінити підходи до лікування хвороби і реабілітації пацієнтів.

2. Штучний інтелект. Він здатний аналізувати великі обсяги даних швидше і точніше за людину (рис. 3.16, рис. 3.17). Аналіз медичних зображень – ШІ допомагає виявляти захворювання (серцево-судинні захворювання, патології легень тощо) на ранніх стадіях. Алгоритми Google Health використовують для аналізу рентгенівських знімків і МРТ.



Рисунок 3.16 – Штучний інтелект в медицині:
розроблення вакцин, етапи

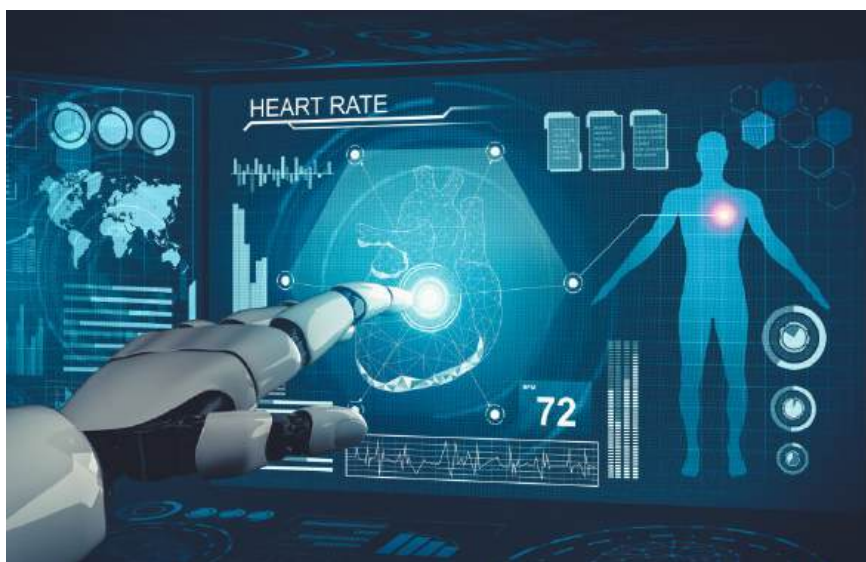


Рисунок 3.17 – Штучний інтелект в медицині:
чи замінить ШІ лікарів у діагностуванні

Прогнозування ризиків – системи ШІ аналізують дані пацієнта (аналізи, генетичну інформацію, історію хвороб) для визначення імовірності розвитку хвороби. ШІ як особистий лікар – у Китаї розроблено систему "Медичний робот Хіаоуї", яка успішно склала національний медичний іспит і зараз допомагає лікарям у роботі.

3. Біомаркерні технології. Біомаркери – це специфічні молекули, що сигналізують про розвиток патологій у організмі. Використання біо-

маркерів дозволяє проводити ранню діагностику раку, хвороби Альцгеймера, цукрового діабету тощо.

4. Телемедицина. Це напрям медицини, заснований на використанні телекомунікацій для адресного дистанційного обміну медичною інформацією між спеціалістами з метою підвищення якості і доступності діагностики і лікування [126, 149].

Обов'язковою умовою адекватного обміну медичною інформацією є узгоджена підготовка медичних даних і знань для передачі їх каналами зв'язку. Надзвичайно важлива функція телемедицини – надання медичної допомоги в місці необхідності за допомогою сучасних телекомунікацій в тих випадках, коли відстань і час є критичними чинниками, тобто незалежно від географічного розташування пацієнта або медичного працівника.

Основними аспектами застосування телемедицини є:

1. Покращення доступності медичної допомоги.

Телемедицина є надзвичайно ефективною в регіонах із обмеженим доступом до лікарів. Наприклад:

- в Африці впровадження телемедичних платформ дозволило забезпечити консультації спеціалістів у віддалених районах, що знизило смертність від ускладнень інфекційних хвороб на 20 %;
- у США телемедицина забезпечує доступ до психіатричної допомоги, охоплюючи понад 60 % пацієнтів у сільській місцевості, де раніше спостерігався критичний дефіцит фахівців.

2. Дистанційна діагностика і лікування

Телемедицину використовують для моніторингу стану пацієнтів із хронічними захворюваннями, таких як цукровий діабет, серцева недостатність чи артеріальна гіпертензія. Наприклад, у Європі дистанційний контроль пацієнтів із серцевою недостатністю знизив рівень госпіталізацій на 40 %, а також поліпшив якість життя пацієнтів.

3. Екстрена медична допомога

В умовах надання екстреної допомоги телемедицина дозволяє скоротити час реакції. Наприклад:

- системи телемедицини для інсультних пацієнтів (telestroke) забезпечують оперативне надання рекомендацій спеціалістами, що збільшує шанси пацієнта на виживання та зменшує ризик довготривалих ускладнень;

- у Канаді телемедичні платформи застосовуються для забезпечення медичного супроводу під час транспортування пацієнтів, що особливо важливо у віддалених районах.

4. Освітня функція

Телемедицину використовують для підвищення кваліфікації медичних працівників через вебіари, телеконференції та дистанційні курси. За даними ВООЗ, такі програми дозволяють суттєво покращити знання лікарів у питаннях діагностики рідкісних захворювань. Незважаючи на значний потенціал, телемедицина стикається з низкою проблем:

- правові аспекти: відсутність уніфікованих норм щодо збереження конфіденційності медичних даних у різних країнах;
- технологічні бар'єри: недостатній рівень інфраструктури в деяких регіонах, наприклад, лише 40 % лікарень у країнах із середнім рівнем доходу мають стабільний доступ до Інтернету;
- сприйняття пацієнтів: не всі пацієнти готові довіряти дистанційним консультаціям, що вимагає проведення просвітницької роботи.

Телемедицина має всі шанси стати основою майбутньої медицини, забезпечуючи ефективне лікування навіть за межами лікарень. Її інтеграція зі штучним інтелектом, носимими пристроями та аналізом великих даних відкриває нові горизонти для персоналізованої медицини. Згідно з прогнозами дослідницької агенції Markets and Markets, глобальний ринок телемедицини до 2028 року досягне \$350 млрд, що указує на її надзвичайну важливість у сучасній системі охорони здоров'я.

Високі технології в медичній візуалізації

Сучасні програми дозволяють створювати тривимірні моделі досліджуваних органів, що значно підвищує точність діагностики. Використання штучного інтелекту (ШІ) у радіології сприяє автоматизації обробки зображень, зменшуючи ризик людських помилок.

Медична діагностика продовжує еволюціонувати завдяки:

- розробленню нових методів контрастування;
- інтеграції з Big Data для аналізу великих масивів даних пацієнтів;
- розширенню можливостей телемедицини для дистанційного аналізу зображень.

Отже, розвиток технологій візуалізації є одним із найважливіших напрямів модернізації медицини, що сприяє покращенню ранньої діагностики, ефективності процесів лікування та загального стану здоров'я населення.

Біотехнології у медицині:

- вакцини нового покоління: технології мРНК, які успішно застосовано для створення вакцин проти COVID-19, дозволяють швидко розробляти препарати для боротьби з іншими інфекціями;
- терапевтичні білки: генно-інженерні білки використовують для лікування таких захворювань, як онкологія та аутоімунні порушення.

Експертні системи в медицині

Експертні системи (ЕС) належать до найбільш значущих розробок штучного інтелекту (ШІ), які спрямовані на вирішення складних завдань у вузькоспеціалізованих предметних галузях. У медицині такі системи дозволяють підвищити точність діагностики, оптимізувати лікування та поліпшити якість медичних послуг. Основними характеристиками експертних систем є:

- знання та досвід фахівців: експертні системи акумулюють знання спеціалістів у вигляді баз знань, що включають діагностичні алгоритми, правила прийняття рішень та інтерпретацію результатів досліджень;
- постійність і відтворюваність: на відміну від людського чинника, експертні системи демонструють однакові результати за однакових умов, що забезпечує сталість процесу діагностики і лікування;
- доступність та економічність: впровадження експертних систем дозволяє забезпечити якісну медичну допомогу навіть у регіонах із дефіцитом висококваліфікованих фахівців, наприклад, за оцінками ВООЗ такі системи можуть скоротити витрати на діагностику до 30 % у країнах із низьким рівнем доходів.

Сферами застосування експертних систем у медицині є:

- діагностика захворювань: експертні системи використовують для постановки точного діагнозу на основі аналізу симптомів, результатів лабораторних та інструментальних досліджень, наприклад, систему MYCIN, одну з перших експертних систем у медицині, використовували для діагностики бактеріальних інфекцій і вибору антибіотикотерапії, демонструючи точність до 65 – 75 % – на рівні досвідчених лікарів;
- інтерпретація даних: системи ШІ здатні аналізувати складні медичні дані, такі як зображення КТ або МРТ, електрокардіограми (ЕКГ) або генетичні профілі пацієнтів, наприклад, система DeepMind Health від Google ефективно виявляє аномалії на зображеннях сітківки ока, допомагаючи у ранньому діагностуванні діабетичної ретинопатії;

- прогнозування перебігу захворювань: завдяки аналізу великих обсягів історичних даних експертні системи можуть передбачити можливі ускладнення захворювань або оцінити прогноз виживання пацієнтів, наприклад, у кардіології системи прогнозують ризик інфаркту міокарда на основі параметрів пацієнта, таких як рівень холестерину, артеріальний тиск, індекс маси тіла тощо;

- моніторинг і планування лікувального процесу: експертні системи здатні контролювати стан пацієнтів у реальному часі, аналізуючи дані з носимих пристроїв, і коригувати план лікування залежно від змін у стані здоров'я, наприклад, інтеграція експертних систем із пристроями для моніторингу рівня глюкози у пацієнтів із цукровим діабетом дозволяє автоматично коригувати дозу інсуліну (рис. 3.18).

Перевагами експертних систем над людиною-експертом є:

- стійкість: експертні системи не піддаються втомі чи емоційному впливу;
- тиражованість: можливість масштабного впровадження без втрати якості;
- зменшення витрат: використання експертних систем зменшує витрати на тривалі консультації спеціалістів.

Викликами впровадження експертних систем є:

- етичні аспекти: питання відповідальності за медичні рішення, прийняті на основі рекомендацій експертних систем;
- правові регулювання: необхідність стандартизації використання ШІ у медицині;
- довіра користувачів: пацієнти та лікарі часто недооцінюють ефективність системи через брак прозорості алгоритмів;
- необхідність навчання персоналу: для ефективного використання систем потрібна відповідна кваліфікація медичного персоналу.

Перспективами розвитку є:

- мініатюризація пристроїв: майбутнє за створенням мікропроцесорних імплантів, що інтегруються з фізіологічними системами організму;
- штучний інтелект у реальному часі: застосування адаптивних алгоритмів для динамічного реагування на зміни у стані пацієнта;
- Інтернет речей (IoT) у медицині: інтеграція носимих пристроїв, моніторів та баз даних через IoT для створення комплексних систем охорони здоров'я.



Рисунок 3.18 – Експертні системи в медицині

Отже, медичні апаратно-комп'ютерні системи не тільки покращують якість медичних послуг, але й відкривають нові горизонти в лікуванні, реабілітації та підтримці життєдіяльності пацієнтів. Їх подальший розвиток матиме визначальний вплив на трансформацію системи охорони здоров'я.

Наведені у табл. 3.2 дані підсумовують основні напрями та узагальнюють досягнення наукових досліджень у медицині, вказуючи на відповідні технології, а також конкретні приклади застосування цих технологій у медичній практиці. Отже, майбутнім інженерних технологій у медицині є:

- штучний інтелект (ШІ): використання для аналізу великих обсягів медичних даних, покращення діагностики та прогнозування результатів лікування;
- великі дані: застосування для розроблення нових методів лікування та вивчення захворювань на основі глобальних медичних баз даних;
- телемедицина: допомога лікарям надавати консультації дистанційно, що покращує доступність медичних послуг, особливо в сільських районах;
- віртуальна та доповнена реальність (VR/AR): використання для навчання медиків і моделювання складних хірургічних процедур.

Розвиток інженерних технологій у медицині сприятиме глобальним змінам в охороні здоров'я і дозволить лікувати пацієнтів ефективніше. Отже, високі технології радикально змінюють медицину, відкриваючи нові горизонти для діагностики, лікування та профілактики захворювань. Завдяки штучному інтелекту, робототехніці, генній терапії, біопринтингу та іншим інноваціям, медицина стає більш персоналізованою, точною та ефективною. Технології дозволяють не лише рятувати мільйони життів, але й значно підвищувати якість життя пацієнтів. Майбутнє медицини – це інтеграція високих технологій із традиційними підходами, що дозволить зробити охорону здоров'я максимально ефективною, доступною та орієнтованою на потреби кожної людини. Високі технології дають нам змогу побачити світ, де навіть найскладніші захворювання стануть переможними, а довголіття – реальністю для більшості.

На основі наведеного аналізу можна зробити наступні висновки:

- інженерні технології в медицині відкривають нові можливості для покращення медичних послуг та підвищення якості життя пацієнтів;

Таблиця 3.2 – Основні напрями та узагальнювальні досягнення наукових досліджень у медицині

Напрямок досліджень	Технології/методи	Досягнення та перспективи	Приклади та результати
Нанотехнології в медицині	Наночастинки для доставки ліків, покращення візуалізації	Покращення ефективності лікування та зниження побічних ефектів	Наночастинки для цільової доставки ліків, наночастинки для МРТ візуалізації
Біомедичні дослідження і комп'ютерне моделювання	Моделювання біологічних процесів та організмів	Оптимізація діагностики та лікування, прогнозування захворювань	Моделювання молекулярних процесів для розробки нових ліків та терапії
Мікроаналіз біологічних рідин і тканин	Технології для аналізу крові, слюни, сечі	Рання діагностика захворювань, вивчення аномалій на молекулярному рівні	Аналіз крові для виявлення ранніх стадій захворювань, мікроскопічний аналіз тканин
Створення штучних органів і тканин	Стовбурові клітини, 3D-біопринтинг	Розвиток гібридних тканин та органів для трансплантації	3D-принтер для хрящових імплантатів, біопринтинг для створення органів
3D-біопринтинг	Тривимірний друк живих тканин	Створення життєздатних органів та тканин, використання для випробувань	3D-принтер для виготовлення хрящових імплантатів, створення моделей печінки для тестування
Токсикологічні дослідження	Використання 3D-біопринтингу для тестування ліків	Зниження потреби в випробуваннях на тваринах	Використання біопринтованих тканин для тестування токсичності лікарських засобів

- інженерні технології змінюють діагностику, лікування та реабілітацію завдяки інноваціям: роботизовані системи, 3D-друк, нанотехнології;
- швидкий розвиток інженерних технологій вимагає адаптації медичних стандартів та підвищення кваліфікації медичного персоналу;
- майбутнє медицини залежить від подальшого впровадження інженерних технологій;
- інноваційні рішення в інженерних технологіях допоможуть зробити медицину доступнішою, ефективнішою і персоналізованою.

3.5. Високі технології в банківській сфері

Банківська сфера за останні десятиліття зазнала значних змін завдяки впровадженню сучасних технологій та технологічних систем. Ці зміни поліпшили якість банківських послуг, забезпечили зручність користувачів і значно підвищили ефективність банківських операцій [11]. Тому розглянемо високі технології, що відіграють важливу роль у сучасній банківській діяльності (рис. 3.19).



Рисунок 3.19 – Банкомат

1. Інтернет-банкінг та мобільні банківські додатки є одними з основних технологій, які перетворили банківську сферу. Вони дозволяють клієнтам проводити фінансові операції без відвідування фізичного банку. Основні функції включають: перевірку балансу, оплату рахунків, переказ коштів, отримання кредитів онлайн (рис. 3.20).

Такі додатки, як Privat24 або Monobank в Україні, дають можливість клієнтам зручно керувати своїми рахунками 24/7, що значно підвищує рівень обслуговування. Так, мобільний додаток Monobank дозволяє клієнтам відкривати рахунки, оплачувати рахунки за комунальні послуги, здійснювати грошові перекази, брати кредити онлайн, а також користуватися кешбеком під час покупок. Крім того, Monobank запровадив функцію спільних рахунків, яка дає змогу кільком особам користуватися одним рахунком для спільних витрат, що є зручним для сімей або друзів.



Рисунок 3.20 – Безконтактні пластикові картки, інновації і технології в фінансовій сфері

2. Фінансові технології (FinTech) поєднують інноваційні технологічні рішення, спрямовані на покращення банківських послуг і створення нових фінансових продуктів.

FinTech компанії використовують інновації для обробки даних та спрощення фінансових операцій:

- важливим напрямом FinTech є використання штучного інтелекту (ШІ), наприклад, ШІ-алгоритми в банках можуть аналізувати історію транзакцій клієнтів та їх фінансові потреби для надання персоналізованих пропозицій, таких як кредитні програми або інвестиційні можливості;
- технології блокчейн забезпечують прозорість та безпеку фінансових операцій, наприклад, технологія блокчейн, яка лежить в основі таких криптовалют як Bitcoin, забезпечує безпечний та децентралізований спосіб переказу грошей, усуває потребу в посередниках.

3. Автоматизація процесів у банківській сфері значно спрощує рутинні операції. Автоматизовані системи, такі як core banking systems, обробляють банківські операції, здійснюють бухгалтерський облік та забезпечують управління рахунками. Вони дозволяють змінити людський чинник і підвищити точність роботи.

4. Біометричні технології. Із розвитком технологій безпеки біометричні системи стали важливою складовою банківських послуг. Їх використовують для автентифікації клієнтів завдяки значним фізіологічним характеристикам, що дозволяє суттєво підвищити рівень безпеки. Наприклад, багато українських банків, такі як Ощадбанк і ПриватБанк, почали впроваджувати технології розпізнавання відбитків пальців та сканування обличчя для входу в мобільні додатки або підтвердження транзакцій. Це знижує ризик шахрайства, оскільки біометричні дані неможливо підробити так легко, як паролі або пін-коди.

5. Технології штучного інтелекту та машинного навчання. Штучний інтелект (ШІ) та машинне навчання дозволяють банкам аналізувати поведінку клієнтів, прогнозувати ризики і автоматизувати роботу з кредитними портфелями. Наприклад, впровадження чат-ботів, таких як bot-програми ПриватБанку або Monobank, дозволяє банкам швидко обробляти запити клієнтів і надавати оперативні відповіді без залучення операторів. Також ШІ-системи можуть виявляти підозрілі транзакції та блокувати їх у реальному часі, запобігаючи шахрайству.

6. Blockchain та криптовалюти. Технологію блокчейн використовують для забезпечення прозорості та безпеки фінансових операцій.

Завдяки децентралізованій природі блокчейн усуває необхідність посередників під час транзакцій. Так, криптовалюти, такі як Bitcoin, створюють нові можливості для розрахунків та інвестицій. Наприклад, Українська компанія Kuna пропонує клієнтам зручні платформи для обміну криптовалютами. Завдяки блокчейн-технологіям ці операції є надійними і швидкими, що дозволяє здійснювати транзакції з мінімальними витратами на комісії.

7. Хмарні технології. Хмарні рішення дозволяють банкам скорочувати витрати на інфраструктуру та забезпечують безперебійний доступ до даних. Хмарні сервіси зберігають та обробляють великі обсяги інформації, що допомагає банкам швидко масштабувати свої операції та підвищувати продуктивність.

8. Кібербезпека. Із розвитком цифрових банківських технологій зростає необхідність у високому рівні кібербезпеки. Банки впроваджують складні системи захисту, які включають багатофакторну автентифікацію, шифрування даних та постійний моніторинг активності в мережі для виявлення загроз. Наприклад, ПриватБанк впровадив багатофакторну автентифікацію, що включає не лише пароль, але й підтвердження через SMS або мобільний додаток, а також використання шифрування для захисту персональних даних клієнтів. Такі заходи допомагають захищати рахунки від несанкціонованого доступу та шахрайських дій. Отже, технології та технологічні системи є невід'ємною частиною банківської діяльності, забезпечують зручність, безпеку та ефективність обслуговування клієнтів. Їхнє впровадження дозволило банкам швидше адаптуватися до потреб ринку та залишатися конкурентоспроможними в умовах цифрової економіки.

3.6. Високі технології у виробництві харчової продукції

Високі технології виробництва харчової продукції відіграють вирішальну роль у забезпеченні продовольчої безпеки, підвищенні якості та збільшенні обсягів виробництва. В умовах зростання населення та зміни клімату необхідно впроваджувати нові, інноваційні методи, що дозволяють забезпечувати ефективний і сталий розвиток агропромислового комплексу [28, 69]. Тому розглянемо високі технології, їх переваги і недоліки, а також їх вплив на якість харчових продуктів і екологію (рис. 3.21).



Рисунок 3.21 – Харчова продукція

Автоматизація і роботизація виробничих процесів

Автоматизація технологічних процесів у виробництві харчових продуктів передбачає використання програмованих логічних контролерів (PLC), сенсорів та інших приладів, які дозволяють контролювати витрати сировини, температуру, тиск та інші параметри. Це зменшує людський чинник, дозволяє знизити витрати на виробництво та підвищити ефективність. Перевагами є:

- зниження витрат: автоматизація дозволяє знижувати витрати на робочу силу і матеріали;
- підвищення продуктивності: зменшення часу на виконання технологічних процесів;
- покращення якості: використання точних налаштувань для досягнення стабільності у якості продукції.

Недоліками є:

- високі початкові інвестиції: вартість впровадження автоматизованих систем може бути значною;
- необхідність навчання персоналу: для роботи з новими технологіями потрібні спеціалізовані знання.

Біотехнології у виробництві

Біотехнології в харчовій промисловості стосуються використання мікроорганізмів, таких як бактерії або дріжджі, для створення і покращення харчових продуктів (рис. 3.22). Це включає процеси ферментації, біокон-версії і генетичної модифікації.



Рисунок 3.22 – Застосування біотехнологій в харчовій промисловості

Перевагами є:

- покращення якості продуктів: біотехнології можуть покращити текстуру, смак і зберігання продуктів;
- збільшення поживної цінності: наприклад, збагачення продуктів вітамінами і мінералами;
- стійкість до захворювань: створення генетично модифікованих організмів (ГМО) може призводити до отримання рослин, стійких до шкідників і захворювань.

Недоліками є:

- суперечливість ГМО: питання безпеки і етики навколо використання ГМО викликає багато дискусій.
- екологічні ризики: можливість негативного впливу на природні екосистеми.

Інноваційні упаковки

Сучасні технології упаковки включають використання активних і розумних упаковок, які можуть подовжити термін зберігання продуктів (рис. 3.23). Це може бути досягнуто завдяки використанню матеріалів, які контролюють вологу, кисень або запахи. Перевагами є:

- підвищення терміну зберігання: зменшення втрат продуктів через псування;
- покращення зручності: зменшення обсягу упаковки і зручність в транспортуванні.



Рисунок 3.23 – Технології упаковки

Недоліками є:

- висока вартість: інноваційні упаковки можуть бути дорожчими за традиційні матеріали;
- проблеми із переробкою: не всі сучасні упаковки легко піддаються вторинній переробці.

Інтернет речей (IoT) в агробізнесі

Інтернет речей (IoT) передбачає взаємозв'язок агрономічних пристроїв, які дають змогу фермерам контролювати умови вирощування рослин у режимі реального часу (рис. 3.24). Це може включати датчики вологості, температури, а також системи автоматичного поливу.



Рисунок 3.24 – Інтернет речей (IoT) в агробізнесі

Перевагами є:

- оптимізація ресурсів: зменшення витрат води і добрив завдяки точного контролю умов;

- підвищення врожайності: оперативна реакція на зміни в умовах вирощування.

Недоліками є:

- витрати на впровадження: ціна на сучасні IoT-системи може бути високою для малих фермерських господарств;
- залежність від технологій: збільшення ризику зупинки системи.

Модернізація виробництв

Сучасна харчова промисловість активно впроваджує новітні технічні рішення, направлені на модернізацію виробничих процесів. Це включає вдосконалення вже існуючих технологій, інтеграцію нових видів обладнання і оновлення виробничих ліній (рис. 3.25). Перевагами є:

- енергоефективність: зниження витрат на енергію через використання нових технологій;
- екологічність: використання технологій, що зменшують відходи і забруднення.



Рисунок 3.25 – Модернізація виробництв

Недоліками є:

- необхідність капіталовкладень: оновлення обладнання потребує суттєвих інвестицій;
- труднощі адаптації: перехід на нові технології може вимагати часу для навчання персоналу.

Отже, сучасні високі технології виробництва харчової продукції відіграють важливу роль у забезпеченні стійкості та ефективності агро-

промислового комплексу. Впровадження автоматизації, біотехнологій, інноваційних упаковок і IoT є необхідним кроком для задоволення зростаючих потреб населення. Однак, разом з перевагами ці технології приносять також певні ризики та виклики, які потрібно враховувати під час їхнього впровадження. Сталий розвиток агропромисловості вимагатиме балансу між інноваціями, економічною вигодою і екологічними аспектами.

За останні кілька десятиліть технології виробництва харчової продукції зазнали значних змін. Вони не лише покращили якість та безпеку їжі, але й дозволили шеф-кухарям експериментувати з новими смаками та текстурами. Тому розглянемо декілька основних високих технологій, які використовують у виробництві ресторанної їжі та цікавих десертів.

1. Високі технології приготування їжі

Метод sous vide. Однією з найпопулярніших високих технологій є приготування їжі методом sous vide. Це французький термін, що означає "під вакуумом". Його сутність полягає в тому, що продукти запаковують у вакуумні пакети і готують в контролюючій температурі водяної ванни. Це дозволяє зберегти вологу, аромати і поживні речовини. Наприклад, у ресторані може бути поданий стейк, який приготовано методом sous vide. Його температура готування, наприклад, становить 55 °C, а потім стейк швидко обсмажується на гарячій сковороді для отримання золотистої скоринки. Це забезпечує ніжність і соковитість м'яса.

Молекулярна гастрономія – це ще одна цікава висока технологія, що дозволяє шеф-кухарям експериментувати із формами і текстурами їжі. Ця технологія використовує наукові принципи для перетворення звичних інгредієнтів у нові. Наприклад, можна зустріти десерт, виготовлений із використанням техніки сферифікації, де рідкий фруктовий сік перетворюється на маленькі кульки, які під час розкусування вибухають фруктовим смаком. Такі кульки можуть подаватися на десертній тарілці разом з морозивом, створюючи враження нового смакового відчуття.

2. Інновації в обробці продуктів

Ферментація – це один із найдавніших методів зберігання продуктів, але в сучасній гастрономії вона отримує нове життя. Використання ферментованих продуктів у ресторанах стало справжньою тенденцією. Ферментація не лише покращує смак, а й збільшує термін придатності і харчову цінність. Наприклад, Кімчі, традиційна корейська закуска з ферментованої капусти, може бути подана як гарнір до основ-

ної страви або використовуватися у салатах. Її складний смак підкреслює інші інгредієнти.

Високі технології зберігання, такі як заморожування, шокове охолодження та контрольоване атмосферне зберігання, дозволяють зберігати свіжість продуктів на довший час. Вони запобігають псуванню та зберігають смакові якості. Наприклад, десерти, такі як морозиво, виготовляють із використанням технології шокового заморожування. Це дозволяє отримати кремову текстуру, зберігаючи всі аромати і смакові нюанси.

3. Вплив високих технологій на стійкість виробництва

Високі технології не лише підвищують якість їжі, але й допомагають зробити виробництво більш стійким. Наприклад, застосування місцевих інгредієнтів та екологічних технологій зменшує вуглецевий слід.

Вирощування у вертикальних фермах. Вертикальні ферми популярні у місцях, де простір обмежений. Ці ферми використовують гідропоніку та аеропоніку для вирощування овочів і зелені. Вони дозволяють скоротити витрати на транспортування та зменшити використання пестицидів. Наприклад, у ресторані можна використовувати свіжі трави, вирощені на місцевій вертикальній фермі, що підкреслює концепцію екологічної свідомості.

Веганські та безглютенові продукти. Попит на веганські та безглютенові продукти зростає. Високі технології дозволяють створювати альтернативи традиційним інгредієнтам, що відкриває нові можливості для кулінарії. Наприклад, веганський десерт на основі кокосового молока та горіхів може бути таким же смачним і задовольняти потреби тих, хто дотримується певних дієт.

4. Значення високих технологій у створенні нових гастрономічних трендів

Системи автоматизації у ресторанах, такі як електронні меню і роботи для доставки, спрощують обслуговування клієнтів і підвищують ефективність. Це дозволяє шеф-кухарям більше зосередити увагу на творчому процесі. Наприклад, у деяких ресторанах клієнти можуть замовляти страви через мобільні додатки, що значно скорочує час очікування.

Технології 3D-друку їжі. Хоча ці технології ще в стадії розвитку, 3D-друк їжі вже викликає інтерес у гастрономічному світі. Ця технологія може створювати унікальні форми та структури, відкриває нові можливості для подачі страв. Наприклад, десерт у вигляді складної архітек-

турної форми можна створити за допомогою 3D-друку, що приваблює не лише смаковими якостями, але й візуальною складовою.

Отже, високі технології виробництва харчової продукції значно змінили ресторанну індустрію, дозволяють шеф-кухарям експериментувати з новими смаками, текстурами і формами. Від методів приготування їжі до інновацій у обробці та зберіганні продуктів – всі ці технології створюють нові гастрономічні враження для споживачів. Вони не лише покращують якість їжі, але й сприяють розвитку стійких практик, що є важливим аспектом сучасного суспільства. Отже, гастрономія стає не лише мистецтвом, а й наукою, що відкриває безмежні можливості для творчості і розвитку.

3.7. Сучасні технології вирощування екологічно чистої продукції

Регулярне забруднення навколишнього середовища і знищення природних ресурсів життя на планеті серйозно спантеличило людство питаннями виробництва екологічно чистої продукції. Тому не випадково на ринку продовольчих товарів з'являється все більше продукції з маркуванням "БІО", яка вказує на те, що товар є екологічно безпечним для споживання. Однак наявність даного маркування не завжди відповідає тому, що дана продукція дійсно є екологічно чистою [15].

Під "екологічно безпечною сільськогосподарською продукцією" розуміють таку продукцію, яка протягом прийнятого для різних її видів "життєвого циклу" (виробництво – переробка – споживання) відповідає встановленим органолептичним, загальногігієнічним, технологічним та токсикологічним нормативам і негативно не впливає на здоров'я людини, тварин і стан довкілля (рис. 3.26). Доведено, що поживна цінність ненатуральних продуктів більш висока, проте вони менш корисні як для людини, так і для тварин. Вважається, що саме з цієї причини на планеті хворіє кожен 10-й житель. Цей факт стає основним для збільшення попиту на екологічно чисту продукцію [69, 88].

Еко-продукція в різних країнах може маркуватися по-різному, найпоширеніші: "еко", "біо", "органік". Дане маркування вказує на виробництво продукції відповідно до екологічних стандартів. Такі стандарти виключають шкідливий вплив будь-яких чинників на продукцію, починаючи від її виробництва, закінчуючи поставкою її в точки збуту. Виробництво

екологічно чистої продукції здійснюється на основі своєрідного алгоритму: "людина має ґрунт – ґрунт живить рослини – рослини живлять людину". При цьому не допускається застосування синтетичних добрив, а ведення агрокультурного господарства відбувається природно (рис. 3.27).



Рисунок 3.26 – Застосування техніки в сільському господарстві

Як добрива можна застосовувати виключно природні матеріали та речовини: морські водорості, пташине пір'я й послід, гній травоядних тварин, компост, деревну золу, кору, стружки тощо.

Виробництво екологічно чистої продукції передбачає ведення господарства відповідно до санітарних норм. Так, наприклад, внесення рідкого гною повинно супроводжуватися подальшою негайною (протягом 0,5 – 2 години) оранкою. Для запобігання забруднення навколишнього середовища потрібно поблизу тваринницьких ферм обов'язково зводити бетонні майданчики або типові гноєсховища. Зберігання гною в подібних спорудах не тільки виключає можливість забруднення навколишнього середовища, а й запобігає втрати гноєм його корисних якостей. В умовах виробництва екологічно чистих сільськогосподарських продуктів забороняється використання кормів з гормонами росту БСТ, пестицидів або антибіотиків.



Рисунок 3.27 – Сільськогосподарська продукція

Тварини на екологічних фермах повинні мати вільний доступ до вільного випасу на пасовищі. Заборонено використовувати гормони, антибіотики й стимулятори росту. Лікувати тварин дозволяється лише гомеопатичними препаратами та профілактичними засобами.

Відносно якісну продукцію сільського господарства можливо отримувати в тих господарствах, які знаходяться далеко від промислових центрів, великих автомагістралей, де кормозаготівля здійснюється на своїй території без імпорتنих компонентів. Повністю натуральне й корисне для здоров'я молоко дають здорові тварини із безприв'язним утриманням, які харчуються природними пасовищними кормами, як і прийнято в органічному сільському господарстві. Тут простежується наступна логіка: чим менше скупченість під час утримання худоби, тим менше вони хворіють, тим менше використовуються антибіотики для лікування.

Сільськогосподарську галузь важко уявити без тваринництва. У виробництві екологічно чистої продукції саме тварини відіграють особливу роль, причому, тільки здорові екземпляри. Тому цьому напрямку в тваринництві приділяють особливу увагу.

Технологія виробництва продукції рослинництва повинна здійснюватися за давно апробованими традиційними методиками. Ці технології за правильним підходом здатні за врожайністю конкурувати з сучасними методами обробки рослин. Але все ж виробництво екологічно чистої продукції передбачає відносно високу собівартість продуктів, нижчу рентабельність і низьку купівельну спроможність громадян, тому екологічно чисті продукти виробляються не скрізь, а споживає їх лише забезпечена категорія громадян в економічно розвинених державах. Сучасний споживач обирає корисні еко-продукти з кількох причин, і переважна з них – це турбота за своє здоров'я. Це є основним мотивом, наприклад, у 63 % французів. У Німеччині більше стурбовані станом навколишнього середовища й купують натуральні продукти, оскільки їх виробництво менш згубне для природи та екології. Жителів Данії хвилює добробут тварин, а жителів Сполучених Штатів Америки – відсутність в їжі та напоях генетично модифікованих організмів.

Все світове виробництво екологічної продукції обмежується 1 % всіх сільгоспугідь, це становить приблизно 50,9 млн. га. Найбільші площі припадають на Австралію (22,7 млн. га), Аргентину (3,1 млн. га) і США (2 млн. га). Хоча порожньою нішу з еко-продуктів назвати не

можна, її успішно заповнюють недобросовісні виробники. "Клеймо" екологічно чистого продукту вони привласнюють товару, який і не подавався сертифікації та екологічної експертизі. Вони використовують всілякі емблеми або маркування типу "товар вироблявся без використання ГМО та синтетичних добрив, не містить синтетичних добавок" і підвищують ціну на таку продукцію. На Заході вже придумали термін до таких дій – "greenwashing", який звучить як "зелене відмивання".

Існують сучасні стандарти, за якими слід вважати продукцію екологічно чистою. Ця продукція повинна мати поживну цінність, благотворно впливати на здоров'я, вона не сприятлива канцерогенної, мутаційної дії та не здатна впливати на організм при вживанні її в їжу. Ця продукція повинна бути підтверджена санітарними та ветеринарними правилами, тобто мати захист на законодавчому рівні.

Існують і медико-біологічні нормативи, які регулюють відповідність безпеки продукції, певні правила закріплено в стандартах, технічних умовах, що гарантує безпеку життя й здоров'я людей. У цій продукції токсичні речовини можуть міститися тільки в гранично допустимих для людини концентраціях.

Умовою екологічно чистого виробництва є наявність всіх документів, необхідних для аудиту компанії, але найбільш значущим аспектом є все ж людське ставлення до всього живого.

Екологізація сільськогосподарського виробництва повинна бути багаторівневою: від технічного вдосконалення до технологічного. Важливо виконувати принцип енергозбереження, впроваджувати маловідходні ресурси або безвідходне виробництво зі створенням спеціалізованого комбінату з переробки промислових побутових відходів в матеріали, які можуть бути придатні в господарському використанні, оскільки саме забруднення навколишнього середовища, а отже й сільгоспугідь, призводить до виробництва низькоякісної сільськогосподарської продукції.

Розглянемо екологічно безпечну систему внесення добрив в сівозміні та умови отримання екологічно чистої продукції рослинництва.

Як відомо, тривале застосування високих доз мінеральних добрив в сівозміні негативно впливає на біологічну активність ґрунтів, підвищує їх токсичність і призводить до появи в продуктах харчування шкідливих для здоров'я людини й тварин речовин. Встановлено, що сумісне внесення під цукрові буряки органічних і мінеральних добрив помірних доз

дозволяє отримати найбільший урожай, значно зменшити екологічне навантаження на ґрунт завдяки зниженню дози мінеральних добрив та, відповідно, отримати екологічно безпечну продукцію (рис. 3.28).



Рисунок 3.28 – Екологічно чисті продукти

Для створення екологічно безпечної системи внесення добрив в сівозміні рекомендується дотримуватися наступних принципів:

- норми добрив під культури сівозміни повинні бути мінімально достатніми для отримання планованого рівня врожайності та відтворення родючості ґрунтів;
- необхідно дотримуватися межі насичення сівозміни мінеральними добривами, при якій мінімізуються негативні екологічні наслідки в ґрунті та забезпечується отримання екологічно безпечної продукції рослинництва;
- слід домагатися виключення можливості забруднення продукції рослинництва надлишковим надходженням елементів живлення в рослини, особливо найбільш екологічно шкідливих – азоту й металів.

Дослідження, виконані на сірих лісових ґрунтах, показали, що овес можна обробляти в плодозмінній сівозміні зі значним зниженням рівня застосування засобів хімізації. Під час посіву вівса після картоплі, удобреної: гноєм, що перепрів (80 т/га), зеленим добривом (редька олійна 8 ... 10 т/га) і соломою (6 ... 7 т/га), необхідно виключити застосування мінеральних добрив. При цьому слід використати післядію фосфорного борошна й вапняних добрив. Це різко підвищує рівномірність дозрівання вівса, знижує різноякісність зерна та вміст в ньому нітратів. Кормові та технологічні переваги зерна зростають. Від застосування гербіцидів (аминої солі 2,4-Д й діаліну) також слід відмовитися.

Виключно ефективний агротехнічний прийом з боротьби із засміченістю посівів – це передвсходове боронування. Його проводять під час проростку у насіння вівса не більше половини насіння, тобто на 4 ... 5-й дні посіву. При цьому знищується 60 – 70 % бур'янів у фазі "білих ниток". Однак необхідно дотримати достатньо глибокого закладення насіння під час посіву – 4 ... 5 см. Засоби хімічного захисту рослин від шкідників і різних захворювань не застосовують. Обробку здійснюють лише в роки сильного поширення захворювань. Застосування даної енергозберігаючої технології дозволяє отримувати чисте від шкідливих речовин та їхніх сполучень зерно вівса з мінімальним ризиком забруднення навколишнього середовища.

Слід зазначити, що екологічне сільське господарство – це самий доброзичливий для навколишнього середовища вид сільського господарства. Завдяки роботі цим способом збільшується біологічне різноманіття, підтримується гармонія в природі, а також біологічна активність

ґрунту. В екологічному сільському господарстві не використовують пестициди, гербіциди й добрива. Ґрунт удобрюють органічними речовинами, застосовують обмін посівної землі між сільськогосподарськими культурами. Це є найважливішим чинником створення екологічно чистих і корисних продуктів харчування для населення.

3.8. Високі технології в побуті

Сучасний побут стає все більш технологічним завдяки швидкому розвитку високих технологій. Це впливає на наші звички, спосіб життя, комфорт та ефективність виконання щоденних завдань. Інновації в інформаційних технологіях, автоматизації, електроніці та телекомунікаціях стали основними елементами сучасного побуту. Вони забезпечують комфорт, зручність і безпеку, але також викликають нові виклики [125, 142]. Тому розглянемо високі технології, які застосовують у сучасному побуті, їх вплив на повсякденне життя, соціальні аспекти, виклики та перспективи розвитку.

Розумний будинок – це сучасне житло, оснащене інтегрованими технологіями, які автоматизують управління побутовими приладами та системами, таких як освітлення, безпека та управління електронікою. Всі пристрої підключені до Інтернету та можуть взаємодіяти між собою через додатки або голосові асистенти. Це включає розумні термостати, які оптимізують температуру для економії енергії, розумні замки, що забезпечують безпеку, та датчики, які виявляють витoki води або диму.

Системи освітлення автоматично налаштовують яскравість відповідно до часу доби або присутності людей, а розумні камери слідкують за територією, сповіщаючи щодо підозрілої активності. Наприклад, домофони з функцією відеоспостереження дозволяють дистанційно перевіряти, хто стоїть біля дверей. До впровадження розумних систем користувачі традиційно мали справу з окремими приладами, які потребували ручного управління. Отже, розумний будинок не тільки підвищує комфорт, але й сприяє економії енергії та забезпечує високий рівень безпеки (рис. 3.29).

Основні характеристики високих технологій в побуті:

1. Автоматизація. Системи автоматизації, такі як розумні прилади, дозволяють значно зменшити час на рутинні завдання:



Рисунок 3.29 – Інновації в побутовій техніці

- роботи-пилососи: наприклад, Robot Roomba та Xiaomi Mi Robot Vacuum, значно полегшують процес прибирання. Вони оснащені датчиками та штучним інтелектом, що дозволяє їм орієнтуватися у просторі, визначати перешкоди та ефективно прибирати. Розумні будинки включають роботизовані пилососи. Ці пристрої оснащені датчиками для орієнтації у просторі та навігації, що дозволяє їм уникати перешкод і ефективно очищувати всі ділянки підлоги, включаючи кути та важкодоступні місця. Багато моделей мають функцію автоматичного заряджання, повертаючись на базу для підзарядки після прибирання. Сучасні робот-пилососи оснащені інтелектуальними алгоритмами, які аналізують планування кімнат та адаптуються до різних типів покриття,

таких як килим або плитка. Вони також можуть управлятися через мобільний додаток, дозволяючи запускати прибирання, встановлювати розклад або контролювати стан пристрою з будь-якої точки світу. До цього для прибирання використовували звичайні пилососи, які потребували безпосередньої участі людини, що займало час та фізичні зусилля;

- смарт-кухонна техніка дозволяє легко приготувати їжу, контролювати запаси продуктів і отримувати рецепти. Наприклад, смарт-мікрохвильові печі автоматично обирають режим приготування залежно від типу їжі, а смарт-холодильники мають можливість підключення до Інтернету для відстеження продуктів і рецептів.

Інноваційні кухонні гаджети значно спрощують приготування їжі, зменшують витрати часу та покращують результати. Розумні мультиварки з можливістю дистанційного управління через додатки дозволяють встановлювати програми приготування заздалегідь. 3D-принтери для їжі можуть створювати страви, від простих закусок до складних десертів. Смарт-ваги з функцією підрахунку калорій і рецептами допомагають стежити за харчуванням. Роботи-кухари автоматизують процеси змішування, нарізання та готування, а розумні кавоварки готують каву відповідно до особистих уподобань, керуючись голосовими командами або додатками. Ці технології роблять кухню зручнішою та сучаснішою, дозволяючи готувати смачні страви без зусиль.

Кухня також стає місцем високих технологій: розумні мультиварки та аеропіч (наприклад, Instant Pot), які автоматично регулюють температуру та час приготування; кухонні ваги з підключенням до мобільного додатку для точного відмірювання інгредієнтів та підрахунку калорій.

До цього використовувались традиційні кухонні інструменти, які не мали можливості інтеграції з іншими пристроями.

2. Розумна побутова техніка. Сучасна побутова техніка оснащена високими технологіями, які забезпечують підвищену енергоефективність та зручність використання:

- розумні пральні машини (наприклад, Samsung Smart Washer), які можна запускати через мобільний додаток, мають вбудовані сенсори для автоматичного вибору програми залежно від завантаження та типу тканини;

- розумні холодильники, такі як LG InstaView, мають сенсорні екрани, які дозволяють перевіряти вміст, складати списки покупок та навіть переглядати рецепти;

- раніше господарі використовували техніку без можливості віддаленого управління, що значно ускладнювало планування та використання ресурсів.

3. Впровадження нових гаджетів і пристроїв. Смарт-пристрої: смарт-годинники, фітнес-трекери, термостати та інші гаджети стали невід'ємною частиною життя. Вони дозволяють контролювати здоров'я, активність та комфорт у домі:

- Apple Watch: слідкує за фізичною активністю, контролює серцевий ритм та навіть проводить ЕКГ;
- Fitbit: допомагає користувачам відстежувати свою фізичну активність та сон.

4. Енергозбереження та екологічність. Енергозбереження та екологічність у будинку стають все важливішими завдяки високим технологіям, які допомагають знижувати витрати енергії та вплив на довкілля. Сонячні панелі дозволяють генерувати електроенергію власними силами, знижуючи залежність від традиційних джерел енергії. Розумні термостати оптимізують використання опалення та кондиціювання, знижуючи споживання енергії та витрати. LED-освітлення споживає значно менше електроенергії, ніж звичайні лампи. Системи збору дощової води дозволяють використовувати природні ресурси для поливу саду. Використання екологічних матеріалів у будівництві й утепленні допомагає підтримувати комфортну температуру та зменшувати витрати на обігрів і охолодження. Це не тільки економічно вигідно, а й корисно для планети. Високі технології дозволяють ефективніше використовувати енергоресурси. Сонячні панелі на дахах будинків, системи збереження енергії, такі як Tesla Powerwall, допомагають зменшувати витрати на електроенергію та робити внесок у захист навколишнього середовища.

Вплив високих технологій на здоров'я та добробут

Фітнес-трекери та мобільні додатки для здоров'я допомагають моніторити фізичну активність, контроль ваги, режим сну та інші показники здоров'я. Ці технології сприяють зміцненню здоров'я та покращенню загального добробуту.

Наприклад, дослідження показують, що люди, які використовують фітнес-трекери, більше залучені до фізичної активності. Згідно з опитуванням, 60 % власників таких пристроїв заявляють, що вони стали більше рухатися.

Соціальний аспект

Високі технології змінюють способи взаємодії між людьми. Вони дозволяють залишатися на зв'язку з близькими, незалежно від відстані. Соціальні мережі, відеозв'язок та месенджери змінюють комунікацію та соціальні відносини. Так, Zoom, Skype та інші платформи відеозв'язку стали популярними під час пандемії COVID-19, дозволяють людям залишатися на зв'язку. Проте, існує ризик ізоляції, коли людина проводить більше часу в онлайн-середовищі, ніж у реальному житті. Згідно з дослідженням, 47 % молоді вказують на відчуття самотності через надмірне використання технологій.

Виклики та проблеми

Безпека та приватність. Зростання використання високих технологій також призводить до нових викликів:

- безпека даних: кібератаки стають дедалі частішими. За даними Cybersecurity Ventures, вартість глобальних кібератак у 2021 році перевищила 6 трильйонів доларів;
- приватність: використання смарт-пристроїв може призводити до збору особистих даних без відома користувачів.

Залежність від високих технологій може призводити до зниження продуктивності, проблем з фізичним та психічним здоров'ям. Згідно з дослідженнями, понад 60 % молоді вважають, що технології впливають на їхнє психічне здоров'я. Отже, високі технології в побуті вже змінили наш спосіб життя, зробили його зручнішим, ефективнішим та екологічнішим. Вони впливають на зменшення витрат часу та ресурсів, покращуючи якість життя.

Перспективні напрями розвитку високих технологій в побуті

Високі технології наразі існують скрізь, де є людина, в усіх її сферах діяльності. Інновації завжди є актуальними, особливо в побуті, бо люди звикли спрощувати своє життя, автоматизувати будь-які процеси, будь це приготування їжі або прання. Тому розглянемо найбільш перспективні напрями розвитку високих технологій в побуті.

Високі технології бувають різні, проте їх усіх поєднує легкість та доступність у використанні. До цих технологій можна віднести метеокомплекс Netatmo, який вимірює температуру, вологість, рівень вуглекислого газу і навіть шумове забруднення в домі, кімнаті, присадибній ділянці.

Освітлення будинку в інтерактивному режимі можливе завдяки бездротовому освітленню Hue від компанії Philips, яке підключає

освітлювальну систему будинку до мережі Інтернет. Це означає, що користувач може налаштувати її, наприклад, на поступове включення вранці або для ефектного освітлення для вечірки або заради естетичного задоволення (рис. 3.30).



Рисунок 3.30 – Розумна LED лампочка від компанії Philips

Все, що потрібно зробити – це виділити приємні кольори в зображенні на екрані смартфона, до якого було підключено освітлювальну систему.

Терморегулятор NEST. Програмовані терморегулятори не завжди зручні у використанні, цей терморегулятор вирішує проблему дратівливих натискань на кнопки, забезпечуючи автономне програмування. Пристрій вивчає вподобання користувача і встановлює звичайну кімнатну температуру: вимикається, коли вдома нікого немає, і підігріває будинок за сигналом або запрограмованим часом. Основна ідея пристрою – економія енергії і грошей без зайвих турбот (рис. 3.31).

Датчик сну Beddit, який кладеться на матрац і відстежує серцевий ритм, дихання, хрипіння і рухи сплячого допоможе тим користувачам, які мають певні проблеми із сном і хочуть дослідити його якість. Крім того, пристрій записує дані щодо навколишнього середовища, включаючи шуми і температуру повітря. Якщо датчик помітить, що користувач часто

прокидається близько 2-х годин ночі, то він може підказати причину – можливо, в кімнаті дуже холодно або його потурбував власний храп.



Рисунок 3.31 – Терморегулятор NEST

Розумні холодильники компанії LG та Samsung пропонують холодильники, які виходять за рамки простого охолодження їжі. Дверцята цих інтелектуальних пристроїв обладнуються планшетним комп'ютером, на якому можна робити записи, переглядати вміст холодильника і навіть дізнаватися новини і прогноз погоди, залишаючись на кухні (рис. 3.32).



Рисунок 3.32 – Розумний холодильник компанії LG

Розумні замки. Завдяки інтелектуальному замку Goji можливо відстежувати, хто відкриває і закриває двері, стукає у двері або намагається незаконно вломитися в будинок (рис. 3.33). В такому разі пристрій фотографує злочинця і ввімкне сигналізацію, якщо вона була підключена до дому. Можна також налаштувати замок на відкриття з мобільного телефону іншої людини в певний період часу, уникаючи необхідності видавати запасні ключі.



Рисунок 3.33 – Розумні замки

Робот-пилосос Xiaomi. Цей розумний помічник здатен самостійно прибирати оселю, ефективно видаляючи пил та бруд з підлоги. Налаштувати його можна завдяки всім тим самим програмам у смартфоні за декілька секунд та зайнятися своїми справами, поки пристрій виконує свою роботу (рис. 3.34).



Рисунок 3.34 – Робот-пилосос
Xiaomi



Рисунок 3.35 – Мобільна настільна
плита

Мобільні настільні плити. Це ідеальний варіант для тих, хто любить мобільність (рис. 3.35). Їх цінують за доступність технологій і функціональність. Незважаючи на свою компактність, інноваційна маленька

кухонна плита дозволяє створити комфорт у будь-яких умовах. Таку плиту можна взяти з собою в подорож і готувати улюблені страви навіть поза домом.

Розумні годинники або фітнес-трекери – це пристрої, які вимірюють фізичну активність, пульс, кількість кроків, які користувач зробив за день, та інші показники здоров'я. Завдяки цим інноваційним пристроям можна вести контроль за своїм фізичним станом, активністю та здоров'ям. Багато таких пристроїв також мають функцію моніторингу сну, що дає змогу контролювати якість та тривалість сну для покращення загального самопочуття (рис. 3.36).



Рисунок 3.36 – Розумні годинники

Отже, високі технології відіграють важливу роль у формуванні сучасного побуту, пропонуючи зручність, комфорт і можливості для покращення якості життя. Проте, необхідно усвідомлювати виклики, які вони приносять, і знаходити способи їх подолання. Успішне впровадження високих технологій у повсякденне життя вимагає балансу між інноваціями та їх соціальним впливом.

Спостереження за новими тенденціями і критичний підхід до високих технологій можуть допомогти в побудові безпечнішого та зручнішого майбутнього. Очікується, що високі технології продовжать розвиватися, пропонуючи ще більше можливостей для автоматизації та покращення якості життя. Трендами майбутнього є:

- штучний інтелект: застосування ШІ для покращення функціональності смарт-пристроїв;
- Інтернет речей: подальше впровадження IoT для автоматизації домашніх завдань та моніторингу здоров'я;

- сталий розвиток: розроблення екологічно чистих технологій для зменшення впливу на навколишнє середовище.

3.9. Високі технології виробничого дизайну

У світі, де інновації відбуваються з шаленою швидкістю, виробничий дизайн стає однією з ключових галузей, що формують наше повсякденне життя. Високі технології виробничого дизайну охоплюють всю лінію виробництва, починаючи від концепції продукту до його масового виробництва, і сприяють адаптації до постійно змінюваного ринку [24]. Тому розглянемо основні технології, які впливають на виробничий дизайн, їх застосування, переваги та виклики, з якими стикаються дизайнери у сучасному світі (рис. 3.37).

Основні технології виробничого дизайну

1. Комп'ютерне моделювання та CAD. Однією з найбільш значущих технологій у виробничому дизайні є комп'ютерне моделювання. Системи комп'ютерного дизайну (CAD) дозволяють дизайнерам створювати точні 2D та 3D моделі продуктів, що значно спрощує проектування. За допомогою CAD можна легко вносити зміни, проводити симуляції та аналізувати властивості матеріалів, що забезпечує високу ефективність розробки та зменшує ризики помилок у виробництві.

2. 3D-друк. Він став справжньою революцією у виробничому дизайні. Ця технологія дозволяє створювати прототипи та кінцеві вироби безпосередньо з цифрових моделей, що сприяє швидшому впровадженню ідей на ринок. 3D-друк відкриває нові можливості для дизайну у маловибухових серіях та індивідуальних замовленнях, а також дозволяє використовувати екологічні матеріали, що є важливим аспектом сучасного дизайну.

3. Інноваційні матеріали. Сучасний виробничий дизайн активно досліджує нові матеріали, які можуть поліпшити функціональність та естетику продуктів. Біоматеріали, композити та матеріали з функціональними характеристиками ("розумні" матеріали) дозволяють дизайнерам створювати продукцію, яка не лише виглядає привабливо, але й має унікальні характеристики, такі як легкість, стійкість до навколишнього середовища або адаптивність до умов використання.

4. Гнучке виробництво. Гнучке виробництво – це концепція, яка передбачає адаптацію виробничих процесів до потреб споживачів, що

означає можливість швидко змінювати виробничі лінії відповідно до змінюваних вимог ринку. Ця технологія дозволяє підвищити ефективність і зменшити витрати, оскільки компанії можуть виробляти різноманітну продукцію без необхідності в значних інвестиціях в обладнання.

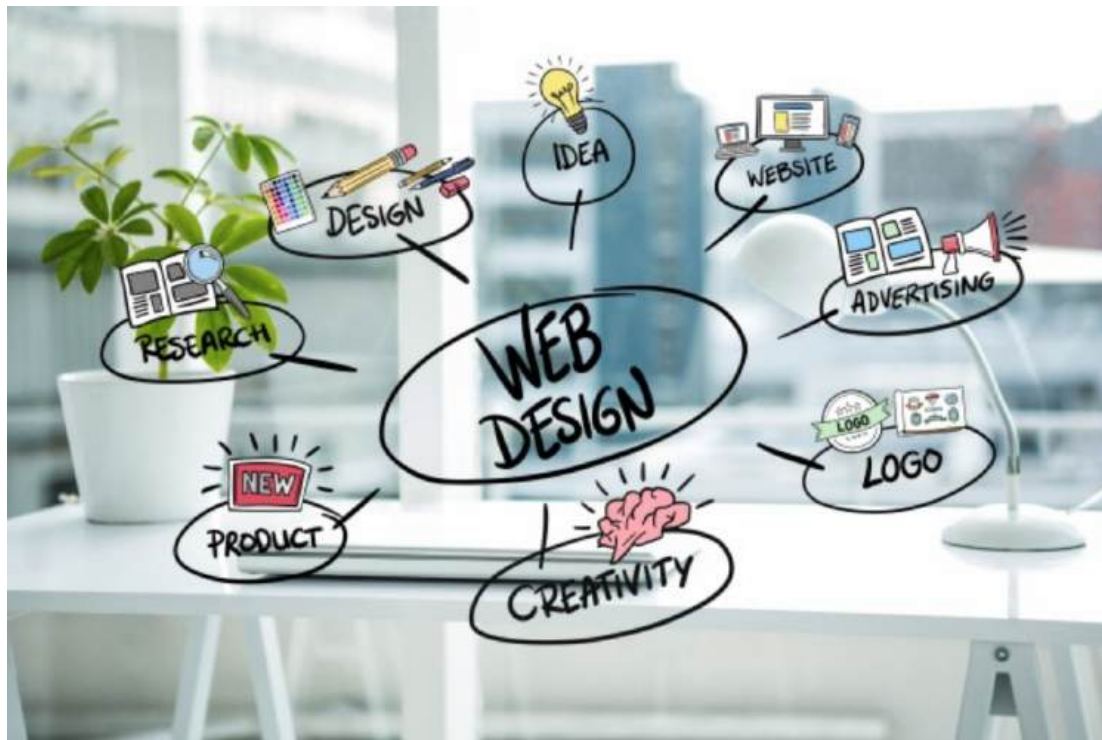


Рисунок 3.37 – Основні технології виробничого дизайну

5. Системи автоматизації та робототехніка. Автоматизація виробничих процесів, а також використання роботів забезпечують високу продуктивність, точність та швидкість. Системи автоматизації здатні виконувати рутинні завдання, звільняючи працівників для виконання складніших і творчих завдань у дизайні. Впровадження робототехніки зменшує ризики помилок та підвищує загальну якість продукції.

Незважаючи на численні переваги високих технологій виробничого дизайну, існує й безліч викликів. Швидкий розвиток високих технологій вимагає постійного навчання та підвищення кваліфікації спеціалістів. Також важливо враховувати екологічні наслідки виробництва та шукати нові рішення для зменшення відходів і забруднення. Крім того, етика у використанні високих технологій та вплив на ринок праці – це важливі питання, які потребують особливого обговорення. На тлі автоматизації багато традиційних робочих місць можуть зникати, що ставить під загрозу економічну стабільність багатьох регіонів.

Отже, технології виробничого дизайну відкривають нові горизонти для інновацій, які можуть покращити життя людей та вирішити численні соціальні та екологічні проблеми. Однак, важливо підходити до їхнього використання відповідально, з огляду на потенційні виклики. Справжня сила виробничого дизайну полягає у спроможності поєднувати творчість та технологію, аби створити продукти, які не лише приносять прибуток, але й роблять світ кращим місцем для життя. Усе це робить виробничий дизайн однією з найважливіших галузей нашого часу, що потребує постійного розвитку, адаптації та нових ідей.

3.10. Віртуальна реальність та віртуальні тури

Віртуальна реальність стала важливим інструментом у багатьох сферах нашого життя, а її застосування у сфері нерухомості є одним з найбільш помітних прикладів високих технологій у наданні послуг. Віртуальні тури, створені за допомогою VR, дозволяють клієнтам отримати глибоке уявлення щодо об'єктів нерухомості без необхідності фізичної присутності. Це значно змінює традиційний підхід до презентації нерухомості та пропонує безліч переваг як для покупців, так і для агентів з нерухомості.

Віртуальні тури дозволяють потенційним клієнтам детально оглядати об'єкти нерухомості в режимі онлайн. Клієнти можуть "прогуляти-

ся" в кімнатах, здійснити оцінювання планування та інтер'єр, а також дослідити деталі, які можуть бути не помітні під час звичайного огляду. Це допомагає зменшити кількість фізичних переглядів об'єктів, економлячи час як для покупців, так і для агентів. Потенційні покупці можуть одразу відсіяти об'єкти, які не відповідають їхнім вимогам, а агенти з нерухомості можуть зосередитися на клієнтах з реальним інтересом.

Віртуальні тури надають можливість оглядати об'єкти в будь-який час і з будь-якого місця, що особливо корисно для міжнародних клієнтів або тих, хто знаходиться на великій відстані від об'єкта. Вони також включають інтерактивні елементи, такі як можливість натискати на об'єкти для отримання додаткової інформації або переглядати панорами на 360°, що створює більш захоплюючий і інформативний досвід. Цей метод підвищує привабливість об'єктів нерухомості завдяки якісним та детальним презентаціям, що допомагає агентствам нерухомості ефективніше привертати увагу потенційних клієнтів і підвищувати ймовірність успішного продажу або оренди. Віртуальні тури дозволяють створювати професійні та точні уявлення об'єктів, включаючи освітлення, види з вікон і загальну атмосферу приміщення, що важливо для клієнтів, які бажають отримати чітке уявлення щодо свого потенційного житла (рис. 3.38) [40, 41].



Рисунок 3.38 – Віртуальні тури

Створення віртуальних турів включає використання спеціального програмного забезпечення та обладнання для зйомки та обробки 360° зображень або відео. Високоякісні камери, такі як 360° фотокамери, та програмні платформи дозволяють з'єднувати зображення в інтерактив-

ні презентації. Важливо також використовувати правильні технології для обробки та оптимізації зображень, щоб забезпечити високу якість і швидкість завантаження турів.

Віртуальні тури є яскравим прикладом того, як високі технології можуть значно покращити процес надання послуг у сфері нерухомості. Вони забезпечують детальний, зручний та економічний спосіб презентації об'єктів, що дозволяє значно спростити процес купівлі або оренди нерухомості для всіх учасників. Завдяки віртуальним турам можливості для інтерактивного та всебічного огляду об'єктів значно зросли, що робить цей інструмент незамінним у сучасній ринковій практиці.

3.11. Інноваційні технології екології довкілля

Розглянемо основні інноваційні технології, які використовують для охорони довкілля, та проведемо аналіз їх можливостей і перспектив розвитку. Слово екологія походить від грецьких "oikos" – оселя та "logos" – вчення. *Екологія* – це наука щодо навколишнього середовища, оселі, людини, її взаємодії із цим середовищем і шляхів забезпечення умов для її життя [35, 49, 63].

Впровадження у виробництво найновіших досягнень науки і техніки, поява нових технологій, джерел енергії і матеріалів призвели до революційних змін у житті суспільства, що посилило антропогенний вплив на природу. Наша планета знаходиться у небезпеці. Вирубубання лісів, забруднення океану, підвищення температури – це далеко не всі наслідки, спричинені втручанням людини. Все це призводить до зміни навколишнього середовища і негативно впливає на здоров'я людей. Здійснити необхідні зміни, які допоможуть планеті відновитися, достатньо тяжко. Однак в ході розвитку сучасних технологій подібна можливість все ж з'явилася.

Тому розглянемо технології, за допомогою яких можна зберегти навколишнє середовище.

Оскільки, технологія – це сукупність знань і прийомів, які впорядковано застосовують для досягнення певної мети або вирішення проблеми, то позитивними наслідками впливу технологій на довкілля є:

1. Зменшення споживання ресурсів:

- енергоефективність: розвиток відновлюваних джерел енергії (сонячна, вітрова, гідроенергетика) та енергоефективних технологій

дозволяє зменшити залежність від викопних палив та знизити викиди парникових газів;

- оптимізація виробництва: Індустрія 4.0 дозволяє оптимізувати виробничі процеси, зменшувати кількість відходів та більш ефективно використовувати ресурси.

2. Моніторинг та управління довкіллям:

- супутникові знімки: вони дозволяють відстежувати зміни в екосистемах, лісах, океанах та прогнозувати природні катастрофи;

- сенсори та датчики: вони відстежують якість повітря та води, рівень забруднення, що дозволяє вчасно виявляти екологічні проблеми та вживати заходів.

3. Розроблення нових екологічних технологій (рис. 3.39, рис. 3.40):

- біопаливо: виробляється з відновлюваних джерел, таких як сільськогосподарські відходи, застосування біопалива може замінити традиційне паливо;

- екологічно чисті матеріали: розробляються нові матеріали, які легко розкладаються та не завдають шкоди довкіллю.

4. Свідомість та освіта:

- інформаційні технології: дозволяють поширювати знання щодо екологічних проблем, заохочувати до екологічно відповідального способу життя та мобілізувати громадськість для вирішення екологічних проблем.

Негативними наслідками впливу технологій на довкілля є [105,131]:

1. Забруднення довкілля:

- електронні відходи: швидке старіння електроніки призводить до великої кількості електронних відходів, які містять шкідливі речовини та забруднюють довкілля;

- мікропластик: мікроскопічні частинки пластику потрапляють у водойми та ґрунт, забруднюючи їх та впливаючи на екосистеми.

2. Виснаження природних ресурсів:

- видобуток корисних копалин: для виробництва електроніки та інших технологічних пристроїв необхідні рідкісноземельні та інші мінерали, видобуток яких шкодить довкіллю.

3. Кліматичні зміни:

- викиди парникових газів: виробництво та використання технологій часто супроводжуються викидами парникових газів, які приводять до глобального потепління.



Рисунок 3.39 – Позитивні наслідки впливу технологій на довкілля



Рисунок 3.40 – Екологічно чиста вода, відновлювальні джерела врятовують зрошувальну систему, екологічно чисте довкілля надає життя і розвиток бджолам

4. Залежність від енергії:

- споживання енергії: розвиток технологій призводить до зростання споживання енергії, що може збільшити навантаження на енергетичні системи та довкілля.

Розглянемо технології довкілля: технології моніторингу довкілля

Моніторинг довкілля – це систематичне спостереження за станом природного середовища, оцінка його змін під впливом антропогенних і природних чинників, а також прогнозування подальших змін. Завдяки швидкому розвитку технологій, моніторинг довкілля став більш точним, оперативним та інформативним [50].

Сучасні технології моніторингу довкілля включають (рис. 3.41):

- дистанційне зондування Землі: супутникові знімки дозволяють отримувати детальні зображення великих територій, відстежувати зміни в рослинності, виявляти забруднення водоймищ та атмосфери;
- геоінформаційні системи (ГІС): збір, обробка та аналіз даних дозволяють об'єднати різноманітні відомості щодо довкілля (супутникові знімки, дані наземних спостережень) та створювати інтерактивні карти;
- сенсорні мережі: моніторинг в реальному часі, наприклад, мережі датчиків дозволяють відстежувати зміни температури, вологості, якості повітря та води в різних точках території;
- лабораторний аналіз: визначення складу проб, наприклад, проби води, ґрунту, повітря аналізуються в лабораторіях для визначення вмісту забруднюючих речовин;
- громадянська наука: залучення громадськості, наприклад, громадяни можуть приймати участь у зборі даних щодо стану довкілля за допомогою мобільних додатків та інших інструментів.

Приклади застосування технологій моніторингу довкілля:

- моніторинг якості повітря: використання сенсорних мереж та супутникових даних для відстеження рівня забруднення повітря в містах. Наприклад, гідрометеорологічний центр, відстеживши забруднення повітря внаслідок атмосферного вихору пилу і смогу на території України, надав рекомендації щодо захисту якості повітря;
- моніторинг лісів: використання супутникових знімків для оцінювання стану лісів, виявлення пожеж та незаконної вирубки;
- моніторинг кліматичних змін: використання супутникових даних для відстеження змін температури, опадів та рівня моря.



Рисунок 3.41 – Негативні наслідки впливу технологій на довкілля

Технології систем очищення води

Очищення води – це багатогранний процес, який має вирішальне значення для забезпечення здоров'я людини та збереження довкілля.

Сучасні технології пропонують широкий спектр методів очищення води, кожен з яких має свої особливості та сфери застосування:

- зворотний осмос: вода проходить через спеціальну мембрану, яка затримує майже всі домішки, включаючи солі та бактерії;
- іонний обмін: заміна небажаних іонів у воді на інші, за допомогою іонообмінних смол;
- окислення: використання окислювачів (наприклад, перекису водню) для руйнування органічних забруднень;
- мембранні технології: крім зворотного осмосу, застосовують мікрофільтрацію, ультрафільтрацію та нанофільтрацію;
- очищення ультразвуком: дрібні частинки руйнуються під дією ультразвукових хвиль;
- плазмове очищення: використання плазми для дезінфекції та окислення органічних речовин.

Приклади застосування технологій систем очищення води:

- бутильована вода: компанії, що виробляють бутильовану воду, використовують зворотний осмос для досягнення високого ступеня чистоти;
- рибництво: для вирощування риби використовують системи замкнутого водопостачання з рециркуляцією води, що постійно очищається;
- басейни: воду в басейнах регулярно очищають від органічних забруднень і дезінфікують. Щоб вода не цвіла, використовують спеціальні хімічні препарати, які називаються альгіцидами. Вони ефективно борються з водоростями, запобігаючи їх росту та розмноженню.

Технології управління відходами

Сортування та переробка відходів – це фундаментальні процеси сучасного управління відходами. Вони дозволяють зменшити об'єми відходів, що направляються на захоронення, та створити нові ресурси.

До сучасних технологій сортування відносяться:

- механічне сортування: застосовують для поділу відходів за розміром, формою та щільністю, для чого використовують конвеєри, сита, магніти та інші пристрої;
- оптичне сортування: засноване на визначенні складу матеріалу за допомогою сенсорів, які аналізують колір, форму та інші оптичні характеристики;
- рентгенівське сортування: дозволяє ідентифікувати різні матеріали за їхньою щільністю та хімічним складом.

Технології переробки відходів [52]:

- переробка паперу: макулатуру збирають, сортують, подрібнюють та переробляють на новий папір;
- переробка пластику: пластик сортують за типами, подрібнюють та переплавляють на гранули для виробництва нових пластикових виробів;
- переробка скла: скло подрібнюють, очищають та переплавляють для виробництва нових скляних виробів;
- переробка металів: металеві відходи збирають, сортують та переплавляють для повторного використання.

Технології утилізації відходів:

- енергетичне використання: сортовані відходи спалюють для виробництва теплової та електричної енергії;
- виробництво біопалива: органічні відходи переробляють на біогаз, який можна використовувати як паливо або для виробництва біометану;
- виробництво добрив: компост, отриманий з органічних відходів, використовують як добриво в сільському господарстві.

Приклади використання технологій переробки і утилізації відходів:

- створення компаній та заводів щодо переробки та утилізації відходів з технологією замкнутого циклу виробництва, де відходи одного процесу стають сировиною для іншого;
- геосинтетичні мембрани: для ізоляції сміттєзвалищ використовують геосинтетичні мембрани, які запобігають забрудненню ґрунтових вод та навколишнього повітря.

Отже, наведені результати показали, що технологічні системи відіграють більш важливу роль у вирішенні екологічних проблем. Застосування сучасних методів моніторингу, очищення та управління дозволяє ефективніше оцінювати стан довкілля, прогнозувати зміни та розробляти стратегії збереження природних ресурсів. Однак, не дивлячись на велику ефективних технологічних рішень, ще залишається багато невирішених проблем. Одним із викликів є висока вартість впровадження нових технологій. Крім того, необхідні подальші дослідження для оцінювання довгострокових екологічних та соціальних наслідків їх застосування. Тільки за умови комплексного підходу до вирішення екологічних проблем можна забезпечити збереження природного середовища для майбутніх поколінь. Наведені результати відкривають нові перспек-

тиви для використання технологічних систем в екології. Однак для досягнення стійкого розвитку необхідно постійно вдосконалювати технології та інтегрувати їх у всі сфери людської діяльності.

Запитання до самотійного контролю

1. Обґрунтуйте особливості застосування високих технологій у маркетингу.
2. Поясніть значення штучного інтелекту у розвитку маркетингу.
3. Обґрунтуйте значення високих технологій у створенні високо-ефективних технологічних систем у будівництві.
4. Охарактеризуйте модульне будівництво, 3D-друк у будівництві, 3D-моделювання будівель та зелені технології.
5. Назвіть основні напрями застосування високих технологій в медицині.
6. Назвіть основні досягнення у біопринтингу в медицині.
7. У чому полягає сутність магнітно-резонансної томографії, комп'ютерної томографії і ультразвукової діагностики?
8. Значення роботизованої хірургії, 3D-друку та лазерних технологій у медицині.
9. Сфери застосування телемедицини та експертних систем у медицині.
10. Назвіть напрями застосування високих технологій у банківській сфері.
11. Обґрунтуйте особливості високих технологій у виробництві харчової продукції.
12. Які Ви знаєте сучасні технології вирощування екологічно чистої продукції? Назвіть умови їх ефективного застосування.
13. У чому полягає сутність та переваги високих технологій у побуті?
14. Наведіть аналіз перспективних напрямів розвитку високих технологій в побуті.
15. Наведіть приклади високих технологій виробничого дизайну.
16. Як пов'язана віртуальна реальність із віртуальними турами?
17. Обґрунтуйте значення інноваційних технологій у забезпеченні екології довкілля.

Література: [11, 13, 15, 19, 24, 28, 32, 35, 38, 40, 41, 49, 50, 52, 54, 63, 69, 84, 88, 89, 97, 99, 100, 150, 115, 116, 124 – 126, 131, 142, 147, 149].

Розділ 4

Ефективність застосування інноваційних технологій

4.1. Поєднання виробництва, науки та інновацій

Одним із ключових чинників успішного розвитку будь-якої країни або компанії є ефективне поєднання виробництва, науки та інновацій. Це поєднання сприяє створенню нових продуктів, оптимізації виробничих процесів, підвищенню конкурентоспроможності на глобальному ринку та задоволенню потреб сучасного споживача [68, 93, 94].

Завдяки інтеграції науки та інновацій у виробничі процеси стає можливим використання передових технологій, які не лише підвищують ефективність, а й відкривають нові можливості для сталого розвитку. Наприклад, інновації у сфері автоматизації виробничих процесів допомагають зменшити витрати, поліпшити якість продукції та забезпечити кращу екологічну відповідальність. Такі зміни дозволяють країнам і компаніям залишатися конкурентоспроможними в умовах швидких глобальних змін. Тому встановимо значення науки та інновацій у розвитку виробництва, проведемо аналіз їхнього впливу на економіку, а також розглянемо приклади успішної інтеграції цих складових у різних галузях. Особливу увагу слід приділити вивченню практичних аспектів взаємодії науки, виробництва та інновацій, а також їхнього значення для формування інноваційної економіки майбутнього.

Визначення науки як основи інновацій

Наука є джерелом нових знань, які знаходять своє застосування у виробництві. Завдяки дослідженням і розробкам науковці створюють технології, які відкривають нові горизонти для промисловості. Це означає, що наукові відкриття і розробки сприяють появі нових технологій, які можна використовувати для вдосконалення виробничих процесів, створення інноваційних продуктів і підвищення ефективності праці.

Наука допомагає зрозуміти закономірності навколишнього світу та використовувати ці знання для розв'язання практичних завдань. Наприклад, у сучасному виробництві часто застосовують матеріали, створені на основі наукових досліджень, які мають унікальні властивос-

ті та відкривають нові можливості для їхнього використання. Розроблення нових матеріалів, таких як графен, має величезний потенціал у виробництві електроніки, транспорту та енергетики. *Графен* – це надтонкий матеріал, що складається з одного шару атомів вуглецю. Він дуже міцний, легкий і має унікальні електричні властивості. Завдяки своїм характеристикам графен можна використовувати у виробництві надсучасних батарей, легких і надміцних конструкцій для транспорту, а також у створенні швидших і потужніших мікроскопів для електронних пристроїв.

Академічна та прикладна наука

Академічна наука займається вивченням основних принципів та теорій, відкриваючи нові знання, які можуть не мати безпосереднього практичного застосування на даному етапі. Однак ці дослідження спрямовані на розуміння глибших аспектів природних і суспільних явищ.

Прикладна наука орієнтована на використання вже наявних знань для вирішення конкретних практичних проблем. Вона сприяє розробленню технологій, методів та інструментів, які можна застосовувати в різних сферах діяльності.

Для досягнення успіху в науці необхідна тісна співпраця між науковими установами, університетами та підприємствами. Взаємодія цих різних секторів допомагає забезпечити ефективний розвиток інновацій та досягнення практичних результатів на основі теоретичних знань.

Інновації як двигун економічного розвитку

Інновації – це процес, який включає створення, впровадження і поширення нових ідей, продуктів або послуг. Інновації є важливими для розвитку економіки, оскільки дозволяють покращувати якість життя людей, створювати нові можливості для бізнесу і сприяти зростанню виробництва [103].

Основні види інновацій (рис. 4.1):

- **продуктові інновації:** створення нових товарів або послуг, які раніше не існували, або значне поліпшення існуючих, наприклад, розроблення нових видів мобільних телефонів, ліків або програмного забезпечення;
- **процесні інновації:** удосконалення або замінування виробничих процесів, що дозволяють зменшувати витрати, підвищувати ефективність або покращувати якість продукції, наприклад, впровадження автоматизованих ліній на заводах;

- інновації в бізнес-моделях – це нові підходи до організації роботи підприємства, управління та взаємодії з клієнтами, наприклад, перехід від традиційних магазинів до онлайн-торгівлі або зміна способу надання послуг.

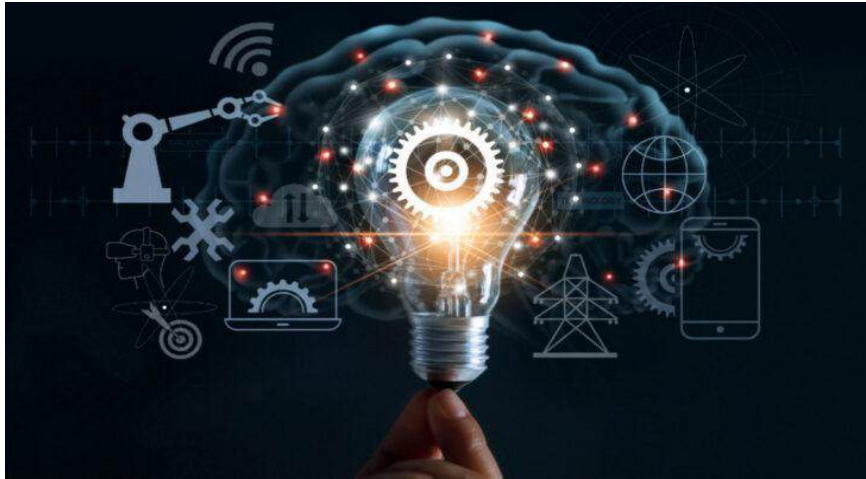


Рисунок 4.1 – Інноваційні рішення в науці та виробництві

Інноваційний цикл – це послідовність етапів, через які проходять нові ідеї від моменту їх виникнення до впровадження в життя. Ось як виглядає цей процес [102]:

- ідея: на самому початку виникає нова ідея або концепція, яка може бути основою для інновації;
- дослідження: проводяться дослідження для вивчення можливостей та необхідних умов для реалізації ідеї, аналізуються потенційні ризики;
- розроблення: створюється прототип або концепція продукту, або послуги. Це етап, коли відбувається технологічне удосконалення ідеї;
- виробництво: після успішних тестів настає етап виготовлення продукту або послуги у великих масштабах, щоб можна було почати їх постачання на ринок;
- комерціалізація: останній етап, коли продукт або послуга виводяться на ринок і починають приносити прибуток.

Приклад. Компанія *Tesla* є яскравим прикладом інноваційного підходу в автомобільній галузі. Вона розробила електричні автомобілі, використовуючи новітні технології акумуляторів і програмного забезпе-

чення, що дозволяє їм працювати ефективніше, довше і безпечніше. Цей підхід дозволив *Tesla* стати лідером на ринку електромобілів, створюючи нові стандарти для індустрії.

Інтеграція науки, виробництва та інновацій

Співпраця між наукою, освітою та виробництвом допомагає розвитку інновацій. Одна з моделей – це трикутник знань, що складається з трьох основних елементів:

- освіта: підготовка кваліфікованих кадрів;
- наука: дослідження та розроблення нових технологій;
- індустрія: впровадження наукових досягнень у виробництво.

Інноваційні кластери – це географічні об'єднання компаній, наукових установ і стартапів, що працюють у одній галузі, сприяючи швидкому розвитку інновацій. Один з прикладів – кампанія у Великій Британії з розвитку "розумних" технологій у будівництві, де компанії та університети об'єднуються для створення інноваційних рішень.

Держава підтримує інновації через інвестиції в наукові дослідження, стимулювання стартапів і венчурного капіталу, програми підтримки підприємництва та практичне застосування.

1. У сільському господарстві: інноваційні технології, такі як точне землеробство, дрони та сенсори, допомагають підвищити врожайність і зменшити витрати на обробітку землі. Наприклад, використання дронів для фотографування полів та визначення потреби в воді або добривах, що дозволяє успішно обробляти землю.

2. У медицині: нові наукові відкриття дозволяють створювати ефективніші методи лікування, діагностики та розроблення ліків. Наприклад, використання штучного інтелекту для швидкого аналізу медичних зображень та виявлення захворювань на ранніх стадіях.

3. В енергетиці: інновації в технологіях сонячної, вітрової та водневої енергії допомагають переходити до відновлюваних джерел енергії. Наприклад, вітрові турбіни, які мають більшу ефективність завдяки новим матеріалам і конструкціям, що дозволяють генерувати більше енергії за меншої швидкості вітру.

Виклики

Інновації, хоча і відкривають нові можливості, стикаються з кількома серйозними проблемами, які можуть уповільнити їх розвиток:

- висока вартість інноваційних розробок – створення нових технологій або продуктів потребує значних інвестицій у дослідження та розробки. Це може бути занадто коштовним для багатьох компаній, особливо в умовах обмежених фінансових ресурсів;

- недостатнє фінансування науки – хоча наукові дослідження мають великий потенціал для розвитку, часто державне або приватне фінансування не є достатнім для забезпечення постійного прогресу в галузях інновацій;

- відсутність належної інфраструктури для співпраці – для ефективного розвитку інновацій потрібна плідна співпраця між науковими установами, університетами та підприємствами. Проте часто не вистає належних умов для такої взаємодії, наприклад, сучасних лабораторій, інноваційних хабів або зручних платформ для спільної роботи.

Перспективи

Не зважаючи на існуючі виклики, є й чимало можливостей для розвитку інновацій у майбутньому:

- зростання інвестицій у R&D (дослідження та розробки): з кожним роком все більше компаній і урядів усвідомлюють важливість інвестицій в наукові дослідження, що дозволяє не тільки досягати технологічного прогресу, а й створювати нові можливості для економічного розвитку;

- створення умов для розвитку стартапів: підтримка молодих підприємств, які розвивають нові ідеї, стає все важливішою. Держава і приватні інвестори можуть створювати спеціальні програми, що сприяють розвитку стартапів, таких як інкубатори, акселератори, венчурні фонди;

- підвищення рівня освіти та професійної підготовки: інновації потребують кваліфікованих кадрів, які володіють новітніми знаннями та навичками. Тому важливо інвестувати в освіту та професійну підготовку, щоб люди могли ефективно працювати з новими технологіями та інструментами. Це значно полегшить процес впровадження інновацій і створить умови для їх більш швидкого розвитку та поширення.

Отже, поєднання науки, виробництва та інновацій є одним з найбільш важливих чинників для досягнення сталого розвитку сучасного суспільства. Це інтеграційне співробітництво дозволяє не тільки створювати нові високотехнологічні продукти, але й забезпечувати стале економічне зростання, розвивати різні галузі промисловості та знаходити ефективні рішення для вирішення глобальних проблем, таких як

зміна клімату, бідність, охорона здоров'я та безпека. Завдяки інноваціям можна значно покращити якість життя людей, підвищити продуктивність і ефективність в усіх сферах діяльності. Успіх цього процесу безпосередньо залежить від ефективної і тісної співпраці між трьома основними гравцями: урядом, бізнесом і науковою спільнотою. Кожен з цих секторів відіграє важливу роль.

Держава може створювати сприятливі умови через підтримку інновацій, наукові програми та інвестиції в нові технології. Бізнес, своєю чергою, забезпечує практичне застосування наукових досягнень та впровадження їх у виробництво. Наукова спільнота займається розробленням нових ідей, теорій і технологій, які можуть стати основою для нових інноваційних рішень. Лише в умовах такої синергії можна досягти максимального результату і забезпечити процвітання економіки та суспільства в цілому.

Вплив інноваційних технологій на розвиток підприємств

Інноваційні технології відіграють ключову роль у трансформації підприємств, підвищують їх ефективність, конкурентоспроможність і можливість адаптації до змін у ринковому середовищі.

Основними аспектами впливу технологій є:

1. Цифровізація бізнес-процесів: підприємства впроваджують системи автоматизації, такі як CRM (управління відносинами з клієнтами) та ERP (планування ресурсів підприємства). Наприклад, компанія *Coca-Cola* використовує спеціальні аналітичні платформи для оптимізації виробничих процесів і логістики. В Україні аналогічні рішення застосовує компанія "Нова Пошта", що дозволяє їй підтримувати швидкість і точність обробки мільйонів відправлень щодня.

2. Штучний інтелект (ШІ) і машинне навчання; ШІ дозволяє прогнозувати попит, аналізувати великі обсяги даних і автоматизувати процеси ухвалення рішень. У логістиці ШІ допомагає оптимізувати маршрути доставки. Так, *Amazon* використовує алгоритми машинного навчання для скорочення витрат на транспортування, що підвищує її конкурентоспроможність.

3. Роботизація: використання роботів значно знижує витрати на виробництво. Наприклад, автомобільний концерн *Tesla* автоматизував понад 80 % своїх виробничих операцій, що зменшує ризик помилок і підвищує продуктивність.

4. Екологічні інновації: у контексті збереження довкілля підприємства переходять до використання ресурсозберігаючих технологій. Наприклад, у харчовій промисловості використовують інноваційні пакувальні матеріали, що розкладаються, або методи зменшення відходів за допомогою біотехнологій. В Україні компанія "Епіцентр" впроваджує екологічно безпечні рішення у своїх торговельних мережах, зокрема енергозберігаюче освітлення.

5. 3D-друк: виробництво за допомогою 3D-принтерів скорочує цикл створення нових продуктів. Наприклад, у будівництві використовуються технології 3D-друку для виготовлення бетонних конструкцій. У медицині ця технологія допомагає створювати протези за індивідуальними параметрами пацієнта.

6. Інформаційні технології: використання хмарних сервісів, таких як AWS або Google Cloud, забезпечує підприємствам безпечне зберігання даних і швидкий доступ до них із будь-якої точки світу.

7. Інноваційні рішення в агропромисловості: технології, такі як дрони та сенсори IoT (Інтернет речей), допомагають фермерам моніторити стан полів, знижувати витрати води та оптимізувати врожаї. У таких країнах, як Нідерланди, це дозволило значно збільшити ефективність сільського господарства.

Отже, інноваційні технології стають невід'ємною частиною успішної діяльності підприємств, сприяють їхньому адаптивному розвитку. Кожен бізнес має інтегрувати новітні рішення, щоб залишатися конкурентоспроможним у світі, що швидко змінюється.

4.2. Застосування робототехніки та мікропроцесів

Нині робототехніка та мікропроцеси стають більш актуальними в нашому швидко змінюючомуся світі. Вони не тільки трансформують індустрію, але й впливають на повсякденне життя кожного із нас.

Робототехніка, як наука, займається проєктуванням, створенням і використанням роботів для виконання різноманітних завдань. Вона об'єднує елементи механіки, електроніки, програмування та штучного інтелекту. Сучасні роботи здатні виконувати складні операції в умовах, які можуть бути небезпечними або недоступними для людини. Їх використовують в різних сферах – від промисловості до медицини [79, 140].

Оцінюючи майбутнє робототехніки та мікропроцесів, слід виділити кілька ключових тенденцій:

- інтеграція штучного інтелекту: подальший розвиток штучного інтелекту призведе до створення ще більш автономних і розумних роботів, вони зможуть не лише виконувати завдання, але й адаптуватися до нових умов і навчатися на основі власного досвіду;
- зростання використання роботів у побуті: очікується збільшення кількості побутових роботів, які допомагатимуть у повсякденних справах, таких як прибирання або приготування їжі;
- розвиток колаборативних роботів (коботів): коботи призначено для роботи поруч із людьми і можуть покращити продуктивність у виробництві та інших сферах;
- етичні аспекти: із розвитком робототехніки виникають нові етичні питання щодо використання роботів у різних сферах життя – від медицини до військової справи.

Значну роль у розвитку робототехніки відіграють мікропроцесори. Вони є основою для реалізації багатьох технологій, які використовують в робототехніці. Це невеличкі, але надзвичайно потужні пристрої, які здійснюють обробку інформації та управління системами. Завдяки мікропроцесорам, роботи можуть виконувати складні алгоритми, адаптуватися до змін у навколишньому середовищі та взаємодіяти з людьми та іншими пристроями [62].

Сучасні мікропроцесори мають високу продуктивність і енергоефективність, що дозволяє їм виконувати великі обсяги розрахунків за короткий час. Вони також оснащені різноманітними інтерфейсами для підключення сенсорів і виконавчих механізмів. Це робить їх незамінними у створенні автономних роботів, які можуть самостійно приймати рішення на основі отриманих даних.

Важливо зазначити, що розвиток робототехніки та мікропроцесорів взаємопов'язаний (рис. 4.2). Із одного боку, нові технології в обробці даних і зберіганні інформації дозволяють створювати більш потужних та ефективних роботів. Із іншого боку, вдосконалення робототехнічних систем відкриває нові горизонти для розвитку мікропроцесорів, адже для реалізації складних завдань потрібні ще більш досконалі рішення. Наприклад, з розвитком штучного інтелекту та машинного навчання виникає потреба у мікропроцесорах, які здатні виконувати складні

алгоритми в реальному часі. Це дозволяє роботам не лише реагувати на зміни в середовищі, але й навчатися на основі отриманого досвіду.



Рисунок 4.2 – Робототехніка та мікропроцесорні системи

Робототехніка знаходить широке застосування в різних галузях:

- космічні дослідження: роботів використовують для дослідження інших планет і супутників, де умови є небезпечними для людей, наприклад, марсохід "Curiosity" проводить аналіз ґрунту і атмосфери Марса, збираючи дані для подальших досліджень;

- промисловість: автоматизовані виробничі лінії використовують роботів для виконання рутинних завдань, таких як збирання, пакування та контроль якості продукції;

- медицина: хірургічні роботи допомагають лікарям проводити складні операції з високою точністю, також роботів використовують для догляду за пацієнтами;

- сільське господарство: аграрна робототехніка включає роботів для збору врожаю, обробки полів та моніторингу стану рослин;

- побутова сфера: сучасні побутові роботи (наприклад, пилососи) набувають все більшої популярності у домогосподарствах, вони допомагають зменшити навантаження на людей і підвищити ефективність домашніх справ.

Космічні дослідження завжди були на передньому краї науки і технологій, і в останні десятиліття робототехніка та мікропроцесори стали невід'ємною частиною цього процесу. Завдяки розвитку автоматизованих систем та мікропроцесорів, можна досліджувати космос з новими можливостями, які раніше були недоступні (рис. 4.3) [52].

Значення робототехніки у космічних дослідженнях:

- автономні космічні апарати: сучасні космічні місії часто використовують автономних роботів, таких як марсоходи (наприклад, "Curiosity" і "Perseverance"), які можуть виконувати складні завдання без постійного управління із Землі. Вони обладнані сенсорами, камерами та інструментами для збору даних щодо поверхні планет та їх атмосфери;

- дослідження небезпечних середовищ: роботів можна використовувати для дослідження небезпечних або недоступних ділянок, таких як поверхня інших планет, астероїдів або комет. Вони можуть проводити аналіз ґрунту, збирати зразки та здійснювати геологічні дослідження;

- космічні станції: на Міжнародній космічній станції (МКС) використовують роботів для виконання рутинних завдань, таких як обслуговування обладнання або проведення експериментів. Це дозволяє астронавтам зосередитися на більш складних наукових дослідженнях космічного простору;

- дослідження інших планет: роботи, такі як "Вояджер" і "Нью Горайзонс", використовують для дослідження віддалених об'єктів Сонячної системи. Вони здатні передавати дані на Землю, навіть перебуваючи на великих відстанях.



Рисунок 4.3 – Космічні технології

Вплив мікропроцесорів на робототехніку в космосі:

- обробка даних: мікропроцесори є основою для обробки інформації, отриманої від сенсорів і камер. Вони виконують складні алгоритми, які дозволяють роботам приймати рішення в реальному часі на основі отриманих даних;
- управління системами: мікропроцесори контролюють різноманітні системи роботів – від навігації до енергозбереження. Це забезпечує ефективну роботу апаратів в умовах космічного простору, де ресурси обмежені;
- автономність: завдяки розвитку мікропроцесорів, роботи можуть працювати автономно, що зменшує залежність від зв'язку із Землею. Це особливо важливо для місій до віддалених об'єктів, де затримка сигналу може становити години;
- енергоефективність: сучасні мікропроцесори розроблені з урахуванням енергоефективності, що є критично важливим для космічних місій, де енергія обмежена. Це дозволяє продовжити термін служби апаратів і збільшити обсяг виконуваних завдань.

Приклади використання робототехніки та мікропроцесорів у космічних дослідженнях:

- марсохід "Perseverance": цей робот оснащений мікропроцесорами, які дозволяють йому виконувати складні завдання з автономної навігації та збору зразків. Він також має систему для аналізу атмосфери Марса;
- космічний телескоп "Хаббл": використовує мікропроцесори для управління своїми приладами та обробки даних, що дозволяє отримувати неймовірні зображення далеких галактик;
- роботи на МКС: наприклад, робот-маніпулятор Canadarm2 використовують для переміщення вантажів та обслуговування зовнішніх елементів станції.

Отже, робототехніка та мікропроцесори відіграють ключову роль у сучасних космічних дослідженнях. Вони дозволяють досліджувати віддалені об'єкти, виконувати складні завдання в умовах космосу та отримувати нові знання щодо Сонячної системи та за її межами. У майбутньому можна очікувати ще більших досягнень у цих сферах, що відкриває нові горизонти для людства в його прагненні до пізнання Всесвіту.

Робототехніка та мікропроцесори у промисловості

Робототехніка та мікропроцесори стали важливими складовими сучасної промисловості. Вони забезпечують автоматизацію, підвищення ефективності виробництв та зменшення витрат. Завдяки цим технологіям, підприємства можуть досягати вищих рівнів продуктивності, якості продукції та безпеки на робочих місцях [10, 16, 87].

Значення робототехніки у промисловості:

- автоматизація виробництв: роботів використовують для виконання рутинних, повторюваних завдань, таких як складання, зварювання, фарбування та упаковка. Це дозволяє зменшити людський чинник, знизити імовірність помилок і підвищити продуктивність;
- покращення якості продукції: завдяки високій точності та повторюваності роботи роботів, якість виробленої продукції значно покращується. Роботи можуть виконувати контроль якості в режимі реального часу, виявляючи дефекти на ранніх стадіях;
- зменшення витрат: автоматизація процесів дозволяє зменшити витрати на робочу силу та підвищити ефективність використання ресурсів. Це може призвести до значного зменшення загальних витрат на виробництво;
- гнучкість виробництва: сучасних роботів можна перепрограмувати для виконання різних завдань, що дозволяє підприємствам швидко адаптуватися до змін у попиті або технологіях;
- безпека праці: роботи можуть виконувати небезпечні завдання, такі як обробка важких матеріалів або робота в агресивних середовищах, що значно знижує ризики для працівників.

Вплив мікропроцесорів на промисловість:

- управління процесами: мікропроцесори є основою для управління автоматизованими системами. Вони контролюють роботу роботів, моніторять параметри виробничих процесів і забезпечують зворотний зв'язок;
- обробка даних: мікропроцесори дозволяють швидко обробляти великі обсяги даних, отриманих від сенсорів і камер. Це дає можливість здійснювати аналіз у реальному часі та приймати обґрунтовані рішення;
- системи управління: сучасні мікропроцесори використовують в системах управління виробничими процесами (SCADA), що дозволяє контролювати і оптимізувати роботу всього підприємства;

- енергоефективність: новітні мікропроцесори спроектовані з урахуванням енергоефективності, що допомагає підприємствам зменшувати енергетичні витрати та вплив на навколишнє середовище;
- інтернет речей (IoT): завдяки інтеграції мікропроцесорів в IoT, підприємства можуть створювати "розумні" фабрики, де обладнання взаємодіє між собою, збираючи і аналізуючи дані для покращення виробничих процесів.

Приклади використання робототехніки та мікропроцесорів у промисловості:

- автомобільна промисловість: роботів використовують для складання автомобілів, фарбування кузовів і проведення тестування на якість, що забезпечує високу продуктивність і точність;
- електроніка: у виробництві електронних компонентів роботи виконують монтаж плат, пайку та тестування готової продукції, що забезпечує високу швидкість і якість;
- продуктова промисловість: роботів використовують для упаковки, етикетування та обробки продуктів харчування. Вони можуть працювати в умовах високої гігієнічності та швидкості;
- логістика: автоматизовані системи управління складами використовують роботів для переміщення товарів, упаковки і відправлення замовлень, що оптимізує процеси доставки.

Отже, робототехніка та мікропроцесори мають величезний вплив на сучасну промисловість. Вони не лише підвищують ефективність виробництв, але й покращують якість продукції та забезпечують безпеку праці. Завдяки цим технологіям, підприємства можуть адаптуватися до швидко змінюваного ринку та залишатися конкурентоспроможними. У майбутньому розвиток робототехніки та мікропроцесорних технологій продовжить трансформувати промисловість, відкриваючи нові можливості для інновацій та зростання.

Робототехніка та мікропроцесори у медицині

Робототехніка та мікропроцесори відіграють важливу роль у сучасній медицині, сприяючи покращенню якості медичних послуг, підвищенню точності діагностики та лікування, а також оптимізації процесів управління медичними установами. Ці технології відкривають нові можливості для лікарів і пацієнтів, змінюючи підходи до процесів лікування і догляду [144].

Значення робототехніки у медицині:

- хірургічні роботи: роботи, такі як Da Vinci Surgical System, використовують для проведення мінімально інвазивних хірургічних процедур. Вони забезпечують високу точність, зменшують травматичність операцій і скорочують час відновлення пацієнтів;
- роботи для реабілітації: реабілітаційні роботи допомагають пацієнтам відновлювати рухову функцію після травм або операцій. Вони можуть адаптуватися до індивідуальних потреб пацієнтів і забезпечувати персоналізовану терапію;
- діагностичні роботи: роботів можна використовувати для виконання рутинних лабораторних тестів, аналізів і навіть для збору зразків. Це дозволяє знизити ризик людських помилок і підвищити швидкість отримання результатів;
- телемедицина: робототехніка дозволяє лікарям проводити консультації на відстані за допомогою телеприсутності. Це особливо корисно в умовах пандемій або для пацієнтів, які живуть у віддалених районах;
- системи доставки ліків: роботи можуть автоматизувати процеси доставки медикаментів у лікарнях, зменшують час очікування і підвищують ефективність лікування.

Вплив мікропроцесорів на розвиток медицини:

- моніторинг здоров'я: мікропроцесори використовують в медичних пристроях для моніторингу стану пацієнтів, таких як кардіомонітори, пульсометри та глюкометри. Вони забезпечують збирання і обробку даних у реальному часі;
- інтелектуальні медичні пристрої: завдяки мікропроцесорам, сучасні медичні пристрої можуть виконувати складні розрахунки, аналізувати дані та приймати рішення на основі алгоритмів, що покращує точність діагностики та лікування;
- системи управління даними: мікропроцесори допомагають у створенні електронних медичних записів (EMR), які дозволяють лікарям швидко отримувати доступ до історії хвороби пацієнта, що покращує якість медичних послуг;
- системи підтримки прийняття рішень: використання мікропроцесорів у системах підтримки прийняття рішень дозволяє лікарям отримувати

мувати рекомендації щодо лікування на основі аналізу великої кількості даних;

- інтернет речей (IoT) у медицині: завдяки інтеграції мікропроцесорів у IoT, лікарні можуть створювати "розумні" медичні системи, які автоматично збирають та аналізують дані щодо пацієнтів, покращують ефективність лікування.

Приклади використання:

- хірургія: системи роботизованої хірургії використовують для виконання складних операцій з високою точністю, таких як видалення пухлин або трансплантацію органів;

- реабілітація: реабілітаційні роботи, такі як EksoGT, допомагають пацієнтам з порушеннями руху відновлювати функції кінцівок за допомогою спеціально розроблених програм тренувань;

- діагностика: лабораторні роботи автоматизують процеси аналізу крові, сечі та інших біологічних зразків, скорочують час обробки та підвищують точність результатів;

- моніторинг: портативні пристрої з мікропроцесорами дозволяють пацієнтам самостійно контролювати стан свого здоров'я, наприклад, за допомогою фітнес-трекерів або смарт-годинників.

Із цього випливає, що робототехніка та мікропроцесори значно трансформують медичну галузь, покращують якість лікування та підвищують ефективність медичних процесів. Ці технології відкривають нові горизонти для розвитку медицини, вона стає більш доступною та безпечною для пацієнтів. У майбутньому очікується подальший розвиток інновацій у цій сфері, що призведе до ще більших змін у способах надання медичних послуг. Очевидним є той факт, що робототехніка та мікропроцесори – невід'ємні частини сучасного світу. Вони не лише трансформують індустрію, але й відкривають нові можливості для розвитку суспільства в цілому. У майбутньому можна очікувати ще більших досягнень у цих сферах, які змінять наше життя на краще.

4.3. Застосування технологій на основі 3D-друку

3D-друк (адитивне виробництво) є однією з найбільш інноваційних технологій у сучасному виробництві. Ця технологія дозволяє створювати об'єкти шляхом поступового накладання матеріалу шар за

шаром, що відкриває нові можливості для створення складних і деталізованих конструкцій. Історія розвитку 3D-принтерів охоплює кілька десятиліть і супроводжується постійним вдосконаленням технологій та розширенням їхнього застосування (рис. 4.4) [129, 134].



Рисунок 4.4 – 3D-принтер

1. Поява перших ідей і концепцій: ідея використання комп'ютерних технологій для створення тривимірних об'єктів виникла в середині 1980-х років. Першим, хто запропонував концепцію 3D-друку, був американський інженер Чак Халл.

1.1. Винахід стереолітографії (SLA):

- у 1983 році Чак Халл запатентував технологію стереолітографії (SLA) – один із перших методів 3D-друку, який використовував лазер для полімеризації рідкого фотополімерного матеріалу. Ця технологія дозволила створювати точні 3D-моделі, які могли бути використані для виготовлення форм або лиття. Цей метод став основою для подальшого розвитку технологій адитивного виробництва;

- у 1986 році Чак Халл створив перший 3D-принтер, у якому використано стереолітографію для створення фізичних об'єктів. Це був перший у світі пристрій, здатний "друкувати" тривимірні об'єкти за допомогою лазера і фотополімеру;

- у 1988 році компанія *3D Systems*, що заснована Чаком Халлом, випустила перший у світі комерційний 3D-принтер, який отримав назву SLA-1.

1.2. Поява інших технологій: на основі стереолітографії виникли такі методи 3D-друку:

- FDM (Fused Deposition Modeling) – технологія екструзії матеріалу, що була розроблена в 1988 році Джеймсом Х. Стерлінгом;
- SLS (Selective Laser Sintering) – технологія, що використовує лазер для спікання порошкових матеріалів, була запатентована в 1989 році компанією *3D Systems*.

2. Розвиток та популяризація технології.

2.1. Доступність і комерціалізація:

- у 1990-х роках технології 3D-друку почали застосовуватися в різних галузях, таких як автомобільна, аерокосмічна, медична та ювелірна промисловість. Виготовлення прототипів за допомогою 3D-принтерів дозволило прискорити розроблення нових продуктів;

- у 1992 році компанія *3D Systems* представила перший професійний 3D-принтер для створення прототипів з металу;

- у 1999 році створено перші принтери, здатні працювати з біологічними матеріалами, що відкрило нові перспективи для медицини, зокрема у створенні органів і тканин.

2.2. Поява відкритих 3D-принтерів:

- у кінці 1990-х років з'явилася ідея створення відкритих, доступних для широкого використання 3D-принтерів, що дозволило технології 3D-друку стати доступною для малих компаній та індивідуальних користувачів;

- у 1995 році університет Вісконсіна розробив концепцію першого відкритого апарату для 3D-друку;

- у 1999 році винахідники з проекту RepRap почали працювати над створенням малокоштовних 3D-принтерів для домашнього використання, що зрештою призвело до народження "відкритих" 3D-принтерів, доступних для широкої аудиторії.

3. Вибух популярності та нові досягнення.

3.1. Розширення сфер застосування:

- у 2000-х роках 3D-друк почали активно використовувати в нових галузях. Завдяки зменшенню вартості принтерів і появі нових мате-

ріалів, технологія стала доступнішою і її почали застосовувати для виготовлення не тільки прототипів, а й готових товарів;

- у 2002 році відбулася перша демонстрація 3D-друку з використанням металу, що стало важливим досягненням для промислового виробництва;

- у 2005 році компанія *Stratasys* презентувала технологію FDM, яка стала однією з найпопулярніших у світі;

- у 2007 році з'явилися перші 3D-принтери для побутового використання, що значно зменшило вартість пристроїв та зробило технологію доступною для широких мас.

3.2. Перше використання 3D-друку в медицині:

- одним з найбільш значущих досягнень слід розглядати використання 3D-друку в медицині. Лікарі і вчені почали активно використовувати 3D-принтери для виготовлення індивідуальних протезів, органів і, навіть, тканин;

- у 2009 році компанія *Organovo* почала розробляти технологію 3D-друку тканин, а також працювати над створенням функціональних органів.

4. Сучасний етап (2010 – 2020-ті роки).

4.1. Масова доступність та інновації:

- у 2010-ті роки технологія 3D-друку значно розвинулася. З'явилися нові матеріали, покращилась точність друку, а сама технологія стала доступною для малого бізнесу та, навіть, для домашнього використання;

- у 2013 році створено перший 3D-друкований автомобіль компанією *Local Motors* за допомогою 3D-друку за декілька днів;

- у 2015 році у світі з'явився перший повністю 3D-друкований будинок, побудований компанією *WinSun* в Китаї;

- у 2016 році компанія *NASA* анонсувала програму для створення 3D-друкованих продуктів на Марсі, що відкрило нові перспективи для космічних місій;

- у 2019 році технологія 3D-друку продовжила свій розвиток і були відзначені важливі досягнення, такі як створення протезів з біоматеріалів і друк органів.

4.2. Відкриті проекти та інклюзивність: Інтернет платформи та відкриті проекти, такі як Thingiverse і MyMiniFactory, стали великими

хабами для обміну 3D-моделями та ресурсами. Це дозволило значно знизити бар'єри для застосування 3D-друку і зробити технологію доступною для хобістів, дизайнерів і навіть освітніх установ.

5. Перспективи розвитку.

Незважаючи на величезний прогрес, є ще багато незаповнених ніш у розвитку 3D-друку. Технології, що з'являться найближчим часом, можуть призвести до революційних змін у таких сферах, як медицина, будівництво, авіація та навіть в космічних дослідженнях:

- біодрук: створення функціональних органів для трансплантації, а також друк тканин і клітин для лікування хворих;
- 3D-друк з металів: застосування металів для виготовлення промислових і авіаційних деталей;
- будівництво: масштабний 3D-друк будинків і навіть цілих житлових комплексів.

Загалом, технології 3D-друку продовжують стрімко розвиватися і все більше впливають на різні галузі промисловості, відкривають нові можливості для персоналізації та зменшення витрат на виробництво.

Лідером у сфері 3D-друку в Україні є компанія *Easy3Dprint*, яка відома своїми послугами в 3D-друці, 3D-моделюванні, 3D-скануванні та прототипуванні. Їхня команда працює над тим, щоб зробити технології тривимірного друку доступними для всіх, від малих стартапів до великих підприємств. Компанія спеціалізується на створенні як простих макетів, так і високоточних деталей для виробництва, обробляючи проекти різної складності. Для цього використовують сучасні програми, такі як SolidWorks, AutoCAD, Blender, 3ds Max, що дозволяє створювати деталі та моделі, які відповідають всім технічним вимогам.

Ще однією важливою послугою, яку пропонує Easy3Dprint, є 3D-сканування, яке дозволяє точно відтворювати об'єкти для інженерних проектів або створювати цифрові копії для подальшого моделювання. Крім того, компанія займається прототипуванням та виробництвом невеликих серій продукції, що дозволяє швидко тестувати і вдосконалювати моделі.

Інноваційні технології на основі 3D-друку.

Технологія 3D-друку (адитивного виробництва) – це один з найбільш значніших проривів в області інженерії та виробництва, який змінив уявлення щодо виробничих процесів. Використовуючи цифрові

моделі, технологія дозволяє створювати об'єкти через поступове додавання матеріалу, що має величезні переваги у порівненні із традиційними методами виготовлення. Вона відкриває нові можливості для створення індивідуальних продуктів, оптимізації витрат, скорочення часу на виробництво і зменшення кількості відходів.

3D-друк дозволяє створювати складні структури, які неможливо або дуже складно отримати іншими методами. Завдяки використанню спеціальних принтерів, які здатні друкувати об'єкти з різних матеріалів, таких як пластик, метал, кераміка, а в деяких випадках – навіть біологічні тканини, ця технологія має безліч застосувань у медицині, будівництві, автомобільній та авіаційній промисловості, а також у багатьох інших галузях. Тому важливо розглянути основні принципи роботи технології 3D-друку, її переваги та недоліки, а також перспективи розвитку та можливі напрями вдосконалення.

1. Огляд технологій 3D-друку.

Існує кілька основних методів 3D-друку, кожен з яких має свої унікальні особливості, переваги і обмеження. Найбільш відомі з них – це методи FDM, SLA, SLS, а також більш нові підходи, такі як біодрук і друк металами.

1.1. Метод FDM (Моделювання з використанням екструзії розплавленого матеріалу): цей метод є одним з найпоширеніших і найбільш доступних способів 3D-друку. Принтер використовує пластикові нитки, які нагріваються до рідкого стану, потім цей матеріал послідовно наноситься на платформу, утворюючи об'єкт шар за шаром. Найпоширенішими матеріалами для такого виду друку є PLA, ABS, PETG і Nylon.

Перевагами методу FDM є:

- низька вартість: це одна з найвигідніших технологій 3D-друку, доступна для широкого кола користувачів;
- легкість у використанні: принтери FDM достатньо прості в експлуатації та не вимагають спеціалізованих знань;
- різноманітність матеріалів: широкий вибір пластикових ниток дозволяє використовувати матеріали для різних цілей (від побутових виробів до технічних деталей).

Недоліками методу FDM є:

- обмежена точність: для досягнення високої точності потрібне дуже ретельне налаштування принтера;

- обмежена міцність: принцип створення об'єкта за шарами може призвести до зниження механічної міцності, особливо в місцях з'єднань.

Рекомендації для покращення:

- використовувати більш стійкі до механічних навантажень матеріали, такі як Carbon Fiber-infused filaments, що дозволяє підвищити міцність деталей;
- розробляти нові конструкції друкуючих голівок для кращого контролю за якістю друку.

1.2. SLA (Стереолітографія).

SLA використовує лазер для полімеризації рідкого фотополімерного матеріалу. Принтер проєктує лазерний промінь на поверхню рідини, і під дією ультрафіолетового світла рідина затверджується, формуючи шари, що з'єднуються один з одним.

Перевагами SLA є:

- висока точність: ця технологія дозволяє отримати деталі з дуже високою точністю та мінімальними відхиленнями;
- гладка поверхня: завдяки технології лазерної полімеризації, об'єкти створюються з гладкою та детальною поверхнею, що значно зменшує потребу в подальшій обробці.

Недоліками SLA є:

- обмеження у виборі матеріалів: доступні матеріали є менш різноманітними, а їх властивості часто не підходять для виготовлення великих деталей;
- вартість: принтери SLA та матеріали для них можуть бути значно коштовними, ніж для FDM.

Рекомендації для покращення:

- розроблення нових фотополімерів для SLA з покращеними фізичними властивостями (міцність, стійкість до температур);
- зниження вартості принтерів SLA для популяризації технології.

1.3. SLS (Вибіркове лазерне спікання).

Метод SLS використовує лазер для спікання порошкового матеріалу (пластик, метал, кераміка), створюючи міцні та точні об'єкти. Лазерний промінь сприяє з'єднанню частинок порошку, утворюючи об'єкти шар за шаром. Перевагами SLS є:

- висока міцність: деталі, виготовлені за допомогою SLS, більш міцні і здатні витримувати великі навантаження;

- виготовлення без підтримуючих структу: оскільки матеріал залишається у вигляді порошку, немає необхідності у додаткових підтримуючих структурах.

Недоліками SLS є:

- вартість: принтери SLS зазвичай коштовні, тому матеріали для друку також можуть бути достатньо коштовними;
- обмежена точність: хоча метод і дає високу міцність, точність виготовлення може бути не такою високою, як у SLA.

Рекомендації для покращення:

- розширення асортименту порошкових матеріалів для друку, зокрема в галузях авіації та медицини;
- поліпшення контролю за температурними режимами для забезпечення високої точності друку.

2. Сфери застосування 3D-друку (рис. 4.5).

3D-друк знаходить широке застосування в багатьох галузях.

2.1. Медицина.

Медицина є однією з найбільш швидко розвиваючих галузей у сфері 3D-друку. Індивідуальні протези, органи для трансплантації, тканини та моделі органів – усе це стає можливим завдяки 3D-друку. Наприклад, вчені з університету в Гарварді в 2023 році створили 3D-надруковані серцеві клапани з біоматеріалів, що дозволяє з часом вирощувати нові тканини. Рекомендації для покращення:

- розвиток технологій біодруку для створення функціональних органів;
- зменшення вартості біодрукарських принтерів для збільшення доступності цієї технології.

2.2. Авіація та автомобільна промисловість.

У цих галузях 3D-друк дозволяє зменшити вагу деталей, зменшити витрати на матеріали і виготовляти складні компоненти, які не можна отримати за допомогою традиційних методів. Наприклад, компанія *BMW* активно використовує 3D-друк для виготовлення деталей двигунів, що дозволяє підвищити ефективність і зменшити витрати на виробництво.

Рекомендації для покращення:

- розвиток технологій для створення деталей з нових матеріалів, таких як надміцні сплави або композити;



Рисунок 4.5 – 3D-вироби із пластичних матеріалів та сталі,
3D-принтер будує дім
248

- створення ефективних систем для автоматизації процесу друку.

2.3. Будівництво.

3D-друк в будівництві дозволяє створювати повноцінні будівлі та інфраструктурні об'єкти за набагато коротший термін і з меншими витратами, у порівнянні з традиційними методами будівництва. Наприклад, компанія *ICON* побудувала перший 3D-друкований будинок у США, що дозволило значно зменшити витрати на матеріали і час на будівництво.

Рекомендації для покращення:

- розвиток більш потужних 3D-будівельних принтерів для використання в масштабних проєктах;
- розроблення універсальних матеріалів, які дозволяють друкувати будинки в будь-яких кліматичних умовах.

2.4. Харчова промисловість.

3D-друк активно використовують в харчовій промисловості для створення продуктів з нестандартною формою і текстурою та для виготовлення унікальних продуктів з індивідуальними пропорціями інгредієнтів, створення інноваційних упаковок, що відповідають екологічним вимогам. Наприклад, компанія *Natural Machines* розробила 3D-принтер для харчових продуктів, який може друкувати шоколад, пасту і навіть піцу. Це дозволяє створювати продукти з індивідуальними формами та начинками, що є ідеальними для ресторанної індустрії. Очікується, що до 2028 року ринок 3D-друку в харчовій промисловості може досягнути 1,3 мільярда доларів США, з річним зростанням на 24,5 %.

Рекомендації для покращення:

- розроблення нових харчових матеріалів для 3D-друку, які будуть більш доступними і безпечними для здоров'я;
- оптимізація технологій для масового виробництва продуктів харчування за допомогою 3D-друку, що дозволить зменшити собівартість і зробити технологію доступною для ширшої аудиторії.

3. Недоліки та перспективи розвитку.

Хоча технологія 3D-друку має величезний потенціал, є декілька недоліків, які стримують її широке застосування. Основні проблеми:

- обмежена швидкість друку: незважаючи на прогрес, 3D-друк все ще може бути повільнішим у порівнянні з традиційними методами виробництва, особливо для великих об'єктів;

- обмеженість матеріалів: для багатьох сфер, таких як будівництво або медицина, потрібні нові матеріали, які б відповідали вимогам безпеки і стійкості;

- висока вартість обладнання: вартість професійних принтерів і матеріалів залишається достатньо високою, що обмежує доступність технології.

Рекомендації для подальшого розвитку:

- розроблення більш швидких і економічних методів 3D-друку;
- розширення асортименту матеріалів, включаючи біосумісні матеріали для медицини та екологічно чисті матеріали для будівництва;
- зменшення вартості професійного обладнання для масового використання в малих та середніх підприємствах.

Отже, технології 3D-друку мають величезний потенціал для трансформації різних галузей: від медицини до будівництва. Незважаючи на існуючі обмеження, такі як вартість обладнання та обмеження в швидкості друку, цей напрям продовжує активно розвиватися, відкриваючи нові можливості для інновацій та вдосконалення існуючих технологій. Прогрес у розробленні нових матеріалів, а також автоматизація та інтеграція цих технологій у виробничі процеси, стане основою для подальшого розвитку 3D-друку та його широкого застосування в майбутньому.

4.4. Застосування технологій штучного інтелекту

Штучний інтелект (ШІ) сьогодні є одним із найбільш впливових чинників у трансформації бізнесу. Компанії у всьому світі впроваджують технології ШІ для покращення продуктивності, автоматизації процесів, персоналізації обслуговування клієнтів та створення конкурентних переваг (рис. 4.6).

Тому розглянемо приклад послуги – персоналізована онлайн-платформа навчання, що інтегрує штучний інтелект. Визначимо актуальність цієї послуги, проблеми її впровадження, технологічні переваги, що сприяють конкурентоспроможності, та запропонуємо покращення, які необхідні для успішного виходу на ринок [143, 151].

Онлайн-освіта, особливо з використанням штучного інтелекту, є однією з найбільш затребуваних сфер у сучасному світі.



Рисунок 4.6 – Напрями застосування технологій штучного інтелекту

Актуальність цієї послуги зумовлена наступними глобальними і локальними чинниками:

1. Зміна способу споживання освітніх послуг.

В умовах цифровізації, що прискорилося через пандемію COVID-19, відбулася глобальна трансформація освітньої галузі. Навчання стало доступним через цифрові платформи, що зручно для студентів і професіоналів, які бажають підвищити кваліфікацію або змінити професію. У 2022 році глобальний ринок онлайн-навчання сягнув \$300 млрд, а до 2030 року його прогнозоване зростання становитиме понад 14 % щорічно.

Перевагами є: дистанційна освіта усуває географічні бар'єри, що особливо актуально для віддалених регіонів або країн, де доступ до якісної освіти обмежений.

2. Персоналізація навчального процесу.

Традиційна система навчання часто є універсальною і не враховує індивідуальні потреби студентів. Використання ШІ дозволяє вирішити цю проблему.

Платформи на основі ШІ аналізують рівень знань користувача, його поведінку та уподобання. Це дозволяє створити адаптивні про-

грами, що відповідають конкретним цілям кожного студента. Наприклад, замість того, щоб проходити весь курс програмування, платформа може сфокусувати увагу користувача на вузьких аспектах (наприклад, Python для аналізу даних).

3. Потреба в гнучкому графіку навчання.

У сучасному світі час став одним із найцінніших ресурсів. Люди шукають можливості навчатися у зручний для них час.

Актуальність для ринку праці: професіонали можуть навчатися вечорами або у вихідні дні без відриву від роботи.

Переваги для студентів: навчання доступне 24/7 з будь-якого пристрою.

4. Розрив між навичками і вимогами ринку праці.

Традиційні системи освіти часто не встигають адаптувати свої програми до стрімких змін у світі технологій. У 2023 році близько 40 % працівників потребували перекваліфікації або підвищення кваліфікації, щоб відповідати новим вимогам.

Рішення: інтеграція ШІ у навчальні платформи дозволяє оперативно створювати нові курси, наприклад, із робототехніки або аналізу великих даних (рис. 4.7).

5. Економічна доступність

Навчання з використанням ШІ є більш доступним фінансово порівняно з традиційними методами. Відсутність витрат на транспорт, проживання або матеріали робить онлайн-освіту економічно привабливою.

Доступ для широкого кола: особливо це актуально для країн, що розвиваються, де вартість традиційної освіти може бути надто високою.

6. Інтеграція технологій у процес навчання.

Інноваційні підходи, такі як віртуальна та доповнена реальність (VR/AR), забезпечують інтерактивне навчання. Наприклад, віртуальна реальність дозволяє інженерам "будувати" моделі в 3D-середовищі, а медикам – відпрацьовувати операції у симуляціях. ШІ допомагає створювати реалістичні сценарії, які змінюються залежно від дій користувача.

7. Соціальна значимість.

Освіта є одним із ключових інструментів боротьби з бідністю, соціальною нерівністю та підвищення рівня знань у суспільстві.

Онлайн-платформи роблять якісну освіту доступною для людей, які раніше були позбавлені таких можливостей.



Рисунок 4.7 – Штучний інтелект у навчанні: майбутнє освіти

Приклад соціального впливу: Khan Academy, що використовує елементи ШІ, забезпечує безкоштовний доступ до курсів із різних дисциплін для мільйонів людей у всьому світі.

Актуальність створення персоналізованої онлайн-платформи навчання з використанням ШІ базується на зростаючому попиті на індивідуалізовану освіту, необхідності вирішення проблем доступності та підвищення якості навчального процесу. Інтеграція сучасних технологій відкриває нові горизонти для освітньої галузі, роблячи її більш ефективною, доступною та гнучкою для кожного.

Технології штучного інтелекту для конкурентоспроможності
Машинне навчання:

- використовують для аналізу поведінки користувачів і створення персоналізованих рекомендацій, наприклад, платформа може адаптувати складність завдань залежно від результатів тестів.

Обробка природної мови:

- забезпечує інтуїтивний взаємозв'язок між користувачем і системою;
- функції: автоматичний переклад, розуміння запитів, голосові помічники;

Системи рекомендацій:

- формують індивідуальний навчальний план, базуючись на інтересах і прогресі користувача;

- приклад: як на Netflix, платформа пропонує відео або курси, які максимально відповідають інтересам учня.

Штучний зір:

- аналізує поведінку учня за допомогою веб-камери (наприклад, чи уважно слухає лекції);
- дозволяє фіксувати рівень зосередженості.

Адаптивні тести:

- генерують завдання в реальному часі, оцінюючи прогрес.

Приклад успіху:

1. Coursera: перетворення освіти за допомогою ШІ.

Існуючі проблеми:

- велика кількість студентів: Coursera обслуговувала мільйони користувачів, через що персоналізувати навчальний досвід було складно;
- обмеження викладачів: викладачі не могли оперативно перевіряти завдання або відповідати на всі питання студентів;
- високий рівень відсіву студентів: близько 50 % користувачів залишали курси, не завершивши їх через недостатню мотивацію або нерелевантний контент.

Рішенням є:

Coursera впровадила технології штучного інтелекту, зокрема:

- адаптивне навчання: система аналізує відповіді користувачів і підлаштовує складність матеріалу під їхній рівень знань;
- автоматична перевірка завдань: завдяки алгоритмам машинного навчання, Coursera змогла перевіряти відкриті відповіді на завдання з високою точністю;
- рекомендаційні системи: ШІ пропонує користувачам курси на основі їхніх інтересів і професійних цілей.

Отримано результати:

- зменшення відсіву: кількість студентів, які завершують курси, зросла на 35 %;
- ефективність викладачів: викладачі скоротили час на перевірку завдань на 50 %;
- економія коштів: автоматизація дозволила компанії заощадити 20 % на адміністративних витратах.

2. Duolingo: персоналізація навчання мов.

Проблеми:

- відсутність мотивації у студентів: користувачі часто втрачали інтерес до навчання через повторюваність завдань;
- низька персоналізація: один і той самий контент пропонували всім студентам незалежно від їхнього рівня;
- складність оцінювання прогресу: платформа мала обмежені можливості для глибокого аналізу успішності.

Рішення:

- AI-систему адаптації: алгоритми аналізують прогрес студента і формують навчальний шлях з урахуванням його помилок і слабких сторін;
- механіку гейміфікації: штучний інтелект пропонує студентам "виклики" і нагороди, які стимулюють продовжувати навчання;
- моделювання реальних ситуацій: використання генеративного штучного інтелекту дозволило створювати діалоги, близькі до життєвих.

Результати:

- збільшення утримання користувачів: кількість активних користувачів щомісяця зросла на 20 %;
- покращення результатів: у середньому користувачі завершують курси на 30 % швидше;
- зростання доходів: впровадження преміум-функцій, що працюють на базі ШІ, забезпечило зростання доходів компанії на 45 % за рік.

Проблеми впровадження

Етичні виклики:

- конфіденційність даних користувачів та дотримання законодавства щодо захисту інформації (наприклад, GDPR);
- можливий упереджений алгоритм через недосконалість даних.

Технологічні обмеження: необхідність обробки великих обсягів даних; забезпечення стабільної роботи системи в режимі реального часу.

Доступність:

- висока вартість впровадження ШІ може бути бар'єром для невеликих компаній;
- забезпечення доступу для людей із обмеженими можливостями.

Покращення для виходу на ринок

Удосконалення технологій:

- інтеграція новітніх моделей ШІ, таких як GPT-4.5 або нові версії обробки мов;

- забезпечення модульності платформи для масштабування.

Маркетингова стратегія:

- використання аналітики ШІ для сегментації ринку та ефективної реклами;

- розроблення демо-версій для залучення нових клієнтів.

Стабільність та безпека: використання хмарних технологій для зберігання даних; запровадження багаторівневого захисту користувачької інформації.

Інтеграція в інші сфери: партнерство з корпоративним сектором для забезпечення навчання співробітників; створення окремих програм для шкіл та університетів.

Отже, штучний інтелект революціонує освіту, надає персоналізований підхід до навчання, розширює доступ до знань та використовує аналітику для підвищення ефективності освітнього процесу.

Переваги запропонованої послуги:

- унікальний персоналізований підхід;
- висока мотивація користувачів завдяки адаптації навчального процесу;

- конкурентоспроможність завдяки сучасним технологіям.

Інтеграція ШІ у харчову, виробничу та освітню галузі доводить, що його застосування відкриває нові перспективи, підвищуючи ефективність та якість послуг. Тож майбутнє ринку навчання належить саме платформам, які використовують ці технології.

4.5. Етапи розвитку мобільних технологій

Мобільні технології за останні кілька десятиліть значно змінили наше повсякденне життя, трансформуючи способи комунікації, роботи та розваг. Сучасні мобільні пристрої стали не просто засобами для телефонних розмов, а потужними інструментами для доступу до інформації, онлайн-сервісів, розваг і навіть для виконання складних професійних завдань. Прогрес у мобільних технологіях йде з неймовірною швидкістю і ми стикаємось із новими можливостями, які відкривають смартфони, планшети, розумні годинники та інші мобільні пристрої (рис. 4.8) [119, 127, 132].

Історія мобільних технологій складається з кількох важливих етапів, на кожному з яких відбувалися значні технічні та інноваційні прориви. Від перших мобільних телефонів, що здебільшого виконували функцію передачі голосу, до сучасних "смарт-пристроїв", що можуть виконувати функції повноцінних комп'ютерів, мобільні технології пройшли довгий шлях. Тому розглянемо основні етапи розвитку мобільних технологій, починаючи з їхнього зародження в середині ХХ століття і до сучасного стану, коли мобільні пристрої стали невід'ємною частиною нашого життя. Зокрема, зосередимо увагу на розвитку мобільних мереж, мобільних операційних систем, апаратних технологій, а також впливу мобільних технологій на різні сфери суспільства та економіки.



Рисунок 4.8 – Інноваційні технології в смартфонах і мобільних телефонах

Етапи розвитку мобільних технологій

1. Зародження мобільних телефонів (1940–1970-ті роки).

Перші кроки у розвитку мобільного зв'язку було зроблено в середині ХХ-го століття. В 1947 році компанія Bell Labs представила концепцію мобільного зв'язку, а вже в 1973 році інженер компанії Motorola Мартін Купер здійснив перший мобільний дзвінок за допомогою портативного телефону Motorola DynaTAC. Цей телефон важив близько 1 кг і мав лише кілька годин роботи в режимі розмови. Така технологія була коштовною і доступною тільки для окремих категорій користувачів, наприклад, бізнесменів або державних службовців.

2. Розвиток мобільних телефонів (1980–1990-ті роки).

У цей період мобільні телефони почали ставати більш доступними. Стандарт 1G (перші покоління мобільного зв'язку) використовував

аналогові технології для передачі голосу. Вони все ще були великими і коштовними, але вже з'явилися нові моделі, які були менш громіздкими і мали кращу якість зв'язку. Наприкінці 1980-х років почала розвиватися система GSM (Global System for Mobile Communications), що стала основою для розвитку мобільного зв'язку в Європі та багатьох інших частинах світу. Прикладами перших поколінь телефонів є:

- Nokia Mobira Senator (1982 рік) – це був один з перших мобільних телефонів, який використовував стандарт 1G і був популярний у Скандинавії. Він був значно меншим за попередні моделі, але все одно залишався досить громіздким;
- Ericsson Hotline (1987 рік) – мобільний телефон виробництва компанії Ericsson, що також використовував аналоговий зв'язок. Він був одним з перших, який став доступним для більш широкого кола користувачів;
- Motorola MicroTAC (1989 рік) – цей телефон став значним досягненням в еволюції мобільних телефонів завдяки своїй компактності. Він мав можливість складатися, що робило його значно зручнішим для носіння у кишені.

3. Поява мобільних телефонів з цифровими технологіями (1990–2000-ті роки).

У 1990-х роках мобільний зв'язок змінився завдяки цифровим технологіям. Поява 2G (друге покоління) принесла цифрову передачу голосу і текстових повідомлень (SMS). Мобільні телефони стали менш громіздкими, зручнішими у використанні і мали додаткові функції, такі як будильник, калькулятор та прості ігри. Це була ера великого зростання мобільних мереж і масового впровадження мобільних телефонів.

2G телефони:

1. Motorola CD930 (1998 рік). На дисплей цього телефону поміщалося 4 рядки тексту і рядок іконок. А ще був браузер, диктофон, кілька ігор, а смс-ки можна було набирати кирилицею.

У 1999 році в телефоні з'явилася всім відома гра – тетрис. Гаджет дуже швидко став доступним в ціні. Цим і став популярним.

2. Motorola StarTAC (1996 рік) – це перший розкладачний телефон, який став справжнім хітом 1990-х. Він був дуже компактним і легким для свого часу, що зробило його популярним серед користувачів. Це був один з перших телефонів, який працював за стандартом 2G (GSM). Крім

того, StarTAC вже підтримував SMS та інші нові функції, такі як голосова пошта.

3. Ericsson GH 337 (1996 рік) – ще один представник мобільних телефонів на базі 2G. Він став популярним завдяки своїй компактності та легкості у використанні. Модель мала просту навігацію та функції для зручного управління мобільними дзвінками та SMS. Підтримка стандарту GSM та можливість надсилати текстові повідомлення (SMS).

4. Nokia 5110 (1998) – став дуже популярним завдяки своїй надійності, відносно невеликому розміру і можливості використовувати картки SIM. Це був один з перших телефонів, який мав підтримку функції SMS і став надзвичайно популярним серед молоді. Крім SMS, цей телефон мав вбудовану гру Snake, яка стала культовою на той час.

5. Nokia 6233 (2005 рік) – передня частина корпусу була обрамлена нержавіючою сталлю, а між клавішами були вставки під метал. Камера в телефоні була на 2 Мп, дисплей барвистим, батарея тримала 3 – 4 дні. Поява SMS (служба коротких повідомлень) у 1992 році стала справжнім проривом у мобільному зв'язку, адже дозволяла людям обмінюватися текстовими повідомленнями, що стало популярним й нині. SMS (Short Message Service) була вперше реалізована в 1992 році. Ідея служби належить Нільсу Нордінгу (Nils Rydbeck) із компанії Ericsson, а перше текстове повідомлення було надіслано Рейдом Смітом (Neil Papworth) з компанії Vodafone у Великобританії. Це повідомлення було простим: "Merry Christmas" ("З Різдом").

SMS швидко здобула популярність і стала значною частиною мобільного зв'язку, оскільки вона дозволяла людям обмінюватися короткими повідомленнями в будь-який час, навіть коли не було можливості здійснити голосовий дзвінок.

Переваги та вплив SMS:

- доступність: SMS була більш доступною, оскільки не потребувала тривалого часу для відправлення або отримання повідомлень;
- популярність серед молоді: мобільні оператори побачили великий попит на SMS, що призвело до появи різних тарифних планів і пакетів для текстових повідомлень;
- низька вартість: надсилання текстових повідомлень було значно дешевшим, ніж телефонні дзвінки, що зробило їх популярними серед користувачів у всьому світу.

4. Ера смартфонів і мобільних операційних систем.

У середині 2000-х років з'являються смартфони, які змінили уявлення щодо мобільних пристроїв. У 2007 році компанія Apple представила iPhone з операційною системою iOS, яка дозволила користувачам завантажувати тисячі додатків з App Store.

Це стало революцією у світі мобільних технологій, оскільки користувачі могли адаптувати свої пристрої під свої потреби, завантажуючи додатки для будь-яких задач.

Одночасно, в 2008 році, Google представила Android, ще одну потужну мобільну операційну систему, яка мала відкритий код і підтримувала величезну кількість пристроїв від різних виробників. Android також дозволяв запускати додатки з Google Play (раніше Android Market), що дозволило користувачам вибирати та використовувати програмне забезпечення на свій смак і потреби. До цього мобільні телефони, як Nokia Series 40, Symbian або Windows Mobile, хоча й підтримували деякі додатки, все одно були обмежені в можливостях і функціональності.

До 2000-х років мобільні телефони використовували 2G мережі, які підтримували лише обмежену швидкість передачі даних. Веб-браузинг був дуже обмеженим, а доступ до Інтернету був повільним і не дуже зручним. Мобільні телефони могли передавати тільки текстові повідомлення (SMS) і в деяких випадках файли через MMS.

Порівняння з новими смартфонами:

- 3G мережі, що масово впроваджувалися після запуску iPhone, забезпечили значно швидшу передачу даних. Це дозволило здійснювати відео-дзвінки, стримінгові сервіси, забезпечило високошвидкісний доступ до Інтернету. Смартфони стали справжніми портативними комп'ютерами з можливістю користування Інтернетом без обмежень;

- у порівнянні з попередніми телефонами, які могли здійснювати лише базові операції, смартфони з 3G і 4G мережами стали повноцінними пристроями для серфінгу в Інтернеті, перегляду відео, а також роботи з хмарними сервісами (рис. 4.9);

- до початку 2000-х років більшість мобільних телефонів оснащувалися традиційними фізичними клавіатурами або кнопками, що значно обмежувало можливості взаємодії з пристроєм. Для введення тексту використовували кнопки, а для управління меню – джойстики або колеса прокручування.



Рисунок 4.9 – Телекомунікації, автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології

Порівняння з новими смартфонами:

- iPhone (2007) запровадив сенсорний екран з мультитач технологією, що дозволяло здійснювати жести (наприклад, масштабування зображення) і набирати текст через екранну клавіатуру. Це була важлива зміна, оскільки сенсорний екран став основним елементом інтерфейсу в наступних поколіннях смартфонів;
- Android також підтримував сенсорні екрани, і різні пристрої мали схожі можливості для управління за допомогою жестикуляцій, що змінило спосіб взаємодії з пристроєм на кардинально новий рівень;

- до 2000-х років мобільні телефони були оснащені дуже простими камерами з низькою роздільною здатністю, які в основному використовували для простих фото або відео. Якість знімків було обмежено, і навіть стандартні мобільні телефони не мали особливих функцій для обробки медіа.

Порівняння з новими смартфонами:

- перші iPhone і смартфони на Android мали значно кращі камери з вищою роздільною здатністю, з можливістю робити фото та відео в режимі HD. Смартфони стали основними інструментами для фотографії та відеозйомки, надаючи нові можливості для створення контенту;
- з'явилися нові медіа-функції, такі як стрімінг музики (через iTunes або Spotify), відео-дзвінки (через Skype або FaceTime) та можливість створювати і редагувати відео безпосередньо на пристрої.

5. Інтернет і мобільні додатки (2010–2020-ті роки)

У період з 2010 по 2020 рік мобільні технології значно еволюціонували завдяки розвитку 4G мереж, появі нових мобільних додатків, а також розширенню можливостей Інтернету. Ці зміни дозволили створювати більш складні мобільні додатки, які працюють з великими обсягами даних, а також відкрили нові горизонти для різних сфер діяльності, таких як робота, навчання, банкінг, медіа, здоров'я та розваги:

5.1. Поява 4G і швидкість Інтернету

У 2010-х роках технологія 4G стала основною для мобільних пристроїв. Вона значно підвищила швидкість мобільного Інтернету, дозволивши здійснювати відео-дзвінки, передавати великі обсяги даних і використовувати Інтернет без обмежень. Завдяки цьому мобільні додатки стали набагато більш ефективними, дозволяли користувачам запускати складніші програми та отримувати доступ до великих обсягів інформації в режимі реального часу.

5.2. Хмарні технології і синхронізація даних

У 2010-х роках хмарні технології стали невід'ємною частиною мобільних додатків. Вони дозволяють зберігати дані в Інтернеті, синхронізувати їх між різними пристроями, а також отримувати доступ до них без необхідності зберігати на самому пристрої. Отже ці дані стали доступні з будь-якого місця за допомогою Інтернету.

Google Drive, Apple iCloud, Dropbox – це сервіси для зберігання та синхронізації даних. Завдяки їм користувачі могли зберігати документи,

фотографії та інші файли в хмарі та мати доступ до них з будь-якого пристрою. OneDrive від Microsoft також став популярним інструментом для синхронізації файлів між різними пристроями. Ці сервіси значно змінили спосіб зберігання та доступу до даних, зробивши мобільні телефони більш універсальними інструментами для роботи та особистого користування.

5.3. Мобільні додатки для роботи, банкінгу та здоров'я

У цей період з'явилося багато додатків, що забезпечують доступ до різноманітних послуг. Завдяки розвитку швидкісного Інтернету і потужних мобільних пристроїв, мобільні додатки стали важливою частиною повсякденного життя, використовуючи функціональність смартфонів на повну потужність.

Приклади мобільних додатків:

- Skype та Zoom – додатки для відео-конференцій, які стали особливо популярними під час пандемії COVID-19, дозволяли людям працювати і навчатися віддалено.
- Google Keep та Evernote – для нотаток та організації роботи, що дозволяють синхронізувати нотатки і нагадування між різними пристроями.
- PayPal, Revolut, Monzo – мобільні додатки для банкінгу та фінансових операцій, що дозволяють здійснювати платежі, зберігати гроші та слідкувати за фінансами в режимі реального часу.
- MyFitnessPal, Fitbit, Google Fit – додатки для здоров'я і фітнесу, які використовують мобільні технології для моніторингу фізичної активності, харчування та здоров'я.

5.4. Поява нових технологій: AR, біометрія і розпізнавання обличчя

Із 2010-х років на мобільних пристроях почали активно використовувати нові технології, які змінювали спосіб взаємодії користувачів з телефонами:

- AR (Доповнена реальність) – технологія, що дозволяє накладати віртуальні об'єкти на реальний світ за допомогою камери смартфона;
- Pokémon GO (2016 рік) від Niantic став одним з найпопулярніших мобільних ігор, що використовувала доповнену реальність;
- IKEA Place – додаток, який дозволяє побачити, як меблі від IKEA виглядатимуть у вашому приміщенні до покупки, використовуючи AR;
- біометрія та розпізнавання обличчя стали важливими для безпеки і зручності користувачів;

- Face ID від Apple – технологія розпізнавання обличчя користувача, яка дозволяє розблокувати пристрій і виконувати оплату без введення пароля;

- Touch ID – сенсор відбитків пальців, який був вперше введений на iPhone 5S і дозволяв користувачам швидко і безпечно розблокувати пристрій;

- Apple Pay та Google Pay – мобільні платіжні системи, які дозволяють здійснювати безконтактні платежі за допомогою смартфона, використовуючи біометричні дані або паролі.

5.5. Соціальні мережі і розваги

У 2010-ті роки мобільні додатки для соціальних мереж стали надзвичайно популярними. Ці платформи дозволили користувачам залишатися на зв'язку, ділитися контентом і спілкуватися з іншими людьми.

Приклади популярних соціальних мереж:

- Facebook, Instagram, Twitter – соціальні платформи, які активно розвивали свої мобільні додатки, щоб користувачі могли зручно отримувати доступ до новин, фото та відео, а також спілкуватися через повідомлення;

- TikTok – додаток для створення і обміну короткими відео, який став популярним в середині 2010-х років і призвів до появи нових трендів у соціальних мережах і маркетингу;

- Snapchat – платформа для обміну миттєвими фотографіями і відео з елементами AR.

6. 5G і майбутнє мобільних технологій (2020 р. – даний час)

Швидкість та затримка 5G: мережі 5G забезпечують швидкість передачі даних до 10 Гбіт/с, що в 100 разів швидше, ніж мережа 4G. Це дає можливість завантажувати великі файли за лічені секунди, переглядати відео у форматі 4K або 8K без затримок, а також здійснювати безперебійні відеодзвінки з високою якістю зображення. Одним з ключових переваг мережі 5G є низька затримка – всього 1 мілісекунда, що є майже миттєвим відгуком. Це має важливе значення для таких технологій, як автономні автомобілі, де будь-яка затримка може мати критичні наслідки.

6.1. Інтернет речей (IoT)

Із впровадженням 5G, Інтернет речей (IoT) набуває нового масштабу. Мережі 5G дозволяють підключити до мільярдів пристроїв з різними

вимогами до швидкості та затримки, що дає змогу створювати розумні будинки, розумні міста, а також нові підходи до медичних технологій:

- розумні будинки: інтер'єр будинків оснащено сотнями сенсорів, які контролюють температуру, освітлення, безпеку та навіть здоров'я мешканців;
- медичні технології: телемедицина, віддалені операції, використання носимих пристроїв для моніторингу стану здоров'я в реальному часі;
- розумні міста: автоматизовані системи управління дорожнім рухом, моніторинг енергоспоживання, очищення повітря та інші аспекти управління інфраструктурою міста за допомогою сенсорів і IoT-пристроїв.

6.2. Автономні автомобілі та транспорт

5G-технології відкривають нові можливості для розвитку автономних автомобілів. Миттєва передача даних між транспортними засобами та інфраструктурою міста дозволяє значно покращити безпеку і ефективність автономних транспортних засобів. Наприклад, автономні автомобілі від таких компаній, як Tesla, Waymo та інші, завдяки 5G зможуть взаємодіяти в реальному часі з іншими автомобілями і дорожніми інфраструктурами, що дозволить їм більш точно приймати рішення, прогнозувати обставини на дорозі і навіть автоматично коригувати свої маршрути для уникнення аварій.

6.3. Штучний інтелект (AI), доповнена реальність (AR) та віртуальна реальність (VR)

Штучний інтелект (AI) та AR і VR стають все важливішими компонентами мобільних технологій. 5G дозволяє значно покращити взаємодію між користувачами та мобільними пристроями, відкриває нові можливості для різних галузей.

Штучний інтелект активно інтегрується в мобільні пристрої, надаючи можливість смартфонам, планшетах та іншим пристроям розпізнавати об'єкти, здійснювати голосові команди, робити рекомендації, а також використовувати чату-боти для спілкування.

Доповнена реальність дозволяє накладати віртуальні об'єкти на реальний світ, що розширює можливості мобільних пристроїв у таких сферах, як розваги, навчання та медицина. Віртуальна реальність дозволяє зануритися в повністю віртуальне середовище, стане ще доступнішим завдяки швидким мережам 5G, які забезпечать потужний і безперервний потік даних для високоякісних відео і ігор.

6.4. Розвиток мобільних додатків і хмарних сервісів

Мобільні додатки продовжують еволюціонувати, використовуючи потужності 5G, що дозволяє створювати складніші і більш інтенсивні додатки для роботи, навчання, розваг і зв'язку. Хмарні сервіси продовжують набирати популярності, дозволяють зберігати дані в Інтернеті і синхронізувати їх між різними пристроями.

6.5. Вимоги до безпеки і приватності даних

Із розвитком нових технологій зростають і вимоги до безпеки та приватності даних. 5G дозволяє не тільки швидше передавати інформацію, але і покращити методи її захисту, використовуючи криптографічні технології та інші засоби для запобігання несанкціонованому доступу до даних. Наприклад, використання біометрії (відбитки пальців, розпізнавання обличчя) для забезпечення більш високого рівня безпеки.

Отже, з розвитком кожного покоління мобільних засобів зв'язку ми спостерігаємо не лише еволюцію технологій, а й зміни соціальної взаємодії, практики роботи, навчання та розваг. Сучасні смартфони і мобільні додатки дозволяють виконувати безліч функцій, від простого спілкування до складних професійних завдань. Це робить його універсальним інструментом для всіх.

Із появою таких технологій, як 5G і наступні 6G, мобільні пристрої обіцяють ще більші зміни, пропонуючи над швидку передачу даних, розширені можливості роботи з великими даними, поліпшену взаємодію із зовнішнім світом за допомогою доповненої реальності і віртуальної реальності та інтеграцію штучного інтелекту для більш інтуїтивного і зручного використання. Мобільні технології не тільки забезпечують зв'язок, але й змінюють спосіб нашої взаємодії з інформацією та технологіями, і їх розвиток продовжує відкривати нові можливості на майбутнє.

4.6. Перспективи розвитку 3D-голограм

Віртуальна реальність переходить на новий рівень.

3D-голограми – це тривимірні зображення, створені за допомогою світла. Вони створюють ілюзію об'ємного об'єкта, що зависає в повітрі.

3D-голограми використовують принцип інтерференції світла, щоб створити зображення з глибиною і перспективою, надаючи їм відчуття реальності (рис. 4.10).

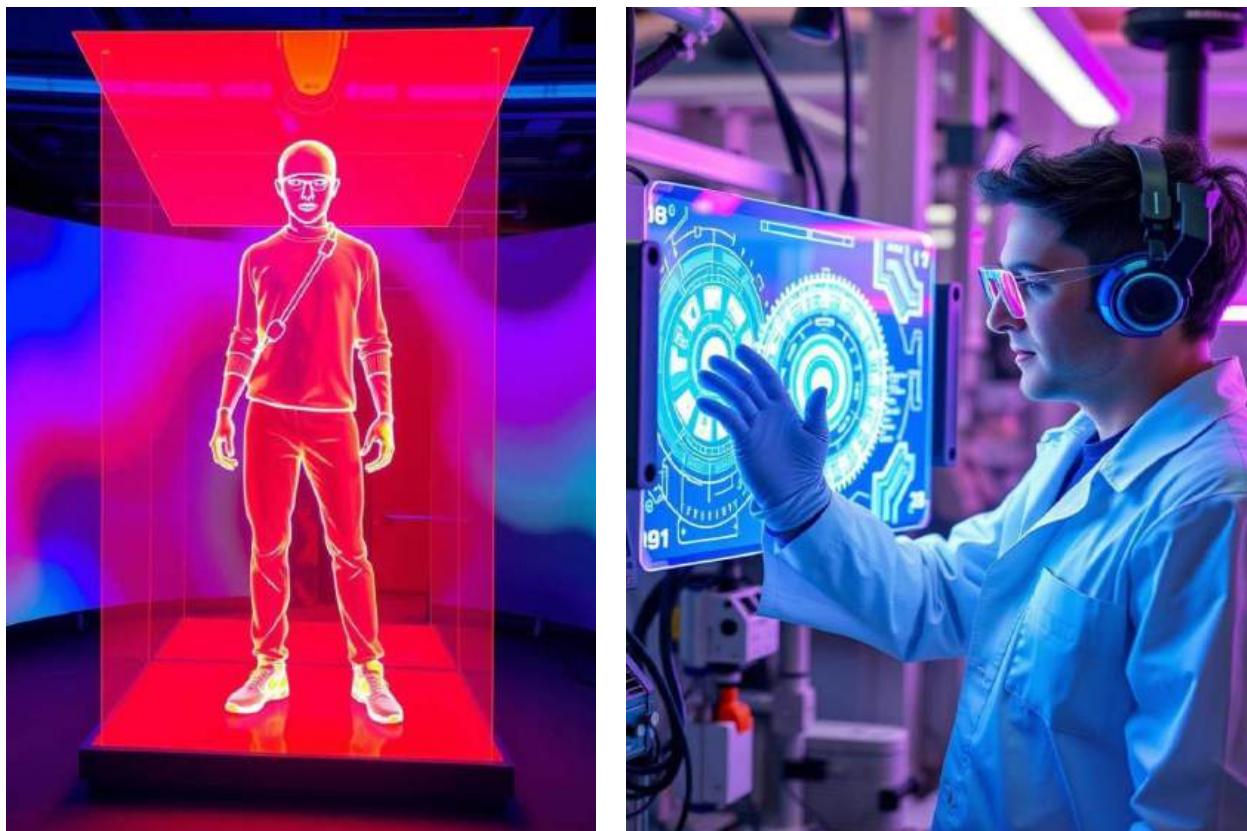


Рисунок 4.10 – Голографічні зображення

Технології, на яких засновано 3D-голограми [117]:

1. Голографія: технологія, яка використовує світло для створення тривимірних зображень.
2. Інтерференція світла: світлові хвилі накладаються, створюючи візуальний ефект 3D.
3. Дифракція світла: світло відхиляється від об'єкта, створюючи зображення з різними кутами зору.
4. Цифрова обробка зображення: сучасні 3D-голограми використовують комп'ютерну обробку для створення більш реалістичних зображень.

Властивості голограм:

1. Імерсивність: голограми створюють відчуття присутності, занурюючи глядача в віртуальний світ.
2. Реалістичність: зображення голограм виглядають більш реальними, ніж плоскі екрани.
3. Інтерактивність: голограми можуть бути інтерактивними та дозволяють користувачам взаємодіяти з віртуальними об'єктами.

Області застосування 3D-голограм (рис. 4.11):

1. Розваги: 3D-голограми можуть оживити концерти, театри та музеї.
2. Освіта: 3D-голограми можуть візуалізувати складні концепції, роблять навчання більш інтерактивним.
3. Реклама: 3D-голограми привертають увагу та дозволяють створити захоплюючі рекламні кампанії.
4. Охорона здоров'я: 3D-голограми можуть використовуватися в навчанні медиків, хірургічних операціях.

Виклики та перешкоди на шляху масового впровадження голограм:

- висока вартість;
- виробництво та експлуатація 3D-голограм є надто коштовним та складним;



Рисунок 4.11 – Області застосування 3D-голограм у різних сферах

- сучасні 3D-голограми мають обмежені розміри, що обмежує їх застосування;
- відсутність єдиних стандартів ускладнює розроблення та використання 3D-голограм;

- необхідні спеціальні програми та платформи для створення і поширення 3D-голограм.

Перспективи розвитку 3D- голограм:

 Зменшення вартості: із розвитком технологій вартість виробництва 3D-голограм зменшиться.

 Покращення якості: 3D-голограми стануть більш реалістичними та деталізованими.

 Інтеграція з хмарними технологіями: доступ до 3D-голограм стане більш доступним через хмарні сервіси.

 Збільшення інтерактивності: 3D-голограми стануть більш інтерактивними, дозволять користувачам управляти зображеннями.

Отже, 3D-голограми відкривають нові можливості для спілкування, розваг, освіти. Незважаючи на виклики, технологія має потенціал для революції в багатьох галузях. Завдяки зменшенню вартості та розвитку технологій, 3D-голограми стануть більш доступними та поширеними в майбутньому.

4.7. Інноваційні технології в металообробці

Обробка на верстатах із числовим програмним керуванням

Числове програмне керування (ЧПК) – це автоматизована система керування роботою верстатів та інших промислових механізмів за допомогою комп'ютера та спеціалізованого програмного забезпечення під час обробки металів різанням. Інакше кажучи, замість ручного керування, машиною керує комп'ютер, який виконує вказані в програмі дії. Мета числового програмного керування полягає у використанні числових команд, які комп'ютер обробляє та перетворює у сигнали для керування рухом і функціями верстатів, таких як свердління, різання, фрезерування тощо.

У цих системах програму, що керує верстатом, записують у вигляді чисел та команд, які визначають переміщення інструментів, швидкість обробки, подачу та інші параметри. Система ЧПК дозволяє

підвищити швидкість виготовлення деталей і точність обробку деталей з високою повторюваністю та автоматизацією, оскільки рухи і дії верстата запрограмовані та не залежать від людського чинника (рис. 4.12). Програма для ЧПК часто створюється за допомогою CAD/CAM-систем, які генерують числові коди для контролю інструменту та забезпечують виконання складних операцій з високою точністю.

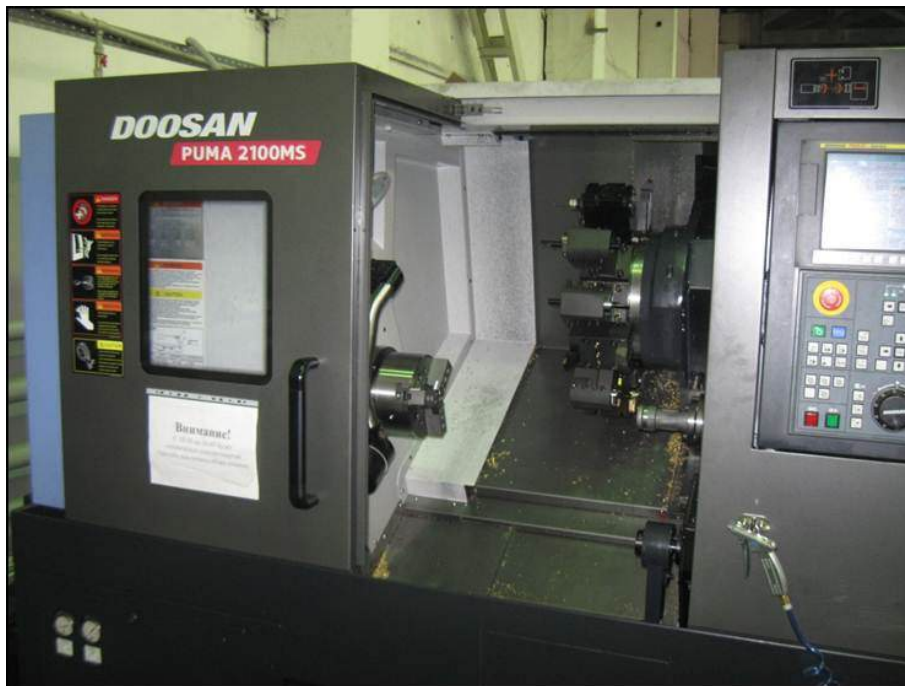


Рисунок 4.12 – Високопродуктивний двошпindelний токарний обробний центр PUMA 2100MS з приводним фрезерним інструментом і контр-шпинделем ("DOOSAN")

Основні переваги верстатів із ЧПК [16, 17, 79, 86]:

- висока точність: ЧПК забезпечує високу точність обробки, що зменшує відхилення від заданих розмірів та забезпечує високу якість виготовлених деталей;
- автоматизація: процеси можуть бути автоматизовані, що знижує потребу в ручному керуванні та зменшує імовірність помилок;
- висока продуктивність: зменшення часу на виготовлення деталей завдяки швидкому налаштуванню та можливості одночасної обробки декількох деталей; продуктивність верстатів з ЧПК значно вище у порівнянні з традиційними методами обробки;

- гнучкість: легко змінювати програми для виготовлення різних деталей без значних витрат часу;
- складні геометричні форми: верстати з ЧПК здатні обробляти деталі із складними формами, які важко або неможливо виготовити традиційними методами;
- зменшення витрат: зменшення витрат на матеріали та робочу силу завдяки оптимізації процесів та підвищення точності обробки;
- покращена якість: однорідність і стабільність якості виготовлених деталей;
- повторюваність: ЧПК забезпечує високу повторюваність процесів, що є критично важливим для серійного виробництва;
- зручність у програмуванні: сучасні системи ЧПК мають інтуїтивно зрозумілі інтерфейси та можливості для графічного програмування, що спрощує створення програм для нових виробів.

Ці переваги роблять верстати із ЧПК популярними у багатьох галузях промисловості, включаючи машинобудування, авіацію, автомобілебудування тощо.

Лазерна обробка – це технологія, що використовує сфокусований лазерний промінь для обробки різних матеріалів, таких як метали, пластмаси, кераміка, дерево та тканини. Лазерна обробка може включати різання, гравіювання, зварювання, перфорацію та поверхневу обробку. Основними перевагами лазерної обробки є висока точність, швидкість обробки та можливість працювати з широким спектром матеріалів. Лазерні установки здатні з високою точністю виконувати роботу, яку традиційні методи обробки не завжди можуть забезпечити. Лазерний промінь може сфокусуватися на дуже малому діаметрі, що забезпечує точність навіть для деталей з мікроскопічними розмірами. Лазерний промінь не має фізичного контакту з матеріалом, що мінімізує зношування інструменту та механічне навантаження на оброблюваний об'єкт.

Лазер може обробляти різні матеріали та виконувати різні види обробки, включаючи різання, гравіювання, перфорацію, зварювання та термічну обробку. Наприклад, лазерами можна вирізати складні візерунки в металі, які неможливі за допомогою звичайних методів. Лазерна обробка також є дуже ефективною, а отже, зменшує кількість відходів (рис. 4.13) [19, 56, 116].



Рисунок 4.13 – Лазерна обробка

Переваги лазерної обробки полягають у тому, що лазерне різання та гравіювання забезпечують чисті, рівні та точні краї без потреби в подальшому шліфуванні або фінішній обробці. Це робить лазерну обробку ідеальною для виготовлення високоточних деталей. Лазерні установки здатні швидко виконувати операції з мінімальними перервами, що значно підвищує продуктивність і скорочує час виготовлення виробів. Завдяки комп'ютерному керуванню лазерні системи можуть точно повторювати операції, що важливо для масового виробництва, де потрібна однакова якість кожної деталі. Лазерна обробка забезпечує мінімальну кількість відходів і не вимагає використання мастильних рідин або хімікатів. Це робить її більш екологічно чистим процесом у порівнянні з деякими традиційними методами обробки. Лазерна обробка є високотехнологічним процесом, який забезпечує точність, ефективність та універсальність, що робить його популярним у різних галузях для створення якісних, складних та екологічних рішень.

4.8. Інноваційні технології в обробці тканин

Текстильна промисловість за останні десятиліття зазнала кардинальних змін завдяки розвитку науки і техніки. Використання інноваційних технологій у виробництві тканин дозволяє не лише досягати високої

якості матеріалів, а й мінімізувати вплив на навколишнє середовище, покращувати зносостійкість продукції та створювати нові функціональні властивості тканин. Тому розглянемо приклади застосування інноваційних технологій у текстильній промисловості (рис. 4.14) [8, 92].

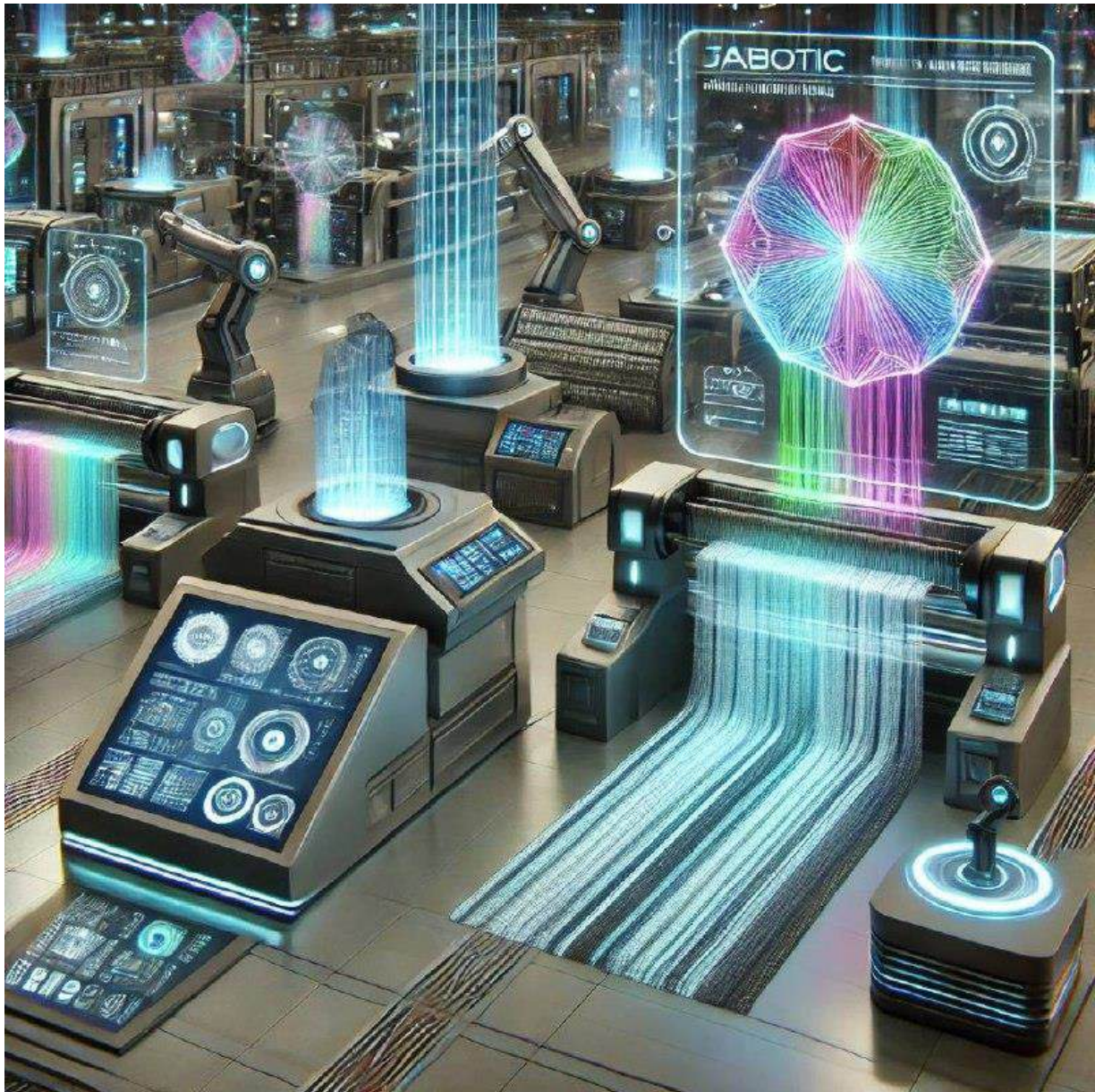


Рисунок 4.14 – Застосування інноваційних технологій під час обробки тканин

Технології виробництва та підготовки тканин

Технології електроспінінгу. Електроспінінг – це метод створення ультратонких волокон із синтетичних або натуральних матеріалів. Його використовують для виготовлення тканин із наноструктурами. Ці ткани-

ни можуть мати високі ізоляційні властивості, їх можна використовувати для фільтрації або в медицині, наприклад, для створення ранових покриттів, що стимулюють загоєння.

Модифікація волокон на рівні молекул. Завдяки досягненням хімії полімерів стало можливим створення тканин із заданими властивостями вже на етапі виробництва волокон. Наприклад, інтеграція в структуру волокон речовин, стійких до ультрафіолету, значно підвищує довговічність тканини.

Гідрогельні покриття. Технології нанесення гідрогельних покриттів дозволяють створювати тканини з регульованим ступенем водопоглинання. Такі матеріали знаходять застосування у виготовленні спортивного одягу, пелюшок та медичних виробів.

Використання ензимів у підготовці волокон. Ензими, такі як амілази або ліпази, дозволяють ефективно видаляти залишки крохмалю або масел із тканин, покращують їхню підготовленість до наступних етапів обробки. Це не лише економить енергію, а й зменшує використання агресивних хімічних речовин.

Фарбування та друк на тканинах

Інновації у функціональних тканинах

Екологічне фарбування за допомогою CO₂. Технологія фарбування тканин у надкритичному стані CO₂ значно скорочує використання води. Завдяки цьому зменшуються екологічні наслідки виробництва, адже вода в традиційних процесах фарбування часто стає сильно забрудненою.

Друк із використанням натуральних барвників. Інноваційні методи дозволяють використовувати рослинні або мікробні барвники замість синтетичних. Вони екологічніші та безпечніші для людини, особливо в контексті дитячого одягу або текстилю для дому.

Технологія прямого цифрового друку Direct-to-Garment (DTG) дозволяє наносити малюнки безпосередньо на тканини без створення друкарських форм. Це скорочує витрати на виробництво, зменшує кількість відходів і забезпечує високу точність передачі кольорів.

Самоочисні тканини. Використання технології на основі ефекту лотоса дозволяє створювати тканини, здатні самоочищатися від бруду або води. Це досягається завдяки спеціального нанопокриття, яке створює ефект супергідрофобності.

Антибактеріальні матеріали. Впровадження у волокна наночастинок срібла або цинку забезпечує антимікробний захист тканин. Ці матеріали активно використовують у виробництві медичного одягу, постільної білизни для лікарень та спортивного екіпірування.

Теплорегуляційні тканини. Тканини, виготовлені з використанням фазозмінних матеріалів (PCM – Phase Change Materials), можуть поглинати, зберігати та віддавати тепло залежно від температури навколишнього середовища. Це створює комфорт для людини в різних погодних умовах.

Еластичні та адаптивні тканини. Технології на основі "живих" полімерів дозволяють створювати тканини, які адаптуються до руху людини. Вони активно використовуються у виробництві спортивного та реабілітаційного одягу.

Енергозберігаючі технології у виробництві тканин

Сушіння за допомогою мікрохвильових технологій. Мікрохвильова обробка тканин скорочує час сушіння в 3 – 5 разів, що дозволяє суттєво зменшити енерговитрати на цьому етапі виробництва. Крім того, цей метод більш рівномірно висушує тканину, запобігаючи її деформації.

Технології рециклінгу відходів. Залишки тканин і волокон після виробництва активно переробляються для створення нових матеріалів. Наприклад, поліефірні волокна отримують із перероблених пластикових пляшок, що значно зменшує екологічний вплив текстильної галузі на навколишнє середовище.

Використання енергії сонця та відновлювальних джерел. Дедалі більше текстильних фабрик впроваджують сонячні панелі для енергозабезпечення. Це дозволяє зменшити витрати електроенергії з традиційних джерел і скоротити викиди CO₂.

Використання штучного інтелекту та автоматизації

Системи автоматичного контролю якості. Застосування систем штучного інтелекту дозволяє швидко аналізувати якість тканини під час виробництва. Камери високої роздільності та алгоритми комп'ютерного зору можуть виявляти дефекти на ранніх етапах і зменшувати кількість браку.

Оптимізація виробництва за допомогою ШІ. Алгоритми машинного навчання можуть аналізувати параметри виробничого процесу та

оптимізувати його, наприклад, коригувати температуру, час обробки або концентрацію хімічних речовин.

Роботизація текстильного виробництва. На сучасних текстильних фабриках широко використовують роботів, які виконують такі завдання, як різання тканин, зшивання або упакування готової продукції. Це підвищує ефективність виробництва та зменшує витрати.

Біотехнології у створенні тканин

Вирощування тканин із мікроорганізмів. Унікальною інновацією стало використання бактерій і дріжджів для створення тканин. Наприклад, за допомогою бактерій вирощують "шкіру", яка має такі самі властивості, як натуральна, але є екологічно чистою альтернативою.

Біорозкладні тканини. Нові біотехнології дозволяють створювати тканини, які після використання розкладаються у природному середовищі, не забруднюючи його. Такі тканини можуть виготовлятися на основі кукурудзяного крохмалю, целюлози або грибного міцелію.

Генетично модифіковані рослини для текстиля. Наприклад, генетично модифікована бавовна може мати підвищену стійкість до шкідників, що зменшує потребу у використанні пестицидів у сільському господарстві (рис. 4.15).

Перспективи майбутнього тканин

Сучасні дослідження текстильних матеріалів уже спрямовані на створення самовідновлювальних тканин, які можуть "загоювати" дрібні розриви й пошкодження. Також розвиваються тканини з біоактивними властивостями, які можуть виділяти корисні речовини для шкіри, такі як вітаміни або антисептики.

Інший перспективний напрям – це створення тканин із мінімальним впливом на екологію шляхом зниження викидів CO₂ під час виробництва. У цьому допомагає використання відновлюваних джерел енергії та перехід на повністю біорозкладні матеріали.

Сучасні технології в обробці тканин є рушійною силою розвитку текстильної промисловості. Інновації у виробництві, обробці та дизайні матеріалів дозволяють створювати тканини з унікальними властивостями: водо- та брудовідштовхувальні, терморегуляційні, антибактеріальні, електропровідні, а також розумні тканини, які інтегруються у повсякденне життя. Застосування нанотехнологій, лазерних методів, біотехнологій, штучного інтелекту та автоматизації суттєво підвищує

якість і функціональність продукції, одночасно скорочує витрати ресурсів і знижує вплив на довкілля.



Рисунок 4.15 – Сучасні текстильні матеріали

Особливу увагу привертають екологічні аспекти виробництва, такі як переробка відходів, використання біорозкладних матеріалів та екологічних барвників. Розвиток технологій дозволяє задовольняти вимоги сучасних споживачів, які прагнуть не лише естетичності та якості, а й екологічності текстильних виробів.

Галузь продовжує розвиватися в напрямі створення тканин майбутнього, таких як самовідновлювальні матеріали, біоактивні тканини та матеріали з вбудованими цифровими функціями. Це забезпечує не лише

нові можливості для споживачів, але й підвищує конкурентоспроможність текстильної індустрії в умовах глобального ринку. Отже, сучасні технології не лише підвищують ефективність виробництва, але й змінюють уявлення щодо текстилю, відкриваючи нові горизонти як у повсякденному житті, так і в науці, медицині, архітектурі та інших галузях.

Запитання до самотійного контролю

1. У чому полягає сутність поєднання виробництва, науки та інновацій?
2. Чому науку розглядають як основу інновацій? Наведіть приклади останніх визначних досягнень у наукових дослідженнях.
3. Наведіть приклади застосування інноваційних рішень у розвитку виробництва сучасної конкурентоздатної продукції.
4. Обґрунтуйте основні аспекти впливу технологій на розвиток підприємств.
5. Обґрунтуйте значення робототехніки та мікропроцесорних систем в космічних дослідженнях, розвитку промисловості і сільському господарстві.
6. Обґрунтуйте вплив мікропроцесорів на розвиток медицини.
7. Поясніть значення технології інтернет речей (IoT) у медицині.
8. Поясніть особливості застосування 3D-друку в різних сферах.
9. Перспективи розвитку та застосування технологій на основі 3D-друку.
10. Особливості застосування технологій штучного інтелекту в різних сферах.
11. Обґрунтуйте етапи розвитку мобільних технологій.
12. Поясніть сутність інноваційних технологій в смартфонах і мобільних телефонах.
13. Що таке голограми та які перспективи розвитку 3D-голограм.
14. Застосування інноваційних технологій в металообробці на верстатах із числовим програмним керуванням.
15. У чому полягає сутність лазерної обробки матеріалів та ефективність її застосування.
16. Поясніть особливості інноваційних технологій обробки тканин.

Література: [8, 10, 16, 17, 19, 52, 56, 62, 68, 79, 86, 87, 92 – 94, 102, 103, 116, 117, 119, 127, 129, 134, 140, 143, 144, 151].

Розділ 5

Інноваційні ресурсо- та енергозберігаючі технології

5.1. Інноваційні ресурсозберігаючі технології

Розвиток науково-технічного прогресу, зростання населення Землі та покращення його добробуту призвели до різкого збільшення світових обсягів ресурсоспоживання. Використання природних ресурсів відбувається із вражаючою швидкістю, що створює серйозні екологічні та економічні проблеми. Зменшення запасів ресурсів, зростання забруднення довкілля та кліматичні зміни змушують суспільство переглядати підходи до споживання енергії, води та інших матеріалів. Значимість та гострота цієї проблеми зростає з кожним роком. Одним із ключових напрямів її вирішення є розвиток і впровадження ресурсозберігаючих технологій, які дозволяють ефективно використовувати природні та штучні ресурси, мінімізувати їх витрати та шкоду для екосистеми. Тому в умовах ринкової економіки необхідно організовувати виробництво на основі принципів інноваційного ресурсозбереження.

Інноваційні ресурсозберігаючі технології – це сучасні методи виробництва, які дозволяють отримувати той самий результат, використовуючи при цьому значно менше природних ресурсів (сировини, енергії, води тощо). Головна мета таких технологій – зменшити негативний вплив на довкілля та підвищити ефективність виробництва.

Приклади інноваційних ресурсозберігаючих технологій [27, 34]:

- енергоефективність: сонячні батареї, вітряні турбіни, теплові насоси, енергозберігаючі лампочки, "розумні будинки";
- використання вторинної сировини: переробка відходів, виробництво товарів з перероблених матеріалів;
- оптимізація виробничих процесів: безвідходні технології, мінімізація споживання води та енергії;
- інноваційні матеріали: нові будівельні матеріали, легкі і міцні сплави.

Ефективність практичного використання інноваційних ресурсозберігаючих технологій – це:

- зменшення споживання ресурсів: значне скорочення витрат енергії, води, сировини;
- зниження викидів шкідливих речовин: покращення екології навколишнього середовища;
- економія коштів: зменшення витрат на виробництво та на енергоносії;
- підвищення конкурентоспроможності: виробництво екологічно чистих продуктів.

Наприклад, концепція "Розумного будинку" демонструє, як завдяки інноваційним технологіям можна досягти зменшення енергоспоживання на опалення. Використання комп'ютерних технологій дозволяє оптимізувати виробничі процеси та зменшити кількість відходів.

Інноваційні ресурсозберігаючі технології – це сукупність інноваційних процесів і технічних рішень, що спрямовані на зменшення споживання ресурсів (енергії, води, сировини) та мінімізацію відходів. Ці технології є основою сталого розвитку, допомагають скорочувати витрати та зменшують кількість відходів. Основна мета цих технологій – підвищити ефективність використання природних ресурсів, зменшити навантаження на довкілля та знизити витрати на виробництво і споживання. Вони базуються на принципах раціонального використання, повторного застосування ресурсів та скорочення кількості відходів і забруднення. Основні елементи ресурсозберігаючих технологій включають: енергозбереження, ефективне використання води, переробку матеріалів, оптимізацію логістики та транспорту. Нині практично в кожній промислово розвиненій країні виробники та наукові організації проводять пошуково-експериментальні роботи щодо створення найбільш оптимальних варіантів безвідходного виробництва з погляду екологічності, фінансової ефективності та незначних виробничих витрат на сировину. Тому розглянемо особливості застосування інноваційних ресурсозберігаючих технологій (рис. 5.1) [12, 34, 68, 139, 185].

Головні принципи функціонування інноваційних ресурсозберігаючих технологій включають:

- ефективність: скорочення кількості споживаних ресурсів без зниження продуктивності або якості;
- заміщення: використання екологічно чистих або поновлюваних ресурсів замість викопних або шкідливих для довкілля;



Рисунок 5.1 – Приклади ресурсо- та енергозбереження

- повторне використання: переробка та використання матеріалів повторно, що зменшує відходи та економить ресурси.

Зараз інноваційні ресурсозберігаючі технології активно впроваджуються у різних секторах економіки [69]:

- енергетика: використання відновлюваних джерел енергії (сонячні, вітрові та гідроелектростанції) дозволяє значно знизити споживання викопних видів палива. Такі технології також включають впровадження енергоефективного обладнання для будівель, транспортних засобів та виробництв;

- промисловість: великі підприємства все частіше використовують технології, що дозволяють мінімізувати споживання ресурсів. Це включає переробку відходів виробництва, впровадження автоматизованих систем управління енергоспоживанням, а також використання матеріалів, що підлягають вторинній переробці;

- транспорт: електромобілі та гібридні автомобілі зменшують споживання викопного палива і, як наслідок, знижують викиди шкідливих речовин в атмосферу. Також дедалі частіше впроваджують технології спільного користування транспортом (каршеринг, байкшеринг), що сприяє зменшенню кількості транспортних засобів на дорогах;

- сільське господарство: використання точного землеробства, яке базується на даних щодо стану ґрунтів та клімату, дозволяє економити воду, добрива та інші ресурси. Це включає крапельне зрошення, що дозволяє значно скоротити використання води, і системи моніторингу, що підвищують врожайність і знижують негативний вплив на ґрунт.

Переваги ресурсозберігаючих технологій

1. Економічні:

- необхідність досягнення певного рівня ресурсної безпеки;
- задоволення першочергових економічних потреб завдяки раціонального використання ресурсів;

- зниження витрат на сировину та енергію;
- підвищення продуктивності підприємств.

2. Екологічні:

- зменшення забруднення навколишнього середовища;
- захист природних екосистем.

3. Соціальні:

- необхідність утримання і підвищення рівня соціального добробуту;

- зменшення масштабів бідності;
- зростання соціальних стандартів;
- дотримання соціальної справедливості за допомогою реалізації політики ресурсозбереження;
- створення нових робочих місць у "зелених" галузях;
- покращення якості життя.

Важливість ресурсозберігаючих технологій

1. Зменшення виснаження природних ресурсів:

- світові запаси багатьох ресурсів, таких як корисні копалини, прісна вода, лісові масиви, є обмеженими. Через зростання населення і промисловості ресурси виснажуються швидкими темпами;
- використання альтернативних джерел енергії (сонячна, вітрова енергетика) дозволяє зменшити залежність від викопного палива;
- раціональне використання водних ресурсів і очищення води допомагає забезпечити потреби суспільства в умовах глобального водного дефіциту.

2. Мінімізація впливу на довкілля:

- зменшення викидів вуглекислого газу CO₂: впровадження електротранспорту та перехід на відновлювану енергетику сприяють зниженню парникового ефекту;
- зниження кількості відходів: переробка матеріалів і впровадження біорозкладних продуктів допомагають боротися із проблемою сміттєзвалищ. Наприклад, у країнах ЄС близько 60 % побутових відходів уже переробляються, знижуючи навантаження на природу.

3. Зниження енергоспоживання: енергоефективні технології дозволяють знизити споживання енергії в промисловості та побуті. Наприклад, LED-освітлення споживає на 75 % менше електроенергії, ніж традиційні лампи.

4. Економічна вигода:

- зниження витрат на сировину та енергію підвищує конкурентоспроможність підприємств;
- інноваційні ресурсозберігаючі технології сприяють розвитку "зеленої" економіки, створенню нових робочих місць у галузях енергетики, інженерії, переробки. Наприклад, у Німеччині інвестиції в ресурсозберігаючі технології створили близько 2 мільйонів робочих місць у "зеленій" енергетиці (рис. 5.2).



Рисунок 5.2 – Інноваційні ресурсозберігаючі технології: сонячні батареї та GTA Spano – іспанський суперкар, для виготовлення якого застосовано наноматеріал графен

5. Соціальні переваги:

- здоров'я населення: чистіша вода, повітря та продукти харчування знижують захворюваність;

- підвищення якості життя: використання "зелених" технологій у будівництві (утеплення, сонячні панелі) забезпечує комфорт із меншими витратами.

6. Стратегічна незалежність:

- впровадження відновлюваних джерел енергії зменшує залежність країн від імпорту нафти і газу;
- розвиток власних технологій підвищує самостійність держав у сфері енергетики.

7. Внесок у боротьбу зі змінами клімату:

- ресурсозберігаючі технології спрямовані на зменшення глобального потепління шляхом скорочення викидів парникових газів;
- використання таких рішень, як зелена енергетика, сприяє досягненню міжнародних кліматичних угод (наприклад, Паризька угода).

Приклади інноваційних ресурсозберігаючих технологій:

- енергоефективні світлодіодні (LED) лампи, які споживають значно менше енергії у порівнянні з традиційними лампами;
- сонячні батареї, які перетворюють сонячну енергію на електричну енергію без викидів шкідливих газів;
- електромобілі, які працюють на акумуляторах або інших альтернативних джерелах енергії, менше забруднюють навколишнє середовище;
- вітряні електростанції: вітряні турбіни використовують вітряну енергію для виробництва електроенергії, що дозволяє значно зменшити використання вугілля або інших джерел енергії, які викидають вуглекислий газ;
- рециклювання технологій: це технології для переробки та вторинної переробки матеріалів, таких як пластик, скло, метал та папір, які дозволяють зменшити кількість відходів і енергозатрат на виробництво нових матеріалів.

Проблематика використання ресурсозберігаючих технологій

Незважаючи на очевидні переваги, існують певні проблеми, що обмежують широке використання ресурсозберігаючих технологій:

- високі початкові витрати: інноваційні технології часто потребують значних інвестицій для їх впровадження, наприклад, установка сонячних панелей або модернізація обладнання на виробництві може бути занадто коштовними для малого та середнього бізнесу;

- відсутність знань і кваліфікації: багато підприємств не мають достатньої інформації щодо переваг та методів впровадження таких технологій. Відсутність кваліфікованих кадрів та необхідної інфраструктури також гальмує цей процес;

- недостатня мотивація з боку уряду: у деяких країнах відсутня ефективна державна політика, спрямована на підтримку та заохочення використання ресурсозберігаючих технологій. Без податкових пільг або субсидій підприємства можуть не бачити економічної вигоди від впровадження таких технологій;

- нестача технологічних інновацій: у багатьох галузях ще не існує ефективних рішень, які б дозволили використовувати ресурсозберігаючі технології в повному обсязі. Це стосується, зокрема, важкої промисловості, де традиційні методи виробництва поки що залишаються домінуючими.

Напрями підвищення ефективності використання виробництвами інноваційних ресурсозберігаючих технологій:

- державна підтримка: уряди повинні створювати програми підтримки для підприємств, які впроваджують ресурсозберігаючі технології, включаючи дотації та податкові пільги;

- освіта та підвищення обізнаності: потрібно проводити інформаційні кампанії для підприємців щодо переваг інноваційних ресурсозберігаючих технологій;

- дослідження і розробки: інвестування в наукові дослідження для розвитку нових технологій і вдосконалення існуючих;

- співпраця між секторами: створення партнерства між державним, приватним сектором і науковими установами для обміну знаннями та ресурсами.

Альтернативне використання інноваційних ресурсозберігаючих технологій виходить за межі традиційного виробництва та охоплює інші сфери життя, де ці технології можуть сприяти покращенню ефективності та зменшенню екологічного впливу. Приклади їх застосувань:

- розумне містобудування (Smart Cities): у багатьох містах світу активно впроваджуються технології, які дозволяють оптимізувати використання енергії, води та інших ресурсів. Системи "розумного" освітлення, що вмикаються лише тоді, коли на вулиці є люди, або системи контролю трафіку, що зменшують викиди вуглекислого газу CO₂ через

зниження заторів. Наприклад, у Барселоні та Сінгапурі використовують сенсори для управління водними ресурсами і енергоспоживанням. Це дозволяє ефективно розподіляти ресурси, уникаючи їх надмірного використання;

- туризм та готельний бізнес: сфера туризму, особливо екологічний туризм, активно впроваджує ресурсозберігаючі технології для зменшення впливу на довкілля. Готелі можуть використовувати системи повторного використання води, сонячні панелі – для підігріву води, енергозберігаюче освітлення, а також технології для зменшення харчових відходів. Наприклад, Еко-готелі у всьому світі, такі як "Six Senses" на Мальдівах, використовують сонячну енергію та методи збору дощової води для мінімізації впливу на навколишнє середовище;

- інформаційні технології (IT): сектор IT все частіше впроваджує інформаційні ресурсозберігаючі технології для зменшення енергоспоживання дата-центрів та іншого обладнання. Використання віртуалізації серверів та хмарних технологій дозволяє значно скоротити кількість фізичних серверів і, відповідно, енергії, яка необхідна для їх охолодження. Наприклад, Google і Facebook активно інвестують у побудову "зелених" дата-центрів, які використовують відновлювані джерела енергії для забезпечення роботи серверів;

- агрокультури та харчова промисловість: у сільському господарстві інноваційні ресурсозберігаючі технології використовують для підвищення ефективності використання води, добрив і енергії. Наприклад, крапельне зрошення дозволяє економити воду, забезпечуючи при цьому достатню вологість для рослин. Так, у Нідерландах широко використовують системи вертикальних ферм, які значно зменшують споживання води та енергії у порівнянні з традиційним сільським господарством;

- охорона здоров'я: інноваційні ресурсозберігаючі технології також можуть бути впроваджені в системі охорони здоров'я. Енергоефективне обладнання, технології утилізації медичних відходів і системи управління ресурсами у лікарнях допомагають знижувати витрати та екологічний вплив медичних закладів. Наприклад, лікарні та медичні установи в Європі починають використовувати системи переробки води та енергії, зменшуючи споживання ресурсів без шкоди для якості обслуговування пацієнтів.

Отже, інноваційні ресурсозберігаючі технології є невід'ємною частиною сталого розвитку. Їх широке впровадження дозволить зберегти природні ресурси, зменшити негативний вплив на довкілля та підвищити економічну ефективність виробництва. Для того щоб ресурсозберігаючі технології стали нормою на всіх рівнях виробництва, необхідна комплексна підтримка з боку держави, розвиток інновацій та активне поширення інформації щодо їх переваг.

5.2. Ефективність використання інноваційних ресурсозберігаючих технологій

Нанотехнології

У сучасних умовах сільського господарства широко застосовують нові технології введення добрив, які є нешкідливі для людини та захищають екосистему від шкідливого впливу. Важливим елементом ресурсозбереження є розроблення та впровадження в аграрне виробництво нового покоління мікродобрив та протруйників, які створені на основі нанотехнологій. Під терміном "нанотехнології" слід розуміти сукупність методів і прийомів, які забезпечують можливість здійснювати контроль над створенням модифікованих об'єктів, що включають компоненти з розмірами менш, ніж 100 нм. У рослинництві застосування нанопрепаратів у якості мікродобрив забезпечує підвищення стійкості до несприятливих погодних умов та збільшення урожайності (в середньому в 1,5 – 2 рази) майже всіх культур.

Nano-Gro™ – нанотехнологічний препарат, що є органічним стимулятором росту та засобом захисту рослин, випускається у гранулах. Nano-Gro™ випробуваний в США, Ізраїлі, країнах Європейського Союзу, Китаї, Молдові, Україні на зернових і овочевих культурах. Цей препарат підвищує врожайність сільськогосподарських культур на 15 – 60 %. Крім того, препарат Nano-Gro™ випробовували, як засіб захисту рослин проти грибкових і вірусних захворювань, таких як фузаріоз та сіра гниль. Згідно даних виробника, застосування Nano-Gro™ на кукурудзі призводить до збільшення біомаси рослин на 40 %, маси коренів на 9 %, врожайність на 20 %. Відповідно, застосування на пшениці підвищення врожаю складає більше 17 %, на томатах, цибулі, моркві – до 67 %, на селері – 80 %.

Нульові технології вирощування (No-till) або технології прямого посіву

Нині в науковій літературі наводиться багато інформації щодо використання раціональних методів вирощування, таких як прями́й посів (No-till, без оранки), а також мульчу́ючий посів. В усьому світі близько 95 млн. га обробляють за системою прямого посіву. Близько 47 % із них припадає на Латинську Америку, 39 % – на США та Канаду, 9 % – на Австралію і поки що 4 % – на Європу. Залежно від регіону, сіво́зміни та програми державної підтримки можна спрогнозувати, що за умови позитивного розвитку, в майбутньому, їх частка в Центральній Європі буде становити 40 – 50 %, та згодом витіснить традиційну систему обробітку ґрунту, яка передбачає перевертання пласта. Прямий посів вважається єдиною системою вирощування, що дає можливість проводити тривалу та стійку обробку землі в умовах тропічного і субтропічного клімату. Багато фермерів у Європі скептично відноситься до систем раціонального землеробства, причинами такої нерішучості є зниження врожайності в перші роки після переходу на нову систему, а також необхідність достатньо ретельного контролю за виконанням всіх елементів технології. Тому, наприклад, в Іспанії близько 300 тис. га орних земель обробляють за прямим посівом, у Франції їх площа становить 150, а в Китаї – 100 тис. га. В Україні також багато господарств рекомендують використання прямої сівби. Так, зокрема, компанія "Агромир" вказує, що застосування No-till дозволяє:

- знизити собівартість вирощеної продукції;
- знизити ризики і отримати стабільний прибуток;
- покращити навколишнє середовище;
- гарантувати раціональне використання ґрунту.

Вперше в Україні на нульову технологію ще в 2002 році перейшла корпорація АТЗТ "Агро-Союз" (Дніпропетровська область). Прямий посів (no-tillage, без оранки) передбачає посів насіння в ґрунт, який попередньо необроблений. Сошник сівалки прямого посіву утворює в ґрунті борозну, в яку висівається насіння, часто разом із добривами. При цьому переміщується не більше 50 відсотків поверхні.

Сонячні електростанції

Сонячна ферма Noor у Марокко – одна з найбільших у світовій практиці. Вона забезпечує електроенергією близько мільйона будинків

і знижує залежність країни від викопного палива. У результаті досягається економія викопного палива та скорочення викидів CO₂.

Вітряні електростанції

Найбільшою у світі морською вітряною електростанцією є Hornsea Project у Великій Британії. Вона складається із 174 турбін енергії, що дозволяє генерувати електроенергією понад 1 мільйон домогосподарств. У результаті досягається виробництво відновлюваної енергії без викидів парникових газів.

Використання біогазу

Біогазові установки на фермах у Німеччині переробляють відходи сільського господарства (гній, органічні залишки) в енергію. У результаті досягається генерація тепла і електроенергії з відновлюваних ресурсів.

Крапельне зрошення

Ізраїль є лідером у впровадженні крапельного зрошення, що дозволяє доставляти воду безпосередньо до коренів рослин, скорочуючи втрати води на випаровування. У результаті економія води становить до 50 % у порівнянні із традиційними методами.

Вертикальні ферми

Компанія AeroFarms у США, що використовує багаторярусні конструкції для вирощування рослин, споживає на 95 % менше води, ніж в умовах традиційного землеробства. Ця компанія вирощує руків'я, крес-салат, капусту, мікро-броколі тощо (рис. 5.3). Щорічно компанія вирощує понад 900 тонн листяних рослин, а це приблизно 30 врожаїв на рік.



Рисунок 5.3 – Сучасна вертикальна ферма

Замкнуті цикли виробництва

Заводи Coca-Cola переробляють використану пластикову тару на нову продукцію. У результаті досягнуто скорочення кількості відходів і витрат на нову сировину.

Переробка сталі

Компанія АрселорМіттал впроваджує технології вторинної переробки сталі, що скорочує потребу в новій руді. Це приводить до економії природних ресурсів.

Каталітичні системи очищення

Використання каталітичних реакторів у хімічній промисловості призводить до зниження викидів забруднювальних речовин. У результаті досягнуто зниження шкідливого впливу на довкілля.

Електромобілі

Одним із найбільш популярних електромобілів є Tesla Model 3, який замість пального використовує електричну енергію. Це зменшує викиди CO₂ та дозволяє віднести електромобіль Tesla Model 3 до екологічно чистого транспорту.

Водневий транспорт

Toyota Mirai працює на водневому паливі, яке не забруднює довкілля. Єдиний викид при цьому – це чиста вода.

Сортування сміття

У Швеції сміття сортується на домогосподарському рівні, що дозволяє переробляти до 99 % відходів. У результаті майже відсутні сміттєзвалища.

Основними напрямками ефективного впровадження інноваційних ресурсозберігаючих технологій є:

1. Використання енергоефективних приладів:

- заміна лампи розжарювання на LED-лампи, які споживають менше електроенергії;
- застосування побутової техніки з високим класом енергоефективності (A+, A++, A+++).

2. Зменшення витрат води: встановлення змішувачів з аераторами, які знижують споживання води без втрати потоку.

3. Сортування сміття:

- відокремлення пластиків, паперу, металів, скла та органічних відходів;

- забезпечення постачання перероблюваних матеріалів до пунктів прийому.

4. Використання багаторазових речей:

- перехід від одноразових пластикових пакетів до багаторазових еко-сумок;
- використання багаторазових пляшок для води, термочашок для кави, металевих або бамбукових трубочок.

5. Зменшення споживання:

- слід купувати продукти в мінімальній упаковці;
- віддавати перевагу товарам із перероблених матеріалів;
- створювати нові вироби із вторинних матеріалів (наприклад, декор із пластикових пляшок або дерев'яних залишків).

6. Зменшення викидів CO₂:

- слід більше ходити пішки або їздити на велосипеді замість використання автомобіля;
- віддавати перевагу громадському транспорту;
- якщо можливо, переходити на електромобіль або гібридний транспортний засіб.

7. Посадка дерев: слід садити дерева, які поглинають вуглекислий газ і виробляють кисень.

Отже, в умовах глобальних екологічних і економічних викликів, таких як виснаження природних ресурсів, зростання кількості відходів і кліматичні зміни, впровадження ресурсозберігаючих технологій стає не лише бажаним, а й життєво необхідним. Ефективне використання енергетичних, водних, сировинних ресурсів та перехід на відновлювані джерела енергії дозволяють значно знизити негативний вплив на довкілля та зберегти ресурси для майбутніх поколінь. Крім того, вони сприяють економічному зростанню, створенню нових робочих місць і підвищенню якості життя.

5.3. Інноваційні ресурсо- та енергозберігаючі технології в побуті

Сучасний світ переживає значні екологічні виклики, які пов'язані з виснаженням природних ресурсів та зростанням енергоспоживання. У таких умовах ресурсо- та енергозберігаючі технології набувають

ключового значення як у промисловості, так і в побуті. Ці технології спрямовані на зменшення витрат енергії та ресурсів під час виготовлення та використання продукції, що дозволяє зменшити негативний вплив на довкілля. Тому слід порівняти діючі та інноваційні технології, методи покращення виготовлення продукції, традиційні технології та встановити недоліки певних продуктів, а також актуальність їх впровадження.

Діючі інноваційні ресурсо- та енергозберігаючі технології [123]:

- енергозберігаючі технології в освітленні: світлодіодні лампи споживають до 85 % менше електроенергії у порівнянні з лампами розжарювання. Їх тривалий термін служби (до 50 000 годин) значно зменшує витрати на заміну. Датчики руху та освітленості використовують для автоматичного вимкнення освітлення у приміщеннях, де воно не потрібне, що забезпечує суттєву економію енергії;

- побутова техніка з класами енергоспоживання A, A+, A++ та A+++ дозволяє економити електроенергію: наприклад, сучасні холодильники споживають на 30 – 40 % менше енергії, ніж моделі попереднього покоління. Інверторні технології використовують в кондиціонерах і пральних машинах, що дозволяє регулювати споживання енергії залежно від навантаження;

- водозберігаючі насадки для кранів та душових ліжок скорочують витрати води на 30 – 50 % без зниження ефективності. Сучасні змішувачі з функцією автоматичного вимкнення зменшують втрати води. Двоступеневі зливні бачки дозволяють економити до 50 % води під час використання туалетів;

- сучасні вікна з низькоемісійним склом та герметичними рамами зменшують втрати тепла на 30 – 50 %. Теплоізоляційні матеріали (мінеральна вата, пінополістирол) для стін та дахів будівель значно зменшують витрати на опалення та кондиціювання;

- розумні термостати дозволяють програмувати температурний режим у приміщенні залежно від часу доби, присутності людей або зовнішніх умов. Розумні розетки та вимикачі контролюють використання електроенергії, автоматично вимикаючи прилади, які не використовують;

- сонячні панелі використовують для виробництва електроенергії та нагріву води. Ефективність сучасних кремнієвих панелей досягає 20 – 25 %. Теплові насоси забезпечують опалення та охолодження будівель завдяки використанню тепла ґрунту, води або повітря;

- енергозберігаючі технології в транспорті. Використання електричного транспорту (електромобілів) дозволяє зменшити споживання палива та викиди CO₂. Гібридні автомобілі поєднують двигуни внутрішнього згоряння та електромотори, що зменшує витрати палива.

Переваги діючих ресурсо- та енергозберігаючих технологій

Завдяки впровадженню інноваційних технологій значно скорочується споживання електроенергії, води та тепла. Використання енергоефективних пристроїв дозволяє скоротити витрати на комунальні послуги. Зменшення споживання енергії та ресурсів знижує навантаження на довкілля, сприяє зменшенню викидів парникових газів. Інноваційні технології дозволяють побут зробити зручнішим, автоматизувати процеси та забезпечити стабільний доступ до ресурсів.

Недоліки діючих ресурсо- та енергозберігаючих технологій

Початкові витрати на встановлення енергозберігаючих систем (сонячних панелей, розумних термостатів) є значними, що може відлякувати споживачів. Деякі технології потребують спеціального монтажу або обслуговування, що вимагає кваліфікованих фахівців. У деяких регіонах, особливо віддалених, відновлювані джерела енергії або енергоефективна техніка можуть бути недоступними через відсутність відповідної інфраструктури.

Енергозбереження та екологічність у побуті

Енергозбереження та екологічність у будинку стають все важливішими завдяки технологіям, які допомагають зменшувати витрати енергії та вплив на довкілля. Сонячні панелі дозволяють генерувати електроенергію власними силами, знижуючи залежність від традиційних джерел енергії. Розумні термостати оптимізують використання опалення та кондиціювання, знижуючи споживання енергії та витрати. LED-освітлення споживає значно менше електроенергії, ніж звичайні лампи. Системи збору дощової води дозволяють використовувати природні ресурси для поливу саду. Використання екологічних матеріалів у будівництві та утепленні допомагає підтримувати комфортну температуру і зменшувати витрати на обігрів і охолодження. Це не тільки економічно вигідно, а й корисно для планети. Нові технології дозволяють ефективніше використовувати енергоресурси. Сонячні панелі на дахах будинків, системи збереження енергії, такі як Tesla Powerwall, допомагають зменшувати витрати на електроенергію та робити внесок

у захист навколишнього середовища. Інноваційні технології в побуті вже змінили наш спосіб життя, зробили його зручнішим, ефективнішим та екологічнішим. Вони впливають на зменшення витрат часу та ресурсів, покращують якість життя.

Інноваційні ресурсо- та енергозберігаючі технології – це:

- сонячні батареї нового покоління: перовськітові панелі – цей тип сонячних батарей є більш дешевим у виробництві, має високий коефіцієнт корисної дії (понад 25 %) і меншу вагу. Наприклад, компанія Oxford PV розробила панелі, які ефективніші за традиційні кремнієві аналоги. Прозорі сонячні панелі використовують як вікна в будівлях, водночас генеруючи енергію. Їх активно впроваджують у "зелених" офісах;

- розумні системи управління побутом: технології IoT (Інтернет речей) системи "Розумного будинку" дозволяють контролювати освітлення, температуру, роботу побутових пристроїв, знижуючи енергоспоживання. Наприклад, розумний термостат Nest Learning Thermostat адаптується до звичок користувачів і скорочує витрати на опалення до 20 %;

- інноваційні теплоізоляційні матеріали: аерогелі – це надлегкі матеріали, які забезпечують відмінну теплоізоляцію. Їх використовують для утеплення дахів і стін будівель, що дозволяє скоротити втрати тепла на 30 – 40 %. "Розумне скло" змінює прозорість залежно від освітлення або температури, зменшуючи потребу в кондиціонуванні або обігріві;

- водозберігаючі інновації: технології ультразвукового очищення використовуються в сучасних пральних машинах для економії води (на 50 – 60 %) та енергії. Системи рециклінгу води, наприклад, "Розумні душові кабінки", які збирають, очищують і повторно використовують воду;

- електроприлади з функцією саморегуляції: наприклад, пральні машини, які самостійно визначають обсяг завантаження і регулюють споживання води та електроенергії;

- електричний транспорт: розвиток індивідуального транспорту, такого як електросамокати, велосипеди або автомобілі, сприяє значному зменшенню викидів вуглекислого газу CO₂.

Багато продуктів у побуті виробляються за традиційними методами, які не завжди є енергозберігаючими. Для виготовлення побутової техніки використовують сталь, пластики та електронні компоненти, які потребують великих енергетичних витрат. Виробництво традиційних

ламп розжарювання є дешевшим, однак такі лампи мають низьку ефективність і короткий термін служби. Виготовлення цегли, цементу та скла традиційно супроводжується високими викидами вуглекислого газу.

Для досягнення кращої екологічності та енергоефективності важливо запроваджувати інновації на етапі виробництва, наприклад, такі як, використання відновлюваних джерел енергії (сонце, вітер) у виробничих процесах. Вторинне використання пластику, металів та інших матеріалів для зменшення витрат на видобуток нової сировини. Інтеграція роботів та штучного інтелекту для зменшення кількості помилок та енергетичних витрат у виробництві. Використання матеріалів, що легко розкладаються в природних умовах, таких як біопластик.

Недоліки продуктів, виготовлених за традиційними технологіями

Виробництво, наприклад, цементу або сталі супроводжується значними викидами вуглекислого газу CO₂. Традиційні лампи розжарювання або старі моделі техніки швидко виходять з ладу. Старі побутові прилади витрачають в декілька разів більше енергії у порівнянні з сучасними аналогами.

Використання пластику, що не підлягає переробці, та токсичних матеріалів у виробництві

Актуальність та важливість продукції

У контексті глобального потепління та виснаження природних ресурсів енергозберігаючі технології стають необхідністю. Такі технології зменшують витрати на оплату комунальних послуг та експлуатацію техніки. Продукти, виготовлені за енергоефективними технологіями, є більш комфортними, довговічними та зручними у використанні. Використання таких технологій відповідає цілям сталого розвитку ООН та екологічним стандартам.

Додаткові інноваційні приклади

У деяких країнах тестуються дороги, які здатні генерувати електроенергію завдяки руху автомобілів. Це досягається через п'єзоелектричні матеріали, що перетворюють механічний тиск на електрику. Наприклад, у Нідерландах проводяться експерименти з велосипедними доріжками, вкритими сонячними панелями.

Інноваційні будівлі оснащують системами збору й очищення дощової води, що зменшує споживання питної води. Ці рішення впровад-

жуються в посушливих регіонах Африки та Азії. Сучасні вітрові турбіни встановлюють в океанах для ефективного використання стабільних потоків вітру. Наприклад, найбільша морська вітрова електростанція Hornsea Project в Англії виробляє достатньо енергії для забезпечення 1,2 мільйона домогосподарств. У містах будуються ферми, що вирощують рослини в багаторушних системах із використанням LED-освітлення та технологій рециркуляції води. Вони зменшують витрати води до 90 % у порівнянні з традиційним землеробством.

Актуальність застосування інноваційних ресурсо- та енергозберігаючих технологій в Україні

Перехід на відновлювані джерела енергії, такі як сонячні та вітрові станції, допоможе зменшити залежність від імпорту енергоресурсів. Впровадження екологічно чистих технологій дозволяє зменшити викиди парникових газів, що важливо для боротьби з глобальним потеплінням. Енергоефективні рішення в промисловості дозволяють зменшити собівартість продукції, роблячи її більш конкурентоспроможною. Україна рухається до європейських екологічних стандартів, що вимагає інтеграції енергоефективних технологій у виробництво та побут.

Досягнуті успіхи у впровадженні інноваційних технологій

Європейський Союз запровадив амбітну стратегію Green Deal, яка спрямована на досягнення кліматичної нейтральності до 2050 року.

Основні заходи: підтримка "зелених" стартапів, заборона продажу авто з двигунами внутрішнього згоряння після 2035 року, інвестування в розвиток відновлюваної енергетики.

Норвегія стала світовим лідером у використанні електротранспорту. Завдяки державним субсидіям понад 80 % нових автомобілів, що продаються, – це електромобілі. Китай активно розвиває сонячну та вітрову енергетику, а також інвестує в створення "розумних" енергетичних мереж для зменшення витрат під час передачі енергії.

Глобальна статистика щодо економії енергії та скорочення викидів завдяки інноваціям

Завдяки впровадженню світлодіодного освітлення у світі заощаджується понад 500 ТВт·год енергії щорічно, що еквівалентно викидам понад 400 млн тонн CO₂. У 2021 році відновлювані джерела енергії забезпечили понад 29 % електроенергії у світі, і цей показник продовжує зростати. За оцінками Міжнародного енергетичного агентства (IEA),

використання енергоефективних технологій може скоротити глобальне споживання енергії на 50 % до 2050 року.

Зміна поведінки споживачів завдяки просвітницьким кампаніям

Кампанії "Switch Off the Light" спрямовані на заохочення використання енергоефективних ламп. Проєкт "Теплі кредити" допомагає людям утеплювати житло, знижуючи витрати на опалення. У школах і університетах вводяться курси щодо екології та енергоефективності, що дозволяє формувати відповідальне ставлення до ресурсів у молодого покоління. У результаті відбувається зростання популярності "розумних" термостатів, LED-ламп та побутової техніки класу А+. Збільшується кількість людей, які віддають перевагу електротранспорту.

Проблеми адаптації населення. Висока вартість інноваційних продуктів, таких як електромобілі або сонячні панелі, обмежує їх доступність. Люди часто з обережністю ставляться до нових технологій через недостатню обізнаність або звичку до традиційних методів.

Інфраструктурні проблеми: недостатня кількість зарядних станцій для електротранспорту; відсутність стимулів для переходу на енергоефективні технології в сільських районах.

Щоб більше людей впроваджували ресурсо- та енергозберігаючі технології в побуті, слід діяти у декількох напрямках (рис. 5.4, рис. 5.5):

- інформування та освіта населення: організація інформаційних кампаній, які пояснюють економічну вигоду (зниження нарахувань за енергію, воду) та покращення екології довкілля, наприклад, створення відеороликів, плакатів і статей у ЗМІ. Введення курсів у школах та університетах з акцентом на енергоефективність і раціональне використання ресурсів. Організація семінарів і майстер-класів, де люди діляться своїм досвідом використання енергозберігаючих технологій;
- державна підтримка та стимули: надання фінансової підтримки для встановлення сонячних панелей, утеплення будинків або придбання енергоефективної техніки. Податкові пільги, наприклад, зниження податків на придбання енергоефективних товарів. Розроблення програм, таких як "Теплі кредити" в Україні, для заохочення утеплення житла або модернізації побутової техніки. Розвиток інфраструктури. Збільшення кількості пунктів продажу енергозберігаючих товарів. Створення необхідних умов для користування електротранспортом і сонячною енергією;



Рисунок 5.4 – Інноваційні ресурсо- та енергозберігаючі технології



Рисунок 5.5 – Технології альтернативної теплоенергетики

- демонстрація успішних прикладів: створення модельних енерго-ефективних будинків або районів, які демонструють переваги інноваційних технологій. Поширення прикладів, де індивідууми або громади заощадили ресурси та гроші завдяки впровадженню нових технологій;
- доступність інновацій: сприяння виробництву дешевших, але якісних варіантів енергоефективних технологій. Спрощення монтажу та обслуговування таких технологій, щоб їх могли використовувати навіть не підготовлені люди;
- регулювання та стандарти: встановлення стандартів енерго-ефективності для новобудов або побутової техніки. Заборона неефективних технологій, наприклад, поступова заборона продажів ламп розжарювання, як це зробили у ЄС;
- просвітницькі кампанії та популяризація, соціальна реклама: кампанії, які нагадують людям про важливість економії ресурсів; мобільні додатки, що показують користувачам, скільки енергії або води вони заощадили;
- партнерство з бізнесом: включення інформаційних листівок із товарами, що допомагають економити ресурси, створення доступних енергозберігаючих рішень у широкому асортименті;

- психологічна мотивація: формування культури відповідального споживання, підкреслення того, як кожен внесок допомагає зберегти природу. Впровадження моди на екологічність, де енергоефективність сприймається як "правильний вибір";

- міжнародний досвід: використання міжнародної допомоги та досвіду для розбудови власної інфраструктури. Вивчення стратегій інших країн, які успішно адаптували ресурсо- та енергозберігаючі технології.

Інноваційні ресурсо- та енергозберігаючі технології – це шлях до сталого майбутнього. Вони сприяють не лише економії ресурсів, але й покращенню якості життя, захисту довкілля та зниженню витрат. Важливим завданням сучасного суспільства є впровадження цих технологій у повсякденне життя та виробництво, що дозволить забезпечити баланс між розвитком людства і збереженням планети для майбутніх поколінь.

5.4. Безвідходні технології

Безвідходні технології мають велике значення у сучасному світі, адже вони допомагають зберігати природу, зменшувати забруднення та економити ресурси. Через швидкий розвиток промисловості та зростання населення кількість відходів постійно збільшується, що створює загрозу для довкілля. Завдяки безвідходним технологіям сировина використовується ефективніше, а матеріали можна переробляти й використовувати повторно. Це дозволяє менше добувати нових ресурсів і знижує навантаження на природу. Також безвідходні технології допомагають зменшити кількість шкідливих викидів у повітря, воду та ґрунт. Це важливо для боротьби зі зміною клімату та підтримання екологічної рівноваги. Крім того, такі технології ефективні для економіки. Перероблення відходів створює нові робочі місця і знижує витрати на утилізацію сміття. Використання вторинної сировини часто вимагає менше енергії, ніж виробництво нових матеріалів, що також економить ресурси.

Безвідходні технології позитивно впливають на якість життя людей, адже чисте довкілля сприяє зміцненню здоров'я (рис. 5.6). Завдяки таким технологіям світ може стати кращим і безпечнішим для наступних поколінь. Важливо, щоб усі країни співпрацювали у впровадженні екологічно чистих технологій та підтримували ідеї сталого розвитку. Це допоможе зберегти природу та забезпечити комфортне життя на нашій планеті.

Безвідходна технологія



Принципи замкнутої системи виробництва



Рисунок 5.6 – Принципи безвідхідної технології

Проблема накопичення відходів та забруднення навколишнього довкілля є однією з найважливіших екологічних проблем нашого часу. Щодня з'являється величезна кількість сміття через активний розвиток промисловості, зростання міст і збільшення кількості населення. Велика частина цих відходів потрапляє на звалища, у ріки, озера та океани. Ці значні відходи забруднюють природу і створюють загрозу для життя живих істот.

Основними видами відходів є побутове сміття, промислові відходи та залишки сільськогосподарської діяльності. Найбільш небезпечними серед них вважаються пластик і хімічні речовини. Пластикове сміття може розкладатися сотні років і часто опиняється в океанах, де стає смертельною загрозою для морських тварин. Промислові заводи часто викидають у повітря шкідливі гази та скидають небезпечні речовини у водойми, що призводить до забруднення води та ґрунту.

Забруднення довкілля має серйозні наслідки. Від забрудненого повітря страждають легені людей, з'являються хвороби дихальної системи. Забруднена вода стає непридатною для пиття, а отруєні ґрунти не можуть давати врожай. Багато видів рослин і тварин зникають через знищення їхніх природних середовищ існування.

Щоб розв'язати цю проблему, потрібно навчитися правильно поводитися з відходами. Важливо сортувати сміття, здавати папір, пластик і скло на переробку, використовувати менше одноразових речей та підтримувати чистоту навколо себе. Також держава та підприємства мають запроваджувати сучасні екологічні технології, які зменшують кількість відходів і забруднення. Лише спільними зусиллями можна зберегти нашу планету чистою та безпечною для майбутніх поколінь.

Головною метою впровадження безвідходних технологій є збереження природи та раціональне використання ресурсів. Це дозволяє зменшити кількість відходів, знизити рівень забруднення повітря, води і ґрунту, а також зберегти природні екосистеми.

Такі технології спрямовані на переробку відходів та їх повторне використання, що економить сировину та енергію. Вони також допомагають підприємствам зменшити витрати й підвищити прибутковість. Отже, впровадження безвідходних технологій сприяє екологічній безпеці, сталому розвитку та створенню чистого середовища для майбутніх поколінь.

Сутність безвідходних технологій

Безвідходні технології – це сукупність виробничих процесів та методів, які дозволяють повністю або частково використовувати відходи, переробляючи їх у корисні матеріали або енергію.

Метою застосування безвідходних технологій є мінімізація утворення сміття та зниження негативного впливу на довкілля завдяки ефективному використанню природних ресурсів і впровадження екологічно безпечних рішень.

Принципи безвідходного виробництва:

- ефективне використання сировини: максимально використовувати всі компоненти матеріалів, переробляючи залишки;
- переробка відходів: повторне використання відходів у виробництві;
- використання екологічних матеріалів: застосування безпечних і легкоперероблюваних матеріалів;
- енергозбереження: оптимізація енергоспоживання та використання відновлюваних джерел енергії;
- замкнутий цикл: створення виробничих процесів, де матеріали циркулюють без великих відходів;
- зниження відходів: мінімізація утворення сміття на всіх етапах;
- управління відходами: ефективний контроль і переробка відходів.

Основні етапи циклу виробництва з мінімізацією відходів:

- проєктування продукції: створення продукції з урахуванням мінімізації відходів, наприклад, пластикові пляшки проєктуються для легкого перероблення;
- оптимізація виробничих процесів: використання точних технологій для зменшення залишків, наприклад, у металургії застосовують точне різання металу для зменшення відходів;
- переробка відходів: відходи переробляються на нові матеріали, наприклад, паперові відходи переробляються в новий папір;
- використання багаторазової упаковки для зменшення відходів, наприклад, контейнерні системи для доставки товарів;
- використання продукції та її утилізація: продукція проєктується для повторного використання або переробки, наприклад, старі мобільні телефони переробляють для отримання металів;

- моніторинг та покращення процесу: регулярний контроль і поліпшення процесів для зменшення відходів, наприклад, текстильні компанії використовують обрізки тканини для нових виробів.

Види безвідходних технологій:

- переробка та утилізація: вторинна переробка матеріалів – це процес перетворення відходів у нові корисні матеріали або продукти. Наприклад, пластик, папір, скло та метали можна переробляти, що дозволяє знижувати потребу в новій сировині і зменшувати обсяги відходів;

- рециклінг: повторне використання ресурсів. Рециклінг передбачає збір, переробку та повторне використання матеріалів, наприклад, пластикові пляшки можна переробити у нові пластикові вироби, а старий папір – у нові аркуші паперу;

- біотехнології: використання природних процесів для очищення та перероблення. Біотехнології використовують живі організми для обробки відходів, наприклад, мікроорганізми можуть розкласти органічні відходи, перетворюючи їх на корисні продукти або біогаз;

- заміна матеріалів: використання екологічно чистих матеріалів – це передбачає заміну токсичних або важкоперероблюваних матеріалів на більш екологічні, наприклад, замість пластика використовують біорозкладні матеріали або натуральні волокна.

Приклади впровадження безвідходних технологій:

1. Харчова промисловість:

- Danone: ця компанія активно впроваджує безвідходні технології в своєму виробництві, зокрема переробку органічних відходів на біогаз, який потім використовується для енергозабезпечення своїх заводів. Вони також працюють над зменшенням упаковки і збільшенням використання перероблених матеріалів;

- Nestlé: ця компанія активно займається переробкою органічних відходів і намагається впроваджувати стратегію безвідходного виробництва на своїх фабриках, наприклад, компанія використовує біогаз для забезпечення своїх заводів енергією, а також зменшує кількість відходів, що потрапляють на звалища.

2. Хімічна промисловість:

- BASF: ця компанія є одним із лідерів у сфері безвідходних технологій, що дозволяє зменшувати кількість відходів через переробку побічних продуктів і використання каталітичних процесів. Також у ком-

панії впроваджують замкнуті цикли виробництва, де відходи одного процесу можна використати як сировину для іншого;

- Dow Chemical: ця компанія активно розвиває ініціативи для мінімізації відходів у своїх хімічних виробництвах, використовуючи замкнуті цикли і оптимізуючи виробничі процеси для зменшення використання сировини.

3. Енергетика:

- Tesla: ця компанія є лідером у використанні відновлюваних джерел енергії, зокрема сонячних панелей та акумуляторних систем. У компанії активно просувають використання сонячної енергії та енергії з відновлюваних джерел у своїй продукції та виробництві.

- Ørsted: данська компанія Ørsted є одним з провідних світових виробників енергії з відновлювальних джерел, зокрема вітрової та сонячної енергії. Компанія також працює над повним зменшенням викидів вуглекислого газу CO₂ і впровадженням відновлюваної енергії в глобальний енергетичний сектор.

4. Будівництво та архітектура:

- Skanska: ця компанія активно використовує безвідходні технології в будівництві. У компанії застосовують принципи циркулярної економіки, зокрема перероблення будівельних матеріалів і використання відновлюваних ресурсів. Одним з прикладів є використання вторинних матеріалів у будівництві, що дозволяє знизити вплив на довкілля;

- Interface: ця компанія є однією з найбільших компаній-виробників килимових покриттів, використовує принципи циркулярної економіки для мінімізації відходів. Для цього переробляють старі килими в нову продукцію, а також використовують екологічно чисті матеріали у виробництві своїх товарів.

4. Текстильна промисловість:

- Patagonia: ця компанія вважається одним з піонерів у використанні екологічно чистих матеріалів та безвідходних технологій у текстильному виробництві. В компанії активно використовують перероблений поліестер і пропонують програми для здачі старого одягу на перероблення;

- H&M: ця компанія активно працює над зменшенням відходів у своїй текстильній лінії, впроваджуючи технології перероблення тканин, а також співпрацюючи з іншими компаніями для розвитку методів повторного використання матеріалів.

Переваги безвідходних технологій

1. Зниження рівня забруднення навколишнього середовища: безвідходні технології сприяють значному скороченню обсягу відходів, що потрапляють на сміттєзвалища, а також зменшують викиди шкідливих речовин у повітря, воду та ґрунт. Це дозволяє зберігати екосистеми і природні ресурси. Наприклад, компанія Tesla займається виробництвом електричних автомобілів замість традиційних автомобілів з двигунами внутрішнього згоряння, що допомагає зменшити викиди CO₂ і знизити забруднення повітря.

2. Економія ресурсів та енергії: безвідходні технології дозволяють значно зменшити споживання природних ресурсів, таких як метали, вода та енергія, через перероблення відходів і використання більш ефективних методів виробництва. Це допомагає економити енергетичні ресурси та знижувати вплив на навколишнє середовище. Наприклад, компанія Unilever впроваджує системи повторного використання води та енергії на своїх заводах, що дозволяє зменшити витрати ресурсів і знизити енергоспоживання.

3. Зменшення витрат на утилізацію відходів: впровадження безвідходних технологій дозволяє зменшити обсяги відходів, які потрібно утилізувати, що значно зменшує витрати на транспортування та переробку відходів. Крім того, повторне використання відходів може приносити додаткові доходи. Наприклад, компанія Coca-Cola активно впроваджує переробку пластикових пляшок і упаковки, що зменшує витрати на утилізацію та створює можливості для отримання прибутку від продажу перероблених матеріалів.

4. Поліпшення якості життя людей: зменшення забруднення довкілля позитивно впливає на здоров'я людей, знижуючи рівень захворювань, спричинених забрудненням повітря та води. Також ефективне використання ресурсів забезпечує сталий розвиток і покращує умови життя. Наприклад, компанія Starbucks займається провадженням багаторазових чашок і системи компостування органічних відходів, що знижує рівень забруднення та позитивно впливає на здоров'я людей і навколишнє середовище.

Проблеми та перешкоди впровадження

1. Висока вартість впровадження нових технологій: впровадження безвідходних технологій часто потребує значних інвестицій у нове об-

ладнання, модернізацію виробничих процесів та навчання персоналу. Це може бути фінансово важким для малих і середніх підприємств, які не мають достатньо ресурсів. Наприклад, встановлення системи для переробки відходів або переходу на відновлювальні джерела енергії може вимагати великих початкових витрат, що може бути перешкодою для деяких компаній.

2. Недостатня поінформованість суспільства: багато людей і підприємств не мають достатньо інформації щодо переваги безвідходних технологій і не розуміють, як правильно застосовувати ці технології. Це може призводити до низької підтримки таких ініціатив і сповільнення процесу впровадження. Наприклад, недостатня поінформованість щодо важливості сортування відходів і переробки може призвести до того, що споживачі та компанії не будуть активно впроваджувати безвідходні технології у практику.

3. Відсутність законодавчої бази в деяких країнах: у багатьох країнах ще немає достатньо розвинутої законодавчої бази для підтримки безвідходних технологій, що створює правову невизначеність і відсутність стимулів для компаній впроваджувати такі технології. Наприклад, у деяких країнах відсутні стимули для перероблення відходів або встановлення стандартів на екологічно чисте виробництво, що обмежує розвиток безвідходних технологій.

4. Опір з боку традиційних виробників: традиційні виробники можуть бути опірними до змін, оскільки впровадження нових технологій вимагає змін у виробничих процесах і може призвести до збільшення витрат на початкових етапах. Багато компаній не хочуть ризикувати змінами через непередбачуваність результатів. Наприклад, виробники, які звикли до традиційних методів обробки сировини та утилізації відходів, можуть бути неготовими інвестувати в безвідходні технології, бо це потребує додаткових витрат і часу на адаптацію.

Перспективи розвитку безвідходних технологій

1. Інноваційні розробки та наукові дослідження: наука і технології продовжують розвиватися, що відкриває нові можливості для удосконалення безвідходних технологій. Інновації в галузі переробки матеріалів, енергетичних технологій і біотехнологій допоможуть зменшити вплив виробництва на навколишнє середовище. Наприклад, розроблення нових методів переробки пластмас, які можуть бути розкладені

без шкоди для природи, або удосконалення біотехнологій для очищення води та ґрунтів.

2. Розширення міжнародного співробітництва: спільні зусилля між країнами, міжнародними організаціями та корпораціями можуть сприяти обміну технологіями та найкращими практиками. Міжнародне співробітництво допоможе у створенні глобальних стандартів та політик для стимулювання безвідходного виробництва. Наприклад, міжнародні ініціативи, такі як Паризька угода щодо змін клімату, можуть стимулювати країни до розроблення спільних стандартів і технологій для зменшення відходів і забруднення.

3. Створення стимулів для бізнесу: уряди можуть створювати податкові пільги, субсидії або інші фінансові стимули для компаній, що впроваджують безвідходні технології. Це допоможе бізнесу зменшити витрати на модернізацію виробництва і підвищити його конкурентоспроможність. Наприклад, введення податкових пільг для компаній, які використовують перероблені матеріали або відновлювальні джерела енергії у виробництві, стимулює бізнес до переходу на безвідходні технології.

4. Формування екологічної свідомості серед населення: важливо, щоб люди були поінформовані щодо значення безвідходних технологій і мали бажання підтримувати такі ініціативи. Підвищення екологічної свідомості серед населення сприяє зменшенню споживацького підходу та підтримці сталого розвитку. Наприклад, кампанії з пропаганди сортування сміття та зменшення використання одноразових пластикових виробів сприяють зміні споживацької поведінки і підтримці безвідходних технологій на рівні кожної особи.

Отже, безвідходні технології є важливим елементом сталого розвитку, адже вони дозволяють ефективно використовувати природні ресурси, знижувати рівень забруднення та забезпечувати економічну вигоду для бізнесу. Для досягнення максимального ефекту необхідно інтегрувати ці технології у всі сфери економіки, від промисловості до побутового споживання. Це сприятиме створенню більш ефективних і екологічно безпечних виробничих процесів. Однак, успішна реалізація безвідходних технологій залежить не лише від державних ініціатив і бізнесу, а й від відповідальності кожного з нас за збереження планети для майбутніх поколінь. Тільки спільними зусиллями можна забезпечити сталий розвиток і зберегти природу для наших нащадків.

5.5. Приклади ефективного застосування безвідходних технологій

Як зазначено у п. 5.4, безвідходні технології – це інноваційний підхід до організації виробничих процесів, за якого усі ресурси максимально використовуються, а відходи мінімізуються або переробляються у корисні продукти. Сучасні приклади впровадження таких технологій охоплюють галузі енергетики, харчової промисловості, машинобудування тощо. Наприклад, у харчовій промисловості можливим є використання органічних відходів для отримання біогазу або добрив [122, 150, 152, 154, 155].

Розвиток безвідходних технологій також передбачає створення замкнених циклів виробництва, де залишки одного процесу стають сировиною для іншого. Наприклад, у металургії шлаки можуть бути використані як будівельні матеріали, а в текстильній промисловості – перероблення старого одягу – на нові тканини.

Однією з провідних країн у впровадженні безвідходних технологій є Японія, яка створила систему циркулярної економіки. Там значну увагу приділяють переробці побутових відходів, включаючи пластик, метал та папір. Крім того, японські технологічні компанії розробляють інноваційні способи повторного використання ресурсів, таких як вода в промислових процесах. Наприклад:

- **Nishin Food:** до 2010 року Японія утилізувала понад 6 млн тонн харчових відходів щорічно, із яких лише 30 % перероблялися. Інвестувавши 50 млн доларів у ферментаційні заводи, компанія *Nishin Food* зменшила обсяги відходів на 80 %, виробляючи 500 тис. тонн органічних добрив щорічно, що підвищило її дохід на 15 %. Альтернативний метод – спалювання – був би дорожчим і менш екологічним;

- **Panasonic:** до 2015 року заводи Panasonic споживали 300 тис. кубометрів води на рік, із яких 70 % ставали стоками. Інвестувавши 20 млн доларів у системи замкненого циклу, компанія скоротила споживання води на 60 %, зменшила стоки на 90 % і заощаджує 5 млн доларів щорічно. Будівництво нових джерел води коштувало б значно більше;

- **Mitsubishi Chemical:** щорічно Японія виробляла 9 млн тонн пластику, з яких 40 % спалювалося, спричиняючи великі викиди CO₂. Інвестиції Mitsubishi Chemical у розмірі 70 млн доларів у технології хімічного

розкладу дозволили переробляти 500 тис. тонн пластику щорічно, скоротивши викиди CO₂ на 20 %. Повна відмова від пластику була б менш економічно вигідною;

- Toyota: заводи Toyota споживали 500 млн кВт·год електроенергії на рік, значну частину якої використовували для вентиляції. У 2018 році компанія інвестувала 120 млн доларів у сонячні панелі та системи утилізації тепла, що дозволило зменшити енергоспоживання на 30 % і щорічно економити 15 млн доларів. Використання викопного палива збільшило б витрати та негативний вплив на довкілля;

- Nippon Paper Group: щорічно Nippon Paper Group генерувала 3 млн тонн тирси, з яких лише 20 % перероблялися. Інвестувавши 45 млн доларів у виробництво біоетанолу, компанія почала виробляти 50 млн літрів палива на рік, скорочуючи викиди CO₂ на 200 тис. тонн і генеруючи 25 млн доларів прибутку. Інші методи утилізації тирси не забезпечували таких екологічних та фінансових вигод.

Японія є передовою у впровадженні безвідходних технологій завдяки поєднанню кількох ключових чинників: обмеженим природним ресурсам, які стимулюють ефективне використання матеріалів, державній політиці, спрямованій на екологічну стійкість, та високій культурі відповідального споживання серед населення. Значні інвестиції у наукові дослідження, співпраця між державою та приватними компаніями, а також технологічні інновації дозволили створити ефективні системи перероблення, енергозбереження та замкнутого циклу у виробництві. Крім того, японські підприємства активно впроваджують комплексні рішення, які не лише мінімізують відходи, але й забезпечують економічну вигоду, що робить ці технології зразковими для всього світу.

Швеція є одним із лідерів у використанні сміттєспалювальних заводів для отримання енергії. До 1980-х років у країні на звалищах опинялося понад 60 % твердих побутових відходів. Після впровадження системи Waste-to-Energy ситуація кардинально змінилася. На створення 34 заводів було витрачено близько 3,5 млрд доларів. Завдяки новим технологіям рівень відходів, що підлягають захороненню, зменшився до менш ніж 1 % у 2023 році. Щорічно Швеція імпортує близько 2 млн тонн відходів з інших країн для отримання енергії, що приносить додаткові доходи державі. Альтернативні методи, такі як повне перероблення, могли б бути ефективними, але їх вартість удвічі вища.

У Німеччині функціонує система Pfand, яка передбачає повернення пластикової тари. До її впровадження у 2003 році рівень збору пластикових пляшок становив близько 50 %, а значна частина пластику потрапляла на звалища. Після запуску системи з депозитною оплатою (0,25 євро за пляшку) рівень збору зріс до 97 %. На створення інфраструктури для цієї системи витрачено близько 1,2 млрд євро. Це дозволило значно зменшити забруднення навколишнього середовища, а також створило нові робочі місця в галузі вторинної переробки. Альтернативні способи, як, наприклад, повна заборона пластику, були б менш ефективними через економічні обмеження.

Китай є найбільшим переробником електронних відходів у світі. До 2010 року понад 80 % електроніки потрапляло на несанкціоновані звалища, що створювало екологічні ризики. У 2012 році уряд інвестував 5 млрд доларів у створення сучасних переробних заводів. На сьогодні переробляється понад 70 % електронних відходів, що дозволяє відновлювати 50 тис. тонн рідкісних металів щороку. Це не лише зменшило залежність країни від імпорту, але й покращило екологічну ситуацію. Інші методи, як, наприклад, пряме повторне використання компонентів, могли б бути менш масштабними через труднощі із сортуванням.

У Нідерландах відходи будівництва та знесення використовуються для створення нових матеріалів. До 2000 року близько 40 % цих відходів потрапляло на звалища. Уряд започаткував програму Circular Construction, витративши 1,5 млрд євро на створення переробних підприємств. Нині понад 90 % будівельних відходів переробляють у вторинні матеріали, такі як бетон та асфальт. Це зменшило залежність країни від природних ресурсів та знизило викиди CO₂ на 25 % у будівельній галузі. Альтернативним способом могла б бути модернізація старих будівель, але це значно коштовніше.

У США значна частина біопалива виробляється з кукурудзи. До 2005 року в країні понад 70 % викидів CO₂ в сільськогосподарському секторі пов'язувалося з використанням викопного палива. З моменту запуску програми Renewable Fuel Standard інвестиції у галузь біоетанолу склали близько 15 млрд доларів. Це дозволило скоротити викиди CO₂ на 138 млн тонн на рік та забезпечити альтернативне джерело енергії. Заміна викопного палива повністю відновлюваними джерелами

енергії потребувало б удвічі більших інвестицій, тому використання біопалива є оптимальним рішенням у короткостроковій перспективі.

У країнах Європейського Союзу успішно функціонують заводи, які займаються переробкою електронних відходів. Старі пристрої та компоненти розбираються на окремі матеріали – метали, пластик і навіть рідкоземельні елементи. Завдяки цьому вдається скоротити видобуток корисних копалин і зменшити обсяги сміттєзвалищ. Іншим прикладом є зелена енергетика. Використання відновлюваних джерел енергії, таких як сонячна та вітрова енергія, дає можливість мінімізувати залежність від викопних видів палива. Крім того, залишкове тепло з промислових підприємств може бути використане для обігріву приміщень або отримання електроенергії. Використання біотехнологій також сприяє зменшенню відходів. Наприклад, ферментація органічних матеріалів дозволяє отримувати біопаливо, а спеціальні мікроорганізми можна застосовувати для очищення стічних вод або рекультивації ґрунтів, забруднених важкими металами та іншими токсинами.

На рівні окремих підприємств дедалі більшого поширення набуває концепція екологічного дизайну. Вироби проєктуються таким чином, щоб їхні компоненти легко розбиралися і підлягали вторинній переробці. Наприклад, деякі автомобільні компанії створюють моделі, які на 90 % складаються з матеріалів, які можна використовувати повторно.

Отже, безвідходні технології є важливим кроком до сталого розвитку, оскільки вони зменшують вплив на довкілля, сприяють економії ресурсів і створюють нові можливості для виробничих галузей. Інтеграція таких підходів вимагає підтримки на законодавчому рівні, фінансування інновацій та розроблення нових методів перероблення.

Напрями розвитку штучного інтелекту у виробництві продукції та наданні послуг

Біопластики

Проблема забруднення довкілля традиційними пластиками стає дедалі гострішою. Це спонукає суспільство шукати екологічні альтернативи, зокрема біопластики. Біопластики виробляють з відновлюваних ресурсів, таких як кукурудзяний крохмаль, цукрова тростина, біомаса, і мають великий потенціал для скорочення вуглецевого сліду. Проте, попри свої переваги, ця технологія ще не є досконалою, і тут на допомогу може прийти штучний інтелект (ШІ).

Актуальність виробництва біопластиків:

- екологічні вимоги: біопластики зменшують залежність від викопного палива та скорочують кількість пластикових відходів;
- зростання попиту: у світі дедалі більше компаній прагнуть перейти на біопластики, особливо в упаковці. Наприклад, такі бренди, як Coca-Cola та Danone, впроваджують біопластикову тару;
- суспільний вплив: споживачі стають екологічно свідомими, вимагаючи товарів із мінімальним впливом на довкілля.

Недоліки технології виробництва біопластиків:

1. Сировина:

- використання кукурудзи або цукрової тростини може створювати конкуренцію між виробництвом їжі та промисловим використанням;
- висока вартість сировини через сезонність вирощування.

2. Енергозатратність:

- виробництво біопластиків часто споживає більше енергії, ніж традиційні пластики;
- використання біомаси потребує складних процесів ферментації та переробки.

3. Біорозкладність:

- не всі біопластики є біорозкладними, а їх розкладання вимагає специфічних умов (наприклад, промислових компостувальних установок);
- невідповідність стандартів призводить до плутанини серед споживачів.

4. Вартість:

- біопластики є коштовнішими у виробництві, що обмежує їх доступність для широкого ринку.

Умови покращення виробництва біопластиків завдяки застосуванню штучного інтелекту (табл. 5.1)

1. Оптимізація сировини:

- ШІ може аналізувати різні види біомаси, щоб визначити найефективнішу сировину з мінімальним впливом на продовольчу безпеку;
- використання нейронних мереж для розроблення біопластиків із нетрадиційних матеріалів, таких як водорості або відходи.

2. Зниження енергозатратності:

- ШІ може прогнозувати оптимальні умови для ферментації або хімічної обробки, що дозволяє скоротити споживання енергії;

- використання цифрових двійників (digital twins) для моделювання виробничого процесу та пошуку "вузьких місць".

3. Покращення біорозкладності:

- машинне навчання може допомогти у створенні біополімерів із прогнозованими характеристиками розкладання в різних умовах;
- ШІ може допомогти у створенні нових ферментів, які прискорюють біорозкладність.

4. Скорочення витрат:

- аналіз даних щодо виробничих процесів дозволяє мінімізувати втрати та підвищити ефективність;
- автоматизація лабораторних експериментів із використанням роботів, керованих ШІ.

Таблиця 5.1 – Порівняння штучного інтелекту із традиційними методами виробництва пластиків

Параметр	Традиційні пластики	Біопластики з використанням ШІ
Сировина	Нафтопродукти	Біомаса, оптимізована через ШІ
Енергозатратність	Помірна	Значно скорочена завдяки ШІ
Вплив на екологію	Високий	Низький
Біорозкладність	Практично відсутня	Висока завдяки прогнозованих параметрів ШІ
Вартість	Низька	Середня, але з тенденцією до зменшення

Приклад впровадження ШІ в компанії Novamont

Італійська компанія Novamont є одним із лідерів у виробництві біопластиків. Вона використовує алгоритми машинного навчання для:

- аналізу хімічних властивостей нових біополімерів;
- оптимізації процесу переробки біомаси;
- створення біопластиків із покращеною біорозкладністю.

Виходячи із наведеного, можна зробити такі висновки:

1. Виробництво біопластиків є перспективним напрямком, але має низку недоліків, таких як висока вартість і залежність від сировини.

2. Штучний інтелект допомагає усунути ці недоліки через оптимізацію процесів, прогнозування властивостей матеріалів і скорочення енергозатрат.

3. Інтеграція ШІ у виробництво біопластиків сприяє сталому розвитку й робить ці матеріали більш конкурентоспроможними.

5.6. Виробництво електричних автомобілів

Виробництво електричних автомобілів (EV) стало важливою частиною розвитку сталих технологій у транспортному секторі. Із огляду на проблеми, які пов'язані з забрудненням повітря та зміною клімату, електричні автомобілі (які не мають викидів CO₂) є одним із важливих рішень у напрямі екологічно чистого транспорту. Однак виробництво таких автомобілів супроводжується певними проблемами, такими як складність виробництва батарей, високі витрати та потреба в значних інвестиціях. Штучний інтелект (ШІ) може суттєво покращити цей процес, зменшити витрати та підвищити ефективність (рис. 5.7).



Рисунок 5.7 – Електромобіль Tesla Model S 60

Актуальність виробництва електричних автомобілів:

- скорочення викидів CO₂: транспортний сектор є однією з основних причин викидів парникових газів. Перехід на електричні автомобілі допомагає зменшити ці викиди;
- підвищення ефективності: відновлювані джерела енергії стають доступнішими, що дозволяє заряджати електричні автомобілі екологічно чистим способом;

- зростаючий попит: за останні кілька років попит на електричні автомобілі збільшився, і багато автокомпаній, зокрема *Tesla*, *Ford*, *Volkswagen*, вже активно займаються їх виробництвом.

Недоліки технології виробництва електричних автомобілів:

1. Вартість батарей:

- один із головних недоліків – висока вартість акумуляторних батарей, що становить значну частину вартості автомобіля;
- батареї є важкими і потребують для зменшення ваги спеціальних матеріалів, таких як літій, кобальт, які мають обмежені ресурси.

2. Час заряджання:

- заряджання акумуляторів потребує тривалого часу, що робить електричні автомобілі менш зручними порівняно з бензиновими або дизельними автомобілями.

3. Продуктивність батарей:

- із часом ємність батарей знижується, що може знизити дальність поїздки та загальну ефективність автомобіля.

4. Екологічний вплив виробництва батарей:

- виробництво літєвих батарей є екологічно небезпечним із-за видобутку рідкісних металів та значних енерговитрат на їх виробництво.

Умови покращення виробництва електричних автомобілів завдяки застосуванню штучного інтелекту (табл. 5.2):

1. Оптимізація процесу виробництва батарей:

- ШІ може оптимізувати процес виробництва акумуляторів, аналізуючи великі дані, пов'язані з використанням різних матеріалів і хімічних складів. Це дозволяє створювати більш ефективні та дешевші батареї;
- за допомогою алгоритмів машинного навчання можна розробляти нові типи батарей із меншими витратами сировини.

2. Прогнозування зносостійкості батарей:

- ШІ може передбачити, як довго батареї будуть залишатися ефективними, використовуючи дані з процесів заряджання та розряджання. Це дозволяє споживачам планувати заміну батарей і зменшує експлуатаційні витрати;
- за допомогою ШІ можна відстежувати зношування батарей у реальному часі, забезпечуючи своєчасне технічне обслуговування.

3. Оптимізація логістики виробництва:

- ШІ дозволяє прогнозувати попит на різні моделі автомобілів, оптимізуючи виробничі лінії. Це дозволяє зменшити час на виготовлення та збільшити швидкість виробництва;

- прогнозування запасів матеріалів і комплектуючих забезпечує безперебійну роботу виробничих потужностей.

4. Система автоматизованого водіння:

- інтеграція ШІ в електричні автомобілі дозволяє створювати системи автоматизованого водіння, що забезпечують безпеку та зручність;

- завдяки використанню глибокого навчання, системи ШІ можуть покращити точність розпізнавання об'єктів на дорозі та реагування на різні дорожні умови.

Таблиця 5.2 – Порівняння штучного інтелекту із традиційними технологіями виробництва автомобілів

Параметр	Традиційні автомобілі	Електричні автомобілі з ШІ
Вартість батарей	Відсутня	Висока, але з оптимізацією завдяки ШІ
Час зарядження	Немає проблем	Тривалий, але покращується за допомогою ШІ
Екологічний вплив	Високий (викиди CO ₂)	Низький, але є екологічні питання з виробництва батарей
Зношування батарей	Не застосовується	Прогнозується та керується через ШІ
Інноваційність	Середній рівень технологій	Високий рівень завдяки інтеграції ШІ

Приклад впровадження ШІ в компанії Tesla

Компанія Tesla є одним із лідерів у виробництві електричних автомобілів, активно використовує ШІ для покращення якості своїх автомобілів. Вона застосовує алгоритми для:

- автоматичного водіння;
- моніторингу стану батарей та оптимізації їх роботи;
- оптимізації виробничих процесів і зниження витрат на матеріали та енергію.

Виходячи із наведеного, можна зробити такі висновки:

1. Виробництво електричних автомобілів має великий потенціал для зменшення екологічного сліду транспорту, але існують проблеми, пов'язані з високою вартістю та обмеженою ефективністю батарей.

2. Використання ШІ може вирішити ці проблеми, покращивши виробництво батарей, оптимізуючи виробничі процеси і зменшуючи вартість автомобілів.

3. Технології ШІ відкривають нові горизонти для майбутнього електричних автомобілів, роблячи їх більш доступними та ефективними.

5.7. Інноваційні технології у сфері торгівлі

Впровадження інноваційних методів і технологій продажів у діяльність підприємства

Сучасна торгівля стає дедалі більш технологічною, що зумовлено швидким розвитком інформаційних технологій. Цей процес трансформує традиційні бізнес-моделі, впроваджує нові способи взаємодії з клієнтами, дозволяє оптимізувати внутрішні процеси і підвищує конкурентоспроможність. Тому більш детально розглянемо різні інноваційні технології та системи, які активно використовують в торгівлі, встановимо їх значення та вплив на бізнес [36, 104].

Інноваційний тип економічної системи має принципові відмінності й зорієнтований на споживача, тобто валовий випуск продукції, його обсяг і структура формуються відповідно до обсягу і структури попиту. Виробники намагаються підвищити якісні параметри продукту, наблизити його структуру до потреб виробництва і населення, розширити асортимент до вимог вікової і статеві структури населення. Тому інноваційного спрямування потребує і торгівля як сфера реалізації попиту населення, з одного боку, та суспільного визнання виробництва товарів, – з іншого.

У широкому розумінні інновацію в торгівлі розглядають результатом творчої діяльності, спрямованої на створення та імплементацію нових технологій та організаційних форм торговельної діяльності.

В сучасних умовах інноваційно-інвестиційний розвиток та розвиток науково-технічного прогресу (НТП) має комплексний характер, а це щодо торгівлі означає вдосконалення технології та організації:

- всього наскрізного технологічного ланцюга товаропросування;
- оновлення та переоснащення матеріально-технічної бази на основі застосування систем машин та обладнання;
- раціоналізації процесів обслуговування покупців.

Все це слід здійснювати цілеспрямовано, на основі єдиної технічної політики, орієнтуючись на впровадження сучасних інноваційних технологій із урахуванням специфіки умов функціонування торгівлі.

Сучасна торгівля є широкою сферою діяльності, у якій застосовують різні інноваційні технології продажу, які дозволяють (рис. 5.8):

- підвищити обсяги реалізації продукції завдяки застосуванню ефективних комунікацій з клієнтами;
- знизити витрати на навчання та організацію роботи персоналу;
- зменшити залежність компанії від людського чинника;
- підвищити продуктивність праці (виручку на одного співробітника);
- збільшити відсоток замовлень від загальної кількості відвідувачів.

Свій підхід до класифікації запропонував топ-менеджер у сфері роздрібної торгівлі Е. Блондо, який виділив 7 типів інновацій, які є характерними для роздрібної торгівлі:

- радикальні інновації (інтернет-торгівля);
- покрокові інновації (поступове збільшення простору для проходження в торгових площах);
- соціальні інновації (цілодобово відкриті магазини або модель роботи Seven-Eleven, можливість придбання товарів у кредит, платіжні станції);
- технічні інновації (використовувана гіпермаркетами та дискаунтерами портативна упаковка виробників);
- революційні інновації (технології електронного обміну даними між торговельним підприємством і виробником, комплексні програми для управління ресурсами компанії – ERP-системи);
- локальні інновації (створення власних торговельних марок);
- архітектурні інновації (комерційні відносини та технології складування товарів, представлення товарів потенційним покупцям).

Зазначені типи поділяються за принципом зміни та вдосконалення комерційних відносин і (або) технологій. Традиційно в якості основних напрямів науково-технічного прогресу (НТП) у торгівлі визначають:



Рисунок 5.8 – Інноваційні рішення у торгівлі

- механізацію та автоматизацію вантажно-розвантажувальних і транспортно-складських робіт;
- індустріалізацію процесів транспортування товарів, зокрема із застосуванням тари-обладнання та малогабаритних автомобільних колісних контейнерів;
- створення єдиного холодильного технологічного ланцюга виробництва, зберігання і доставки швидкопсувних продуктів;
- підготовку товарів до продажу за допомогою сучасних пакувальних, фасувальних, етикетувальних машин та автоматів;
- автоматизацію процесів оптового і роздрібного продажу товарів;
- автоматизацію контрольно-касових операцій;
- комп'ютеризацію та впровадження автоматизованих систем управління в підприємствах;
- впровадження безготівкових форм розрахунків;
- відновлення сучасних форм і методів продажу товарів;
- впровадження інновацій на стадії проєктування торгових об'єктів.

Впровадження науково-технічного прогресу тісно пов'язане із здійсненням таких заходів, як:

- інтенсивний розвиток інноваційних технологій, найбільш ефективних форм і методів торговельного обслуговування;
- будівництво торговельних підприємств індустріальними методами, яке створює умови для впровадження автоматизації й комплексної механізації торгово-технологічних процесів та застосування інноваційної торгової технології;
- розвиток наукової організації праці, яка стимулює впровадження досягнень НТП і є обов'язковою умовою його використання.

Характеристику інноваційних технологій у торгівлі та передумови їх застосування показано у табл. 5.3. Як видно, перелік інноваційних технологій не збігається з переліком основних напрямів НТП – останні зазвичай є лише умовами застосування інноваційних технологій у торгівлі. Більше того, реальний інноваційний розвиток економіки та, зокрема сфери торгівлі, характеризується появою явищ та процесів інноваційного характеру, які не вписуються в традиційні теорії та класифікації, але реально і кардинально впливають на діяльність усіх суб'єктів ринку товарів і послуг.

Таблиця 5.3 – Інноваційні технології в торгівлі

Інноваційна технологія	Передумови застосування
1	2
Індустріальна технологія товаропросування	створення наскрізного технологічного ланцюга товаропросування; застосування пакетних, контейнерних перевезень, інших сучасних товароносіїв; механізація працемістких вантажно-розвантажувальних робіт; індустріалізація попередньої підготовки товарів до продажу
Наскрізна автоматизована технологія холодильної обробки швидкопсувних продуктів	створення наскрізного холодильного ланцюга; застосування пакетних, контейнерних перевезень, інших сучасних товароносіїв; застосування сучасних видів холодильного транспорту
Інноваційні технології торговельного обслуговування покупців у роздрібній торгівлі	застосування пакетних, контейнерних перевезень, інших сучасних товароносіїв; організація попередньої підготовки товарів до продажу; наукова організація праці; автоматизація контрольно-касових операцій; будівництво сучасних об'єктів роздрібно торгівлі, їх раціональне влаштування і планування
Автоматизовані технології продажу товарів через торговельні автомати	застосування сучасних видів торговельних автоматів; попереднє фасування штучно-вагових товарів із наданням їм певної геометричної форми (у тому числі довільної); відповідність цін за одиницю товару номіналам грошових знаків; організація обслуговування торговельних автоматів

1	2
Інноваційні технології здійснення розрахунково-касових операцій і безготівкових розрахунків	автоматизація розрахункових операцій; впровадження магазинних та банківських пластикових карток; застосування прогресивних методів продажу товарів; наукова організація праці торгового персоналу
Технологія продажу товарів із здійсненням автоматизованого зчитування інформації штрихового кодування	організація штрихової ідентифікації товарів; впровадження сучасних видів обладнання вузлів розрахунку (сканери, касові термінали, комп'ютери); організація АСУ торгівлі
Індустріальні технології попередньої підготовки товарів до продажу	застосування сучасних видів машин і обладнання; механізація та автоматизація праці; застосування прогресивних методів продажу товарів; наукова організація праці торгового персоналу

Провідне місце в переліку інноваційних технологій нині займає технологія *електронізації торгівельних операцій*. Вона знаходить свій прояв у бурхливому розвитку *електронної комерції* та активному використанні в процесах безпосереднього торговельного обслуговування споживачів у торгівлі за *традиційними магазинними формами* можливостей електронних реєстраторів розрахункових операцій із одночасною активізацією технологій безготівкових розрахунків.

Разом з тим, реалізація інновації, яка пов'язана зі здійсненням електронної комерції, ще не гарантує безумовного успіху тим суб'єктам господарювання, які вирішили зайнятися нею. За даними професійного сайту allretail.ua, понад 70 % інтернет-підприємців завершують свій шлях крахом, а лише 11 % нових інтернет-магазинів працюють більше від п'яти років.

Поряд з тим, *електронізація торговельних операцій як інновація* має місце і в сфері традиційної торгівлі, де вона забезпечує вдосконалення центрального процесу торговельної діяльності – продажу товару і розрахунків за нього. Реалізація цієї інновації передбачає використання сучасних видів електронних реєстраторів розрахункових операцій та розрахункових терміналів у поєднанні з ваговимірними комплексами, сканувальною технікою, платіжними терміналами. Подальше зростання інноваційної активності підприємств торгівлі пов'язане:

- зі збалансуванням джерел (завдяки власних коштів підприємств, коштів партнерів, державної підтримки органів влади) та збільшенням обсягів фінансування інноваційної діяльності;
- ширшим залученням персоналу до заходів із розроблення і прийняття нових ефективних рішень в організаційній, управлінській, маркетинговій діяльності, під час вдосконалення торгово-технологічного процесу;
- пошуком і включенням до асортименту нових товарів, які мають інноваційну складову або виготовлені з використанням інноваційних технологій.

Важливим питанням є розроблення організаційно-економічних механізмів реалізації інновацій (інноваційних технологій) у підприємствах торгівлі, визначення їх функцій, засобів та важелів. Прикладами інноваційних технологій продажів у сфері роздрібної торгівлі є такі:

- використання нових каналів продажів (купівля продукції через інтернет-сайт торгової мережі, каси самообслуговування тощо);
- введення нових концепцій презентації продуктів у торгівлі (наприклад, демонстраційні салони, веб-сайти тощо);
- впровадження значних змін у дизайні та упакуванні продуктів (власні торгові марки), особливості надання послуг;
- реалізація нової стратегії, орієнтованої на розширення складу споживачів або ринків збуту;
- застосування нових прийомів просування продуктів (нові рекламні концепції, імідж, бренд, методи індивідуалізації тощо);
- використання нових цінових стратегій під час продажу продуктів і послуг.

У міжнародній роздрібній торгівлі існує безліч прикладів використання інноваційних стратегій, впровадження яких змінило уявлення

щодо торгівлі та сприяло завоюванню певного ринку шляхом надання споживачам виключної цінності та, відповідно, доданої вартості. Серед них слід назвати такі:

- американська компанія "WalMart" була піонером у встановленні роздрібно торгівлі зі знижками;
- американська мережа "7-Eleven" відома своїм інноваційним синтезом традиційної та електронної торгівлі.

Дослідження свідчать, що реакція споживачів на впровадження технологічних інновацій в роздрібних мережах є позитивною. Дослідження впливу технологічних розробок в галузі ритейлу на споживачів, представлені на міжнародному форумі у Мельбурні, також свідчать, що найбільш ефективними інноваціями для споживачів виявились *каси самообслуговування* – найбільш важливі для 20,1 % респондентів, а також відкриття інтернет-сайтів продуктових мереж – 16,7 % (табл. 5.4).

Ритейл – поняття, яке прийшло в нашу мову з заходу, фактично означає роздрібну торгівлю, орієнтовану на масового покупця. Це не просто магазин продуктів або одягу. Головна його особливість – пропозиція придбати товари широкого асортименту, зібрані на одній локації.

Таблиця 5.4 – Технологічні інновації в роздрібних мережах, найбільш важливі для споживачів

Інновація	Частка споживачів, %
Каса самообслуговування (self-service check-out system)	20,1
Придбання товарів через інтернет-сайт супермаркету (online retail facility)	16,7
"Розумний" візок (hightech smart shopping cart)	15,0
Кишеньковий комп'ютер (hand-held PDA)	14,2
Інформаційний кіоск всередині супермаркету (in-store information kiosk)	14,2
Інтернет-купон або бонус-купон (internet coupon, bonus coupon)	11,2
Удосконалена цифрова телевізійна приставка (advanced set-topbox)	7,5
Банкомат (ATM-machine)	2,5

Крім того, у звіті M&M Planet Retail, присвяченому тенденціям та прогнозам розвитку світового ритейлу, окреслено 5 ключових тенденцій, які значно вплинуть на розвиток міжнародних роздрібних мереж:

- інноваційний розвиток мережевих форматів;
- розширення торгівельних площ;
- інтернаціоналізація електронної комерції;
- розроблення та використання власних торгівельних марок;
- пошук нових шляхів взаємодії з покупцями через новітні технології та засоби масової інформації.

Пошук нових та розширення існуючих торгівельних площ викликає певні труднощі, які пов'язані з їхньою відповідністю вимогам конкретної мережі, а також з дефіцитом вільних площ та незначним відсотком будівництва нових торгівельних центрів. Політика впровадження інноваційних власних торгових марок зазнає все більшого використання з боку торговельних мереж, особливо широкого застосування вони зазнають у мережах під форматом "дискаунтер".

Дискаунтер (від англ. discount – знижка, робити знижку, магазин знижених цін) – це магазин з широким асортиментом товарів за цінами нижчими за середні ринкові.

Впровадження власних торгових марок є інструментом узгодження власних інтересів торгівельних підприємств із інтересами покупців (наприклад, частка власних торгових марок в асортименті *Aldi* (Німеччина) становить 90 – 95 %, *Auchan* (Франція) – 5 %, *Tesco* (Великобританія) – 40 %, *Wal-Mart* (США) – 4 %).

Інноваційні власні торгові марки створюються роздрібними мережами з метою більш повного задоволення потреб споживачів-новаторів, які прагнуть урізноманітнити свої покупки завдяки товарам-новинкам.

На разі частка реалізації товарів під власною торговою маркою (BTM) через міжнародні торговельні мережі в Україні відстає від показників розвитку цих мереж в країнах Західної та Центрально-Східної Європи, де частка такої продукції досягає 18 – 25 %. Однак потенціал ринку BTM завдяки зростаючій лояльності споживачів є значним та багатообіцяючим. Передбачається, що ринок власних торгових марок у найближчі роки буде зростати вдвічі швидше, ніж ринок FMCG-товарів (товари повсякденного попиту) загалом.

Як вже зазначалося, значного поширення набуває використання *інтернет-технологій*, що сприяє становленню та поширенню *мережевої економіки*. Вже зараз роздрібні компанії намагаються розширювати напрями своєї діяльності, орієнтуючись на різні канали продажу товарів і використовуючи веб-сайти як для продажу товарів, так і для інформування покупців щодо проведення акцій та налагодження зв'язків з ними. Частка *онлайн-торгівлі* буде стрімко зростати і в найближчі роки буде спостерігатись зростання динаміки *інтернет-продажів*, оскільки більшість провідних роздрібних мереж активно розвивають напрям *інтернет-торгівлі*.

Вебсайт або *сайт* (англ. *website*, від *web* (веб) і *site* (місце)) – це сукупність вебсторінок та залежного вмісту, доступних у мережі Інтернет, які об'єднані як за змістом, так і за навігацією під єдиним доменним ім'ям.

Дослідження показують, що 43 % ритейлерів планують значно збільшити частку товарів, які реалізуються через інтернет, а 28 % – розширити географію продажів. Деякі роздрібні мережі перед відкриттям магазину на новому ринку спочатку створюють *інтернет-магазин*, за допомогою якого тестують споживчий ринок. Підтвердженням цьому, наприклад, є нещодавнє відкриття онлайн-магазину роздрібної FMCG – мережі "Carrefour" (Франція) у сусідній Румунії після трьох місяців тестування ринку. Крім того, значного розвитку зазнають різноманітні технології, які успішно впроваджуються світовими мережами. Відомо, наприклад, що останнім часом американська компанія *Wal-Mart* намагається завоювати довіру різноманітних груп покупців. Тому вона розробила спеціальні програми для власників iPad та iPhone, які допомагають складати список покупок в магазинах мережі. Покупці отримують інформацію щодо:

- наявності товару;
- місцезнаходження товару в магазині;
- ціну та можливість придбати товар зі знижкою.

Сучасне складське обладнання, стелажі для виставлення товарів у торговому залі змінюються щодня. Це дозволяє, використовуючи різноманітні "ноу-хау", мінімізувати витрати торговельного підприємства, збільшуючи в той же час його прибуток і рентабельність.

Інвестування в технології дозволяє роздрібним торговельним компаніям зайняти домінуюче положення на ринку, зменшити опера-

ційні витрати та контролювати ціни. Застосування інформаційних технологій в роздрібній торгівлі дозволяє підвищити ефективність праці, завдяки зміні самого характеру праці (як у випадку з використанням *штрих-кодів для проведення інвентаризації*), підвищити ефективність використання всіх активів торговельного закладу, а також зменшити логістичні витрати, такі як витрати на збереження запасів та проведення інвентаризації, збільшити частоту доставки товарів тощо.

Впровадження сучасних інноваційних технологій продажів в діяльність торговельних підприємств сприяє:

- покращенню якості продукції і послуг;
- розширенню їх асортименту;
- створенню нових ринків збуту;
- забезпеченню відповідності сучасним правилам і стандартам здійснення торгової діяльності;
- скороченню витрат підприємства.

Вплив інноваційних технологій на розвиток електронної торгівлі

Однією з найбільших змін, які переживає сучасний світ, є зростання онлайн-торгівлі. Електронна комерція стала популярною, особливо з поширенням пандемії. Стрімкий розвиток веб- та інтернет-технологій сприяють розвитку глобального онлайн-маркетингу та поступовому становленню цього виду продажів як окремого сектора економіки. Хоча бізнес вважається галуззю з низьким креативним потенціалом (у порівнянні з високотехнологічними підприємствами), це твердження має місце на сучасному рівні розвитку завдяки:

- передовим бізнес-маркетинговим технологіям;
- різним інформаційним, технічним і технологічним інноваціям.

Бізнес-мережі є найбільш передовим видом бізнесу. Тому всі інновації та технології в роздрібному бізнесі розробляються і впроваджуються, а новий або вдосконалений продукт або технологія, отримані в процесі інновацій, стають найважливішим елементом у бізнесі підприємства, що забезпечує реалізацію бізнес-процесу найбільш доцільним способом та відповідно до певних економічних умов.

Історія бізнесу відображає безперервний розвиток нових технологічних інновацій. Наприклад, після Другої промислової революції поява пароплавів і залізниць змінила економіку торгівлі. Так само цифрова революція 1990-х і початку 2000-х років дозволила компаніям зв'язува-

тися з віддаленими постачальниками та клієнтами. Глобальні ланцюжки постачання існували до Інтернету, але Інтернет сприяв кращій координації та покращив витрати на зв'язок. Оскільки Китай та інші країни, що розвиваються, почали приймати участь у цих виробничих мережах спеціалізованих постачальників, торговельні потоки різко зросли та розширилися у всьому світі.

Нині технології нового покоління змінюють торговельні потоки та глобальне виробництво і розподіл. Але, на відміну від попередньої революції, ці інновації матимуть більш різноманітний і комплексний вплив на бізнес у найближчі роки. Певні розробки, такі як цифрові платформи, блокчейн та Інтернет речей, зменшили витрати на транзакції та логістику та прискорили торгівлю.

Транзакція (англ. *transaction*, від лат. *transactio* – угода, договір) – мінімально логічно осмислена операція, яка має сенс і може бути здійснена лише повністю.

Банківська транзакція – операція, яка полягає в переказі коштів із одного рахунку на інший; угода купівлі-продажу.

Банкоматна транзакція (англ. *ATM transaction*) – операція з видачі готівки або надання іншого сервісу через банкомат.

Транзакція (угода) – угода (політична, юридична), що супроводжується взаємними поступками.

Однак інші технології скоротять торгівлю через зміну економіки та місця виробництва, а також через зміну вмісту того, що купується та продається за кордоном. Поширення технологій автоматизації та штучного інтелекту передбачає, що багато галузей промисловості суттєво зміняться.

Запровадження автоматизації та штучного інтелекту у виробництві зменшить важливість витрат на робочу силу та зробить важливішими такі питання: близькість до споживчих ринків, доступ до ресурсів, навички робочої сили та якість інфраструктури.

Зараз багато колцентрів і служб підтримки вже "укомплектовано" віртуальними агентами, які додають можливості обробки та виконання широкого спектру завдань. Отже, *електронна комерція* – це процес купівлі і продажу товарів і послуг в Інтернеті за допомогою електронних платіжних методів: взаємодія між продавцем і покупцем, забезпечення безпеки транзакції, забезпечення наявності товару (рис. 5.9).



Рисунок 5.9 – Електронна комерція

Дослідники Карнаушенко А. та Пантелеймоненко А. сформулювали наступні переваги електронної комерції як виду підприємницької діяльності та класифікували за такими підкомпонентами: суб'єкт господарювання, споживач, держава.

Переваги суб'єкта господарювання:

- розширення доступу до глобального ринку;
- зменшення витрат на оренду та утримання фізичних магазинів;
- можливість вести бізнес (24 години / 7 днів) без часових та просторових обмежень;
- підвищення ефективності продажів і логістичних процесів;
- підвищення лояльності клієнтів за рахунок персоналізованих пропозицій та зручного сервісу;

Переваги для споживачів і фізичних осіб:

- зручність і доступність покупки з будь-якого місця і в будь-який час;
- великий вибір товарів і послуг;
- зниження ціни за рахунок конкуренції між продавцями;
- швидкість і зручність оформлення замовлення і доставки;
- можливість порівняти ціни, характеристики і відгуки щодо товару.

Переваги для держави:

- збільшення обсягів торгівлі та заохочення економічного зростання;
- створення нових робочих місць у сфері інформаційних технологій та логістики;
- зменшення впливу на навколишнє середовище завдяки зменшенню потреби у фізичних магазинах та зменшенню транспортних витрат.

Інноваційні технології та розвиток цифрової інфраструктури дозволяють *e-commerce* (як окремому напрямку роздрібного бізнесу) ефективно залучати клієнтів і збільшувати продажі за рахунок виявлення нових трендів і переваг споживачів. Крім того, електронна торгівля дозволяє підприємствам зменшити витрати на оренду та утримання фізичних магазинів, що робить їхню діяльність більш економічно ефективною.

Ще одна важлива перевага електронної комерції полягає в тому, що *транзакції* можна здійснювати з будь-якої точки світу, що робить її особливо привабливою для малого та середнього бізнесу, який може бути обмежений географічними та територіальними обмеженнями.

На рис. 5.10 показано обсяги ринку електронної торгівлі в світі за 2017–2022 роки та на планові 2023–2027 роки в млн дол. США [5].

Зростання обсягів ринку електронної торгівлі з 2017 до 2019 роки було дуже невеликим, але з 2020 року воно виявилось значним. Найбільший річний оборот спостерігався в таких сферах:

- продукти харчування – 100,7 млн дол. США в 2020 році та 137,3 млн дол. США в 2021 році;
- електроніка – 87,59 млн дол. США у 2020 році та 92,37 млн дол. США у 2021 році;
- мода – 71,89 млн дол. США у 2020 році та 80,81 млн дол. США у 2021 році.

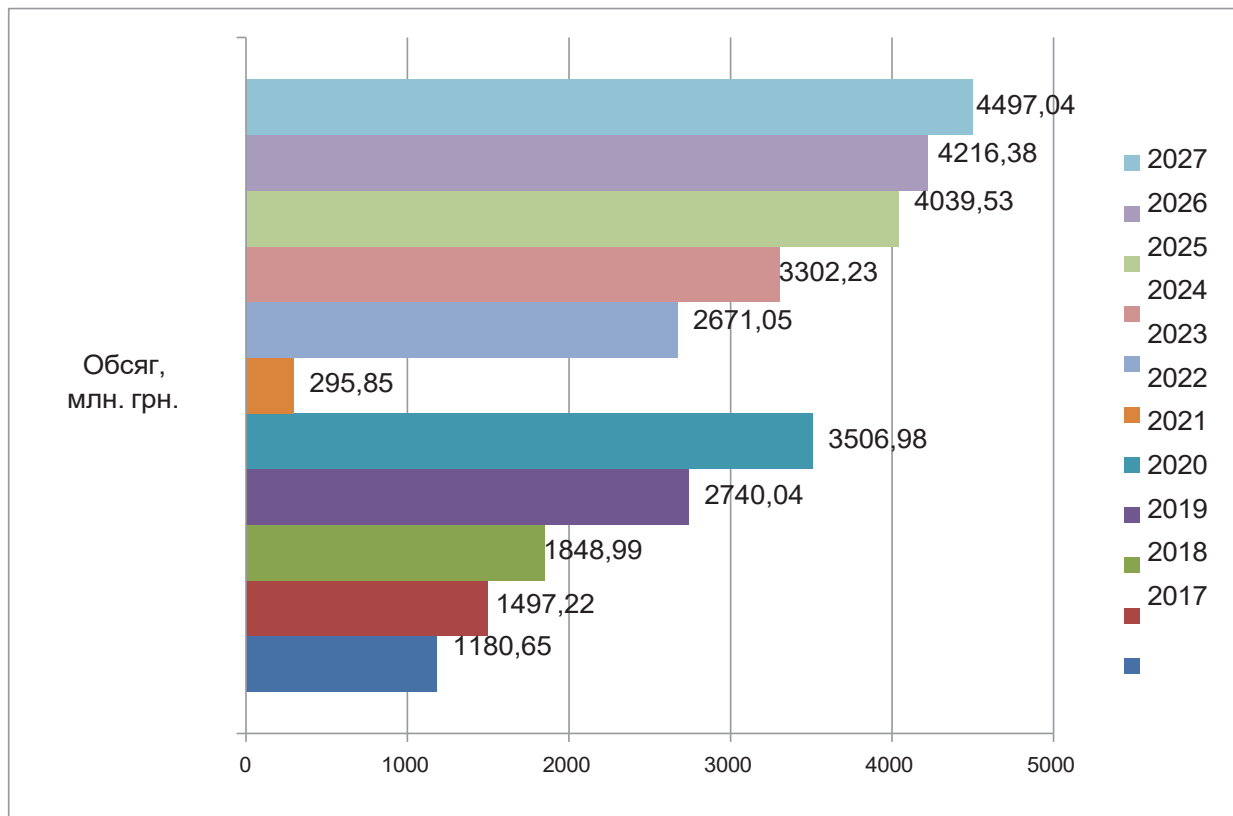


Рисунок 5.10 – Обсяги ринку електронної торгівлі в світі за 2017–2022 роки та на планові 2023–2027 роки в млн дол. США

В інших секторах бізнесу зростання не настільки значне, але все ж спостерігалось. Однак у 2022 році на тлі війни сума була зменшена у 12 разів і становила лише 295,85 млн доларів. Але, за прогнозами Statista, через декілька років торгівля може досягнути показників 2021 року. Прогнозується подальше зростання витрат користувачів і, як наслідок, зростання доходів бізнесу.

У нашій країні в межах законодавчої імплементації в питаннях *електронної комерції* зроблено чимало кроків: у 2021–2022 рр. прийнято Закони "Про медіацію" (набув чинності у 2020 році), "Про платіжні

послуги" (набув чинності 2022 р.), "Про хмарні послуги" (набрав чинності в III.2022), "Про віртуальні активи" (набув чинності в XI.2024 р.).

Незважаючи на діючі закони, чинники, які впливають на подальший розвиток сектору електронної комерції в Україні, досі не вирішені. Наприклад, експерти відзначили масштабну контрабанду та подальший продаж товарів в інтернет-магазинах, що створює несправедливі умови на ринку, оскільки ціни на контрабандні товари значно зменшуються. Крім того, вони наголошують на недосконалості системи захисту прав споживачів під час здійснення покупки через Інтернет.

Стрімкий розвиток онлайн-платформ вимагає фундаментальної зміни законодавства країн, а також активних державних заходів щодо захисту інтересів усіх учасників електронної комерції.

Вирішення проблем комерції та незаконних товарів, послуг і контенту в Інтернеті залишається важливим. Деякі онлайн-сервіси зловживають своїми повноваженнями для поширення дезінформації та інших зловмисних цілей. Отже, наша країна не повинна залишатися осторонь цих процесів. Внутрішній розвиток електронної комерції буде стимулювати економічне зростання та інвестиції українських компаній в інноваційні технології та посилить конкурентоспроможність української промисловості. На розвиток електронної торгівлі впливають такі інноваційні технології:

Блокчейн

Блокчейн (англ. *blockchain*, *block chain* від *block* – блок, *chain* – ланцюг, тобто *ланцюжок блоків*) – це розподілена база даних, що зберігає впорядкований ланцюжок записів (так званих блоків), який постійно довшає. Блокчейн і технології на основі блокчейну можуть мати величезний вплив на глобальний торговельний ланцюг поставок. Торговельні організації, наприклад, такі як Торгово-промислова палата ОАЕ, також запустили ініціативу щодо використання технології блокчейн для вирішення проблем глобальної торгівлі, таких як високі витрати і відсутність прозорості та безпеки.

Рішення, засновані на блокчейні, не тільки роблять рух товарів ефективнішим і надійнішим, але й руйнують світ фінансування торгівлі. Наприклад, блокчейн використовується для спрощення тривалого та виснажливого процесу отримання акредитива (LoC), платіжного механізму, який використовується в міжнародній торгівлі.

Компанія Deloitte допомогла індійському приватному банку змінити дизайн випуску LoC, розробивши блокчейн-рішення (на основі платформи Ethereum), яке скоротило час випуску з 20 – 30 днів до годин. У деяких інших випадках такі компанії, як Skuchain, взагалі обходять LoC, забезпечуючи відстеження товарів і запасів у реальному часі, що знижує ризики для транзакцій, і дозволяє надавати оборотний капітал усім партнерам ланцюга постачання за найнижчою ціною.

Штучний інтелект і машинне навчання

Штучний інтелект і машинне навчання можна використовувати для оптимізації маршрутів торговельних суден, керування рухом суден і вантажівок у портах, а також для перекладу пошукових запитів електронної комерції з однієї мови на інші та відповідей на них.

Штучний інтелект використовують не тільки для підвищення ефективності та покращення споживчих послуг, але й для того, щоб зробити глобальну торгівлю стабільною. Наприклад, у 2016 році Google запуснув Global Fishing Watch, який є інструментом у реальному часі та використовує машинне навчання для боротьби з незаконним виловом риби, надаючи глобальне уявлення щодо комерційної риболовлі на основі рухів суден і супутникових даних. Його можуть використовувати уряди та інші організації для виявлення підозрілої поведінки та розроблення стійкої політики.

Торгові послуги через цифрові платформи

Торгувати послугами в Інтернеті стає дедалі простіше – цифрові платформи, як Upwork, дозволяють користувачам знаходити постачальників послуг з усього світу для широкого спектру послуг. Ці цифрові платформи безперешкодно з'єднують клієнтів із постачальниками послуг у спосіб, який був неможливий раніше, коли такі професійні послуги здебільшого надавалися особисто.

3D-друк

Щодо впливу 3D-друку на світову торгівлю все ще недостатньо даних. Є дослідження, які передбачають, що як тільки високошвидкісний 3D-друк стане масовим і достатньо дешевим, світова торгівля може скоротитися на цілих 25 %, оскільки 3D-друк потребує менше праці та зменшить потреби в імпорті.

Важливим напрямом розвитку торгівлі є мобільні платежі, які змінюють життя та підключають більше людей до ринкових можливостей.

Отже, інноваційні технології допомагають підприємствам роздрібно́ї торгівлі вдосконалювати кожен аспект обслуговування клієнтів. Це стосується як великих, так і малих компаній. Ці технології можуть безпосередньо вплинути на споживачів або підвищити ефективність команд роздрібно́ї торгівлі.

Слід представити такі технологічні тренди роздрібно́ї електронної торгівлі, які визначатимуть результати бізнесу у найближчі часи.

1. Подолання розриву між онлайн- і офлайн-покупками.

Окрім продажу товарів у звичайних магазинах, багато вітрин пропонують послуги "купити онлайн – забрати в магазині", доставку в той же день і онлайн-доставку. З такою кількістю нових способів замовлення товарів компаніям потрібно більш інтелектуально впроваджувати системи *торгових точок*.

Одним із найважливіших компонентів подолання розриву між досвідом покупок онлайн і офлайн є оплата. Можливість приймати різні цифрові способи оплати додає зручності та послідовності взаємодії з клієнтами. Прийняття "Купити зараз, платити пізніше", платежі за допомогою QR-коду, віртуальні платежі, такі як Google Pay і Apple Pay, і, навіть, криптовалюта можуть забезпечити кращу доступність для онлайн- і офлайн-покупців. Тому роздрібний бізнес тісно пов'язаний з інноваціями у фінтеху. Чим доступніші та ефективніші рішення, які пропонують фінтех-компанії, тим простіше роздрібному бізнесу організувати безперебійну роботу онлайн- і офлайн-магазинів у фінансовій частині.

Фінтех або *фінансові технології* (англ. *FinTech*) – це технології, які застосовують у фінансових службах, або використовують для того, щоб допомогти компаніям керувати фінансовими аспектами свого бізнесу, включаючи нові програми та додатки, процеси та бізнес-моделі. Зараз фінтех є основою для всіх онлайн-транзакцій – переказів грошей, кредитування, сплати комунальних платежів тощо. До фінтеху себе відносять як численні технологічні стартапи, так і великі організації, які намагаються поліпшити та оптимізувати фінансові послуги.

2. Трансформація досвіду клієнтів і співробітників за допомогою доповненої реальності.

Доповнена реальність вже багато років є значною частиною роздрібно́ї торгівлі. Це надає компаніям багато можливостей для взаємодії з аудиторією новими та цінними способами.

3. Прогнозування попиту на основі ШІ.

Це потужний інструмент, який використовують деякі з найбільших брендів у світі. Прогнозування попиту допомагає підприємствам зміцнювати довіру своїх клієнтів. Це дозволяє їм ефективно постачати, готуючись до ринкових змін. Це особливо важливо під час катастроф і надзвичайних ситуацій. Під час кризи поставки можуть бути невеликими. Оскільки продукти розлітаються з полиць, магазини, які здатні адаптуватися та отримати в руки товари високого попиту, можуть процвітати.

Прогнозування попиту приводить до більш сталого споживання та виробництва. Коли попит прогнозується набагато точніше, товари можна виробляти та замовляти відповідно до того, скільки потрібно споживачеві.

Підходи до прогнозування попиту на основі штучного інтелекту набагато більш універсальні та адаптивні, ніж їхні традиційні аналоги. Оскільки підприємства можуть впроваджувати машинне навчання набагато швидше, вони можуть краще стежити за тенденціями попиту клієнтів. Оскільки поведінка клієнтів постійно змінюється, важливо, ніж будь-коли, щоб бізнес був глибоко зацікавлений у даних з тенденцій витрат клієнтів. Технології, які аналізують ці дані для отримання суттєвої інформації, є ключовими для підтримки конкурентоспроможності на ринку.

4. Голосова комерція

Із удосконаленням штучного інтелекту в 2023 році покращилася і обробка природної мови (NLP). Розумні помічники, такі як Google Assistant та Siri, стають все більш досконалими у розпізнаванні мовлення та швидкості реагування. Їх здатність обслуговувати клієнтів у сфері роздрібної торгівлі надзвичайно покращилася. Замовляючи продукти з дому за допомогою голосу, з екраном або без нього, потрібно вивчити багато нюансів.

Отже, високі технології та технологічні системи в торгівлі є невід'ємною частиною успішного бізнесу в сучасному світі. Вони не лише покращують внутрішні процеси, але й забезпечують високий рівень обслуговування клієнтів. Впровадження електронної комерції, мобільних технологій, автоматизації, аналітики даних та інших інноваційних рішень відкриває нові горизонти для підприємств і дозволяє їм залишатися конкурентоспроможними в умовах швидко змінюваного ринку. Тому важливо, щоб підприємства не лише впроваджували ці технології, але й постійно вдосконалювали свої стратегії, адаптуючись до нових

умов і вимог споживачів. Справжня трансформація торгівлі відбувається на стику високих технологій та інновацій, що дозволяє створювати нові бізнес-моделі та підходи до обслуговування клієнтів.

Запитання до самостійного контролю

1. Надайте визначення інноваційним ресурсозберігаючим технологіям та наведіть приклади їх застосування.
2. Назвіть головні принципи функціонування інноваційних ресурсозберігаючих технологій.
3. Охарактеризуйте переваги ресурсозберігаючих технологій.
4. Назвіть напрями підвищення ефективності використання виробництвами інноваційних ресурсозберігаючих технологій.
5. Значення нанотехнологій в ресурсозбереженні.
6. Обґрунтуйте сутність інноваційних енергозберігаючих технологій.
7. Назвіть інноваційні ресурсо- та енергозберігаючі технології, які застосовують в побуті.
8. Надайте визначення безвідходним технологіям та поясніть принципи безвідходного виробництва.
9. Які Ви знаєте види безвідходних технологій та наведіть приклади їх впровадження?
10. Поясніть перспективи розвитку безвідходних технологій.
11. В чому полягає актуальність виробництва біопластиків?
12. Назвіть особливості виробництва електричних автомобілів та їх переваги.
13. Для чого застосовують штучний інтелект під час виробництва автомобілів.
14. Назвіть інноваційні технології в торгівлі.
15. Для чого застосовують інноваційні технології продажу в торгівлі?
16. Поясніть сутність технологій електронізації торговельних операцій.
17. Чому значно поширене використання інтернет-технологій?
18. Поясніть значення електронної комерції в торгівлі.
19. Обґрунтуйте значення блокчейну і технологій на основі блокчейну на глобальний торговельний ланцюг поставок в торгівлі.
20. У чому полягає сутність прогнозування попиту на основі ШІ.

Література: [5, 10, 12, 24, 27, 34, 36, 68, 69, 104, 122, 123, 139, 150, 152, 154, 155].

Розділ 6

Сутність та визначення поняття "стартап"

6.1. Інноваційні технології і стартапи

Розвиток бізнесу залежить від рівня інноваційного розвитку економіки держави, створення і застосування нових прогресивних технологій, направлених на підвищення якості та продуктивності виготовлення продукції й надання послуг, охорону здоров'я людей та навколишнього середовища, підвищення добробуту людей тощо. Особливо це відноситься до інноваційних технологій, які приводять до значних змін в житті та діяльності людей. Чим більше наукомістких високотехнологічних галузей в державі, тим значнішим є розвиток бізнесу, який стає інноваційним, і тим більше в державі компаній, які досягли інноваційного рівня і успішно працюють. Діяльність таких компаній повністю ґрунтується на інноваціях, що приводить до створення нового товару, або товару із принципово новими характеристиками і властивостями, або ж до створення нових технологій. Це дозволяє компанії успішно реалізувати свою продукцію покупцям і споживачам та бути в авангарді розробників і постачальників даної продукції.

Слід зазначити, що ідея створення нового виду продукції або послуг зазвичай виникає з потреби вирішити певну проблему або покращити існуючий продукт. Це може бути вдосконалення наявних технологій або створення нових рішень, які пропонують більшу зручність або ефективність. Процес починається з дослідження ринку, ідентифікації незадоволених потреб споживачів і розроблення продукту або послуги, що відповідає цим потребам. Це може включати інноваційні функції, дизайн або нові технології.

Розвиток інноваційних проєктів пов'язаний із терміном "стартап". За визначенням *стартап* – це новостворена компанія (можливо, ще не зареєстрована офіційно, але має наміри стати офіційною), бізнес якої ґрунтується на основі інновацій або інноваційних технологіях, що не вийшла на ринок або щойно почала на нього виходити, і має потребу в залученні зовнішніх ресурсів [71, 80]. *Стартапи* слід розглядати як форму створення малого бізнесу із мінімальним ресурсом (фінансовим,

матеріальним, інтелектуальним і людським), які орієнтуються на виробництво дрібних серій великої та різноманітної номенклатури товарів і послуг високої якості. *Стартап* – це тимчасова організація, яка створена для пошуку повторюваної, масштабованої та прибуткової бізнес-моделі (цитата – Стів Бланк). *Масштабованість* – це здатність швидко, без великої кількості ресурсів виходити на нові ринки, що є однією з ключових характеристик стартапу.

Стартап – це молода компанія, яка зазвичай працює в умовах високої невизначеності, заснована на інноваційній ідеї або технології для створення нової бізнес-моделі або для вирішення існуючих проблем. Ключовими характеристиками стартапу є:

- орієнтація на нові інноваційні ідеї, технології та підходи;
- прагнення до масштабування та завоювання ринку;
- високий рівень ризику, оскільки багато чинників можуть вплинути на успіх;
- зазвичай, стартапи потребують інвестицій для розвитку;
- тимчасовий характер, бо це початкова стадія розвитку компанії;
- постійна невизначеність і відсутність стабільності.

Основна мета стартапу – розробити унікальний продукт або послугу, захопити ринок для їх комерціалізації, швидко зростати і стати прибутковим. Слід мати на увазі, що стартап не є маленькою версією великої компанії – це є її інша, більш рання стадія. Повторюваність бізнес-моделі – це її здатність адаптуватися у часі та у довгостроковій перспективі приносити прибуток (рис. 6.1).

Стартап передбачає створення нового продукту на основі бізнес-ідеї. Створюють стартапи переважно молоді люди (в основному, здобувачі вищої освіти), метою яких є досягнення успіху будь-якою ціною. Для цього створюється команда, яка працює за ідею, оскільки одноосібне створення стартапу – справа достатньо складна. Тому часто стартапи створюються групами молодих людей, об'єднаних спільною ідеєю. Наприклад, одна людина займається розробленням ідеї, інша – планує створення бізнесу на її основі, третя – здійснює пошук постачальників, четверта – покупців, п'ята – інвесторів тощо. Причому, всі вони захоплені своєю справою і працюють на майбутній потенційно можливий прибуток, не отримуючи від цього ніяких доходів відразу [71].



Рисунок 6.1 – Перші підходи до створення стартапів

Головна характерна *ознака стартапу* – це брак фінансування, тобто відсутність достатнього капіталу для реалізації бізнес-ідеї, або взагалі повна його відсутність. Це цілком логічно, оскільки ідею створює молода людина, яка ще нічого не заробила, тому їй потрібні інвестори, які повірять у неї, вкладуть кошти, сподіваючись у майбутньому отримати прибутки і дозволять стартаперу реалізувати задумане.

Отже, ринкова економіка потребує розвитку малого бізнесу приватної власності, однією з ефективних форм розвитку якого є *створення стартапів*, які характеризуються інноваційними підходами до управління підприємством. Для успішного створення стартапів недостатньо лише одного бажання, необхідно проаналізувати на початковому етапі ідеї конкурентоспроможного продукту або послуги, які приносить прибуток і стабільний розвиток підприємству.

Існує безліч нових технічних ідей створення і вдосконалення стартапів, але не завжди обґрунтовано умови реалізації технічного проєкту, що призводить до банкрутства та ліквідації підприємства. Тому необхідно вміти здійснювати технічний аналіз і технічне обґрунтування стартапу і порівнювати їх із потребами ринку для досягнення максимальної ефективності стартапу. Необхідно вміти пристосовувати стартапи до запитів споживачів, що гарантує своєчасність постачань та створення нових типів технологій, прискорення їхнього оновлення, удосконалення в управлінні та структурі виробництва. Важливо організацію стартапів здійснювати так, щоб вони адаптувалися до запитів покупців. В значній мірі це залежить від рівня *технічного забезпечення стартапів*. Отже, процес управління стартапом дозволить підвищити конкурентоспроможність продукції та збільшити прибуток підприємства.

Слід зазначити, що не кожна новостворена компанія може розглядатися як стартап, оскільки не кожна компанія може отримати швидке зростання. Тому головною відмінною рисою стартапу є швидке зростання завдяки інноваційній діяльності та створенню такого продукту, який обов'язково буде затребуваним на світовому ринку [76, 80]. Це пов'язано, по-перше, із виробництвом того продукту, який бажає велика кількість покупців (масовий збут), а, по-друге, – можливістю обслуговувати всіх покупців незалежно від відстані, часу та інших фізичних обмежень (універсальністю товару).

Нині потреби бізнесу змінюються швидко, тому потрібно швидко реагувати на ці зміни і пропонувати нові інноваційні рішення та інноваційні технології, тобто технічне забезпечення стартапів, із створення принципово нового конкурентоспроможного продукту, процесу або управління. Для цього потрібно чітко розуміти сутність технологій продуктів, процесів та управління:

- технології як товару, що продають споживачеві;
- технології як чинника виробництва (ресурсу), який разом із працею і капіталом необхідно витратити для виготовлення товару або послуги;
- технології як сукупності прийомів і способів перероблення різних середовищ (матеріальних і нематеріальних ресурсів: інформації, продукції інтелектуальної праці, законотворчості, управління, фінансових і страхових послуг, мистецтва, різноманітних видовищ тощо).

Важливо вміти виявляти фізичні, хімічні, механічні, комерційні, соціальні, екологічні та інші закономірності щодо умов перетворення оброблюваних середовищ з одного виду на інший. Вміти визначати найбільш ефективні технології виготовлення продукції (матеріальної, енергетичної та інтелектуальної). Знати напрями розвитку сучасних інноваційних технологій, включаючи цифрові технології, 3D-технології та мікротехнології, нанотехнології, технології штучного інтелекту, робототехніку, комп'ютерні, інформаційні та соціальні технології. Вміти застосовувати сучасні інноваційні технології для створення якісного продукту.

Отже, успіх стартапу залежить, в першу чергу, від якості інноваційної ідеї, покладеної в основу створення бізнес – стартапу, та потребує застосування нових інноваційних технологій і значного зовнішнього фінансування [67, 76]. А в цілому, успіх стартапу залежить від кількох ключових чинників: інноваційності ідеї, команди, чіткої бізнес-моделі, гнучкості та адаптивності, фінансування, маркетингу і просування, сприйнятливості ринку. Це відкриває можливості стартапам конкурувати і з великим бізнесом, необхідними і достатніми умовами якого є:

- гнучкість та швидкість ухвалення рішень: стартапи здатні швидко адаптуватися до змін ринку;
- інновації: стартапи часто пропонують нові та креативні рішення;
- низькі витрати: стартапи можуть працювати з меншою кількістю ресурсів та використовувати інноваційні моделі ведення бізнесу;

- нішеві ринки: стартапи більш ефективні на вузькоспеціалізованих ринках, де великі компанії не мають інтересу або можливості.

6.2. Сутність стартапу та історія його розвитку

Протягом останніх десятиліть *стартап* став найбільш поширеною формою малого інноваційного підприємництва в світі.

Стартап (від англ. *Start up* – запуск) – особлива організаційна структура (проект, новостворена компанія, або компанія, яка знаходиться в процесі створення) з високим інтелектуальним потенціалом, спрямована на розроблення та впровадження інноваційного продукту або технології, яка знаходиться на стадії пошуку оптимальної масштабованої бізнес-моделі та потребує капіталізації [43].

Стартап – це молода компанія, яка прагне розвивати нові ідеї або технології, орієнтовані на вирішення проблем ринку. Головною рисою стартапів є висока швидкість зростання і великий ризик, пов'язаний з невизначеністю успіху їхнього продукту або послуги. Стартапи зазвичай фінансуються через венчурний капітал або бізнес-ангелів, і їх основною метою є пошук інноваційних рішень та створення унікальних продуктів. Інноваційний бізнес, на відміну від традиційного, зосереджується на впровадженні нових технологій або методів для досягнення ринкової переваги.

Саме поняття *стартапу* виникло достатньо давно – в 1939 р., коли два студенти Стенфордського університету Вільям Хьюлет (William Hewlett) і Девід Паккард (David Packard) зайнялися своїм першим невеликим проектом [43, 95]. Їх вважають "творцями" Кремнієвої Долини, де з'явилося багато нових компаній, а технологічні інновації та інвестиції стали основними рушійними силами. Їх проект вважається започаткуванням культури стартапу (що дало початок не лише діяльності Hewlett Packard, яка згодом стала гігантом у сфері інформаційних технологій, а й тисячі ІТ-компаній), а їх гараж у передмісті Пало-Альто став місцем народження Кремнієвої долини.

Отже, історія стартапів бере свій початок у 1970-х роках. Першими відомими стартапами були технологічні компанії, які зароджувалися на базі університетських досліджень. Розвиток технологічних компаній,

таких як Intel, Apple та Microsoft, призвів до появи нової бізнес-моделі, орієнтованої на швидке зростання через інновації. Як офіційний термін "стартап" вперше був використаний у 1973 р. журналом "Forbes", згодом, у вересні 1977 р. – журналом "Businessweek" [95].

Термін "*startup*" походить від англійського поняття start up – "запускати" і означає щойно створену компанію або компанію, яка ще знаходиться в процесі створення. Це пов'язано із тим, що у цієї компанії є якась бізнес-ідея, яка потребує розвитку та просування, але її творці поки що зайняті дослідженнями ринку і пошуком коштів для її реалізації [76].

Термін "стартап" застосовують як загальну назву для компанії, фірми або проекту, які існують нетривалий період, не мають історії розвитку, ділової репутації, а також інших неформальних конкурентних переваг. Тому відносини з такими підприємницькими структурами супроводжуються підвищеним ризиком (табл. 6.1).

Таблиця 6.1 – Підходи до визначення стартапу в наукових джерелах

Автор [Джерело]	Визначення стартапу		
1	2		
Процес			
Євсейчев А. [121]	Стартап – це процес реалізації ідеї в найкоротші терміни за обмежених ресурсів та з вираженими ознаками новизни		
Проект			
Бланк С., Дорф Б. [2]	Стартап – це тимчасова структура, що займається відновлюваної та високо-прибуткової бізнес-моделі	пошуком	масштабованої
Терешко Ю. В., Тардаскіна Т. М., Богатирьова Л. Д. [82]	Стартап – це нова організація (проект) з обмеженими наявними матеріальними ресурсами та значним потенціалом інтелектуальних ресурсів, яка будує бізнес на основі інноваційної ідеї або інноваційних технологій і перебуває у фазі виходу на ринок		

1	2
Новостворена організація	
Рис Е. [70]	Стартап – будь-яка новостворена організація, яка спеціалізується на розробленні нового продукту або послуги в умовах надзвичайної невизначеності
Пономарьов Д. [135]	Стартап – організаційна форма інноваційної діяльності. Це компанія з короткою історією операційної діяльності, що перебуває на стадії розвитку або дослідження перспективних ринків
Каширін А. І., Семенов А. С. [30]	Стартап – це новостворена компанія в початковий період свого розвитку, що має на меті втілення перспективної ідеї та отримання високого прибутку
Терешко Ю. В., Тардаскіна Т. М., Богатирьова Л. Д. [82]	Стартап – це нова організація (проект) з обмеженими наявними матеріальними ресурсами та значним потенціалом інтелектуальних ресурсів, яка будує бізнес на основі інноваційної ідеї або інноваційних технологій і перебуває у фазі виходу на ринок
Сучасний бізнес з високим потенціалом розвитку	
Адміністрація малого бізнеса США[112]	Стартап – це бізнес із високим потенціалом розвитку, що зазвичай є технологічно орієнтованим
Грехем П. [153]	Стартап – це компанія, розрахована на швидке зростання
Інноваційний міжгалузевий бізнес	
Рейнер Л. [111] із співавторами	Стартап – це компанія, що зазвичай займається дизайном та впровадженням інноваційних процесів розвитку, валідизацією та дослідженням міжгалузевих ринків

Американський стартапер Стівен Бланк [2] сформулював визначення стартапу як "тимчасову структуру, яка спрямована на пошук та

реалізацію масштабованої бізнес-ідеї". Термін "стартап" базується на самому визначенні, де "старт" – це початок та "ап" – це зростання, та описує процес створення нових, інноваційних, креативних продуктів або послуг, які покликані вирішувати проблеми споживачів, задовольняти потреби. Стартап також характеризують коротким терміном реалізації та мінімальними початковими капіталовкладеннями.

Стартапи створюються через різні мотиви, серед яких основними є інноваційна ідея, бажання змінити ринок, особиста мотивація, потреби ринку, швидкий розвиток технологій, фінансові можливості тощо:

- інноваційна ідея: багато стартапів виникають з бажання реалізувати нову ідею або технологію, яка може вирішити існуючі проблеми аби задовольнити потреби споживачів;
- підприємницький дух: багато людей прагнуть стати підприємцями, оскільки це дає їм свободу в прийнятті рішень та можливість само-реалізації;
- економічні можливості: стартапи можуть створювати нові робочі місця, залучати інвестиції і стимулювати економічний розвиток;
- технологічний прогрес: розвиток нових технологій відкриває нові можливості для бізнесу, що спонукає людей створювати стартапи в сферах, які раніше не були доступні;
- потенційно високий прибуток: стартапи можуть приносити високий прибуток, особливо якщо успішно виростають і залучають інвестиції.

Неохідно також назвати й інші причини створення стартапу: "по-перше, це красиво"; ви – сам собі господар; ваша робота стає більш гнучкою, першою чергою, завдяки підвищенню гнучкості вашого графіка; ви зможете більше впливати на інших і заробити більше грошей, ніж якщо б ви працювали за наймом у вже сформованій компанії.

Термін "Startup" слід розглядати як "початок процесу", його "старт" без достатнього фінансування на початок розвитку.

Іноді *стартапами* називають компанії, які збираються запропонувати споживачам інноваційні товари і послуги, але в даний час знаходяться в процесі пошуку ефективних бізнес-технологій та фінансової підтримки. Майбутнє таких компаній виглядає невизначеним.

Зазвичай компанія стартапу повинна бути новою, оскільки стартапи створюють для розроблення і виведення на ринок нових продуктів

або послуг. Однак існуючі компанії також можуть розпочати нові проекти, які можна вважати стартапами, якщо вони мають інноваційний характер, спрямовані на швидкий ріст і пошук інвестицій.

Стартапом може вважатися будь-яка компанія, незалежно від її сфери діяльності. Втім, в деяких колах стартапами називають тільки починання у сфері *високих технологій, Інтернет-бізнесу і "суміжних дисциплінах"*. Однак, нині стартапи отримують широке застосування в різних сферах діяльності, особливо це відноситься до технологій штучного інтелекту. Прикладами створення стартапів є організація Нової пошти, розроблення сонячних батарей, різних матеріалів та покриттів для сонячних батарей, продуктів харчування та їх перероблення і зберігання, технічне забезпечення плазмотронів для отримання нових видів енергії (із океанічної води), можлива реалізація фантастичної ідеї побудови атомної електростанції для життя людей на Місяці (створення наукової бази на Місяці) тощо.

Напрямами створення стартапів слід розглядати: ІТ-технології, фінанси, лізинг, інжиніринг, консалтинг, економіку, торгівлю, салони краси, медицину тощо (рис. 6.2). Особливістю стартап-бізнесу є його суттєва відмінність від великого бізнесу. Прийнято вважати, що стартап-бізнес – це щось дрібне – на рівні ідеї та ентузіазму людей, яке згодом, за умови досягнення успіху, може перетворитися у великий бізнес.

Лізинг (англ. leasing – оренда, майновий найм) – вид фінансових послуг, форма фінансової оренди для придбання основних засобів підприємствами та інших товарів фізичними і юридичними особами. Сутність лізингу полягає в наданні лізингодавцем у виключне користування на визначений термін лізингоодержувачу майна. Таке майно є власністю лізингодавця або набувається ним у власність за дорученням і погодженням з лізингоодержувачем у відповідного продавця майна, за умови сплати лізингоодержувачем періодичних лізингових платежів.

Лізинг – це довгострокова оренда машин і обладнання, видача обладнання напрокат. Лізинг дозволяє промисловим, торговим, транспортним та іншим підприємствам (орендаторам) отримувати в комерційних банках і лізингових компаніях (орендодавців) за певну орендну плату в довгострокове користування широкий перелік основних засобів. Лізинг є найпоширенішим видом оренди в міжнародній практиці.



Рисунок 6.2 – Напрями створення стартапів
349

Інжиніринг – це інженерно-технічні та консультативні послуги щодо створення об'єктів промисловості, виробничої та соціальної інфраструктур. Ці послуги містять комплекс робіт, який включає передпроектні техніко-економічні дослідження та обґрунтування, лабораторні або експериментальні дороблення технології або прототипу, розроблення детальних структур проєкту від ескізного варіанта до видання специфікації на обладнання, технологічне супроводження в процесі освоєння технології або обладнання, консультування в процесі реалізації проєкту тощо.

Об'єктами інжинірингу можуть бути цілі проєкти або окремі заходи, спрямовані на підвищення ефективності виробництва. Повний комплекс послуг і поставок, необхідних для спорудження нового об'єкта, називається комплексним інжинірингом. Складовими його є: проектно-консультаційний інжиніринг, технологічний інжиніринг, будівельний (загальний) інжиніринг, управлінський інжиніринг.

Проектно-консультаційний інжиніринг передбачає надання послуг у проведенні техніко-економічного обґрунтування проєкту, проєктуванні об'єкта, розробленні планів будівництва і контролю за проведенням робіт, підготовці торгів на інженерно-будівельні роботи.

Технологічний інжиніринг – це надання замовнику технології або технологій для будівництва та експлуатації об'єктів, розроблення проєктів водопостачання, енергопостачання та транспорту.

Будівельний інжиніринг – це надання консультаційних послуг під час підготовки і здійснення проєкту: здійснення від імені замовника нагляду за будівництвом; проведення переговорів з проєктантами і підрядниками; консультування і навчання спеціалістів; виконання за бажанням замовника функцій генерального підрядника; поставка обладнання і монтаж установок.

Управлінський інжиніринг – послуги з організації виробничої структури і системи управління підприємством.

Інжинірингові послуги надають інжинірингові фірми різних типів: проєктні фірми в будівництві; інженерно-консультаційні фірми широкого профілю також у будівництві; фірми інформаційного інжинірингу; інжинірингові фірми з питань управління; маркетингові фірми.

Консалтингові послуги – це консультування виробників, продавців та покупців з питань економічної діяльності підприємства, фірм та

організацій. Надаються консалтинговими фірмами, які здійснюють дослідження та прогнозування ринку, оцінюють експортно-імпортні операції, розробляють техніко-економічне обґрунтування на об'єкти міжнародного співробітництва та створення СП, проводять комплексне маркетингове дослідження та розроблення маркетингових програм, розробляють експортні стратегії на конкретних ринках тощо.

Інноваційний розвиток України характеризується високим потенціалом у сфері ІТ, біотехнологій та космічних технологій, але зіткнувся з проблемами доступу до фінансування та слабкою державною підтримкою. Нині під час відбору на різні конкурси стартапів в Україні надається перевага тим, хто працює у таких напрямках: цифрові технології, агротехнології, нові матеріали, виробництво та індустрія 4.0, охорона здоров'я, інноваційні рішення в енергетиці (Innoenergy), новий європейський Баугауз, міська мобільність. Це вказує на те, що найбільше застосування отримали стартапи в ІТ-технологіях [6]. Однак, все ж неправильно вважати, що стартап – це тільки ІТ-технології, навпаки, ІТ-технології – це лише частина стартапів. Для України концепція бізнесу у вигляді стартапу є відносно новою, проте стартап рух стрімко набирає поширення. За даними Української асоціації венчурного та приватного капіталу до початку воєнних дій в країні розвивалося понад 3000 таких проєктів. У табл. 6.2 [43, 44] наведено 10 найуспішніших та найвідоміших у світі українських стартапів, які стали всесвітньо відомими.

Характерні риси та ознаки стартапу [43]:

- базується на інноваційній бізнес-ідеї, передбачає створення нового продукту або впровадження нової технології;
- молодість і високий інтелектуальний потенціал команди ініціаторів;
- розвивається в умовах екстремальної невизначеності;
- мобільна структура, орієнтована на пошук оптимальної перспективної бізнес-моделі;
- тимчасова організаційна структура;
- доволі довго може реалізовуватись без юридичної реєстрації;
- повинен бути масштабованим;
- швидкість зростання повинна складати не менше 4 – 7 % щотижня за ключовим показником, у середньому термін створення стартапу складає 3 – 4 місяці, а у випадку високотехнологічної компанії – до одного року;

Таблиця 6.2 – Найбільш відомі та успішні українські стартапи

Назва	Характеристика
1	2
"Augmented Pixels"	Розроблення технологій та додатків в області доповненої реальності, що дозволяють поєднати на екрані смартфона реальну картинку з камери з віртуальними елементами
"Petcube"	Виробництво гаджетів – дистанційно керованих роботів, які грають з домашніми тваринами у відсутності господарів
"La Metric"	Настільний гаджет, здатний в режимі реального часу відображати актуальну інформацію – час, погоду, заходи з календаря, листи з пошти, котирування акцій тощо
"Grammarly"	Один з найвідоміших у світі сайтів з перевірки на грамотність текстів англійською мовою та корекції контекстних орфографічних помилок
"Kwambio"	Перший в світі інтернет-магазин 3D-моделей, з якого користувачі можуть завантажувати шаблони для друку на домашньому принтері
"Prometheus"	Платформа онлайн-курсів для дистанційної освіти
"TripMyDream"	Найкращий туристичний стартап, що дозволяє користувачам визначити кінцевий пункт призначення та підібрати варіанти авіаквитків в залежності від бюджету, пори року, бажаного типу відпочинку тощо
"iBlazr"	Виробництво портативних спалахів для смартфонів та концептуальних бездротових навушників
"Delfast"	Виробництво гібридних електровелосипедів з найдовшим пробігом від однієї зарядки
"Ecois.me"	Виробництво цифрової системи домашнього енергоменеджменту, що приєднується до електроприладів в будинку та дозволяє оптимізувати споживання ресурсів

- повинен бути відтворювальним (повторювальним);
- відсутність або недостатність капіталу для реалізації бізнес-ідеї в тому масштабі, на який вона претендує;
- основним чинником розвитку є інтелектуальні ресурси (рис. 6.3).



Рисунок 6.3 – Послуги аудиту та консалтингу, юридичні та транспортні послуги

353

Незважаючи на те, що *стартап* – це принципово відмінний від традиційного малого підприємництва вид бізнесу, їх дуже часто плутають один з одним навіть самі потенційні підприємці. Традиційний підприємницький проєкт також може бути дуже успішним, перспективним та прибутковим, проте він розвивається переважно копіюючи вже існуючі ідеї та бізнес-моделі, тоді як стартап розвивається завдяки їх інноваційності [43]. Для уточнення ключових відмінностей між стартапами та іншими видами малих підприємницьких проєктів в табл. 6.3 наведено їх порівняльна характеристика [71, 78, 98].

Незважаючи на спільність ознак і обмеженість характеристик, що визначають стартапи і традиційні проєкти малого бізнесу, вони відрізняються за багатьма ознаками. Отже, кожному окремому стартап-проєкту може бути присвоєний окремий класифікаційний вид, оскільки він є унікальним, неповторним, з конкретними рисами інноваційності. Тому види стартапів систематизовано і класифіковано.

Таблиця 6.3 – Порівняльна характеристика стартапів і традиційних проєктів малого бізнесу

Ознака	Стартапи	Проекти малого бізнесу
1	2	3
Інноваційність	Заснований на реалізації нових ідей	Засновані як на реалізації нових ідей, так і на копіюванні вже існуючих
Сфера діяльності	Інноваційні продукти, високі інформаційні технології	Послуги, дистрибуція, виробництво
Траєкторія успішного розвитку	Орієнтуються на короткострокове існування, успіх пов'язується з перетворенням на велику компанію, з продажом, злиттям або публічним розміщенням акцій	Орієнтуються на довготермінове існування в майже незмінному вигляді, успіх не пов'язується з продажом або злиттям
Швидкість зростання	Висока	Невисока

1	2	3
Масштабованість	Висока	Невисока
Вплив на ринок	Значний	Незначний
Інфраструктура	Бізнес-інкубатори, акселератори, каталізатори, школи стартапів, техно- та наукові парки	Бізнес-центри, бізнес-інкубатори, технопарки, лізингові центри, фонди підтримки підприємництва, інвестиційні, інноваційні фонди, інформаційно консультативні установи
Джерела інвестування	Власні кошти, бізнес-янгели, венчурні фонди, seed-фонди, краудфандинг, краудінвестинг	Власні кошти, банківські кредити, бізнес-янгели
Масштаб діяльності	Міжнародний	Переважно локальний або регіональний

У результаті це сприяє виявленню специфіки управління певною групою проєктів, визначенню їх комерційного потенціалу, вибору бізнес-моделі та обґрунтуванню стратегії розвитку тощо. У табл. 6.4 [43]. систематизовано види стартапів, які найчастіше виділяються фахівцями з точки зору особливостей управління та розвитку.

Існує й інша узагальнена класифікація стартап – проєктів за різними ознаками:

- за стадією розвитку: ідея, розробка, ріст, зрілість;
- за галуззю: технологічні, соціальні, освітні, екологічні;
- за бізнес-моделлю: B2B (бізнес для бізнесу), B2C (бізнес для споживача), C2C (споживач для споживача).

Можна навести класифікацію стартап-проєктів за ознаками:

- за галузями (FinTech, HealthTech, EdTech тощо);
- за стадіями розвитку (ідея, MVP, ранній етап, зрілий етап);
- за масштабом ринку (локальні, міжнародні);
- за фінансуванням (самофінансовані, венчурні, грантові).

Таблиця 6.4 – Класифікація стартап-проектів за різними ознаками

Класифікаційна ознака	Види стартап-проектів
1	2
Тип інновації	Стартапи, що розробляють нові продукти; нові технології; нові послуги; нові організаційні рішення
Ступінь новизни ідеї	Високотехнологічні стартапи, що "монетизують науку"; стартапи-клони успішних зарубіжних проектів
Ступінь новизни продукту	Стартапи, що розробляють радикальні інноваційні продукти або поліпшуючі інноваційні продукти
Галузь діяльності	Стартапи в галузі інформаційних технологій, електроніки, енергетики, телекомунікацій, комп'ютерної техніки, медицини тощо
Тип ринку	Стартапи, націлені на масовий ринок; націлені на нішовий ринок
Ступінь новизни ринку	Стартапи, націлені на: новий ринок; на існуючий ринок, прагнучи змінити його та створити більш ефективний продукт; на існуючий ринок, прагнучи ресегментувати його
Споживачі	Стартапи, продукт яких призначений для: споживчого використання; для промислового використання
Проблема, на вирішення якої зорієнтований стартап	Стартапи, що вирішують проблему, яку до цього взагалі не було вирішено (" <i>Painkiller</i> "); що ефективно вирішують проблему, яку до цього вирішували складно та неефективно (" <i>Vitamin</i> ")
Зв'язок з існуючими компаніями	Незалежні стартапи; стартапи, що розвиваються в межах парасолькових структур; афілійовані стартап-проекти

Встановлено, що у США, де підприємництво та стартапи отримали найбільший розвиток, практично половина малих підприємств припиняє своє існування протягом перших чотирьох років роботи. Дослід-

ження, проведені найбільшою англomовною медійно-технологічною компанією *Tech in Asia* (що фокусується на Азії), показали, що у 2016 році середній життєвий цикл стартапу становив 11,5 місяців. Отже, переважна більшість стартапів у цій частині світу помирає у перший рік після заснування. Майже три чверті таких невдач спіткають стартапи, що започатковуються у сфері логістики (21 %), електронної комерції (20 %) та фудтек (19 %). При цьому не допомогло й фінансування у мільйони доларів венчурного капіталу. Статистика життєздатності технологічних стартапів ще гірша – 70 % компаній вмирають протягом 20 місяців після першого фінансування. Особливо жахливою є статистика для стартапів з виробництва споживчої техніки – 97 % стартапів, що отримали своє перше фінансування, теж припиняють своє існування або стають "зомбі". Причинами цих невдач вважається недостатній досвід підприємців, які започаткували ці стартапи. CB Insights провів аналіз 101 провалів стартапів і визначив топ-двадцять причин, серед яких другим за значенням виявився брак коштів. Інше дослідження, яке охопило вже 193 невдалих стартапів, довело, що у 24 % випадків провалів вбачають брак коштів, і ще у 13 % випадків – невдалий пошук інвесторів. Отже, не зважаючи на гарну бізнес-модель, ідею, команду, місію, стратегію та навіть гарний старт кампанії зі збору коштів, саме відсутність сталого фінансування є першо-причиною загибелі великої кількості стартапів [26].

Практика малого інноваційного підприємництва в Україні та за кордоном вказує на те, що банкрутство та ліквідація малих інноваційних проєктів і підприємств майже у 80 % пов'язано з помилками в управлінні ними. На рис. 6.4 в узагальнювальному вигляді наведено рейтинг причин, що призводять до збитковості та подальшої ліквідації започаткованих стартап-проєктів [71].

Як зазначено раніше, метою стартапів є створення малого бізнесу із мінімальним ресурсом (фінансовим, матеріальним, інтелектуальним та людським). Стартапи орієнтуються на виробництво дрібних серій великої та різноманітної номенклатури товарів і послуг високої якості. Головне в цьому бізнесі – це конкуренція одного – двох людей-ентузіастів з великим бізнесом. Створення нового бізнесу на основі стартапу пов'язано із вирішенням вузького місця у конкретній галузі завдяки

створенню нового інноваційного продукту, який є кінцевим результатом інноваційної діяльності, втілений у нових (удосконалених) видах продукції, послугах, технологічних процесах, управлінських рішеннях, що впроваджуються на ринку, у виробничо-господарській діяльності та суспільному житті.

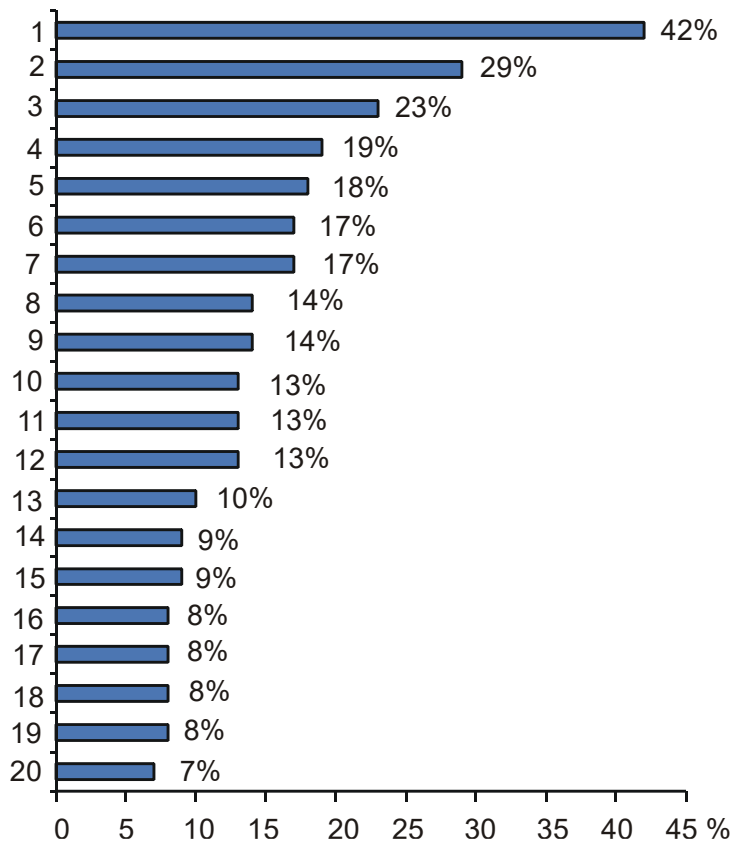


Рисунок 6.4 – Рейтинг причин, що призводять до збитковості та подальшої ліквідації започаткованих стартап-проектів:

1 – відсутність ринкової потреби; 2 – недостатність виділених коштів для запуску; 3 – погана команда; 4 – неконкурентоспроможність; 5 – невідповідна ціна продукту; 6 – відсутність або некоректність бізнес-моделі; 7 – невідповідна якість продукту; 8 – ігнорування клієнтів; 9 – поганий маркетинг; 10 – відсутність порозуміння між командою та інвестором; 11 – несфокусованість; 12 – несвоєчасне виведення продукту; 13 – некоректна реорганізація; 14 – погане розташування; 15 – відсутність наполегливості; 16 – швидке вигорання; 17 – невикористання мережі; 18 – юридичні проблеми; 19 – відсутність інтересу у інвесторів; 20 – нездатність провести своєчасну реорганізацію

Отже, основним чинником розвитку стартапів є інновації та технології, які дозволяють створювати нові продукти або послуги, що задовольняють незадоволені потреби ринку.

6.3. Технологоорієнтовані стартапи

Із усього розманіття стартапів особливу роль в *інноваційному розвитку економіки відіграють технологоорієнтовані стартапи* (ТОС), які націлені на отримання нового продукту та/або процесу на базі передових інноваційних технологій, тоді як звичайні стартапи можуть зосереджуватися на будь-яких галузях і бізнес-моделях [75]. Ці стартапи здатні обмежені можливості компанії-початківця перетворити на переваги в конкурентній боротьбі з лідерами та привести до структурних зрушень завдяки такому:

- не маючи ще певного ринку, а отже – сталого кола клієнтів (потреби яких необхідно задовольняти через удосконалення та покращення), ТОС можуть "з нуля" пропонувати інноваційні рішення;
- не маючи ще виведених на ринок продуктів, ТОС у своїх інноваціях не обмежується необхідністю забезпечення сумісності з ними, а відтак – пристосування до створених раніше технологій;
- не маючи ще власної технологічної бази, ТОС не обмежений необхідністю фінансувати і підтримувати її на відповідному рівні, а також витратити час і ресурси на одночасну реалізацію раніше започаткованих досліджень і запровадження нових ініціатив, а отже, ТОС може спрямовувати свої ресурси виключно на розробку нових технологій;
- маючи обмежені ресурси, ТОС вимушений зосередити увагу на технологіях з найбільшим потенціалом, його не стримує організаційна інерція, яка є характерною для великих діючих фірм із власними ДіР-підрозділами;
- ТОС не має психологічного багажу вищого керівництва, яке у своїх стратегіях здебільшого спирається на вже існуючі технологічні рішення, уявлення про організацію, ринок і клієнтів;
- ТОС здебільшого керують молоді підприємці, які, хоча і мають менший досвід роботи, але не обтяжені усталеними методами ведення бізнесу; команду ТОС формують молоді випускники вищих навчальних

закладів, що здебільшого мають сучасну освіту в галузі природничих, інженерних та інформаційно-комунікаційних спеціальностей;

- для ТОС рушійною силою є "нове" та "цікаве"; на відміну від існуючих великих компаній, діяльність яких орієнтована, передусім, на задоволення ринкового попиту, ТОС скеровується ідеями технологічного "поштовху", їхні інновації більш ризиковані та, здебільшого, не спираються на дослідження ринку – для їхніх інноваційних продуктів ринку може не існувати, а отже, ТОС скоріше здатні здійснити проривні інновації, створити нові ринки і нові високотехнологічні індустрії з перспективою світового лідерства. Отже, кінцевою метою технологоорієнтованих стартапів є створення революційних технологій, які здатні змінити існуючі ринки або створити нові.

Стартап, орієнтований на технологічні інновації (технологоорієнтований стартап) – це багатоаспектний механізм, що забезпечує:

- трансфер технологій із освітньої, наукової та академічної сфер у бізнес-середовище через започаткування господарюючого суб'єкта;
- прискорення комерціалізації технології та виведення на ринок нового продукту, процесу, послуги;
- міжнародний трансфер технологій через залучення іноземних підприємців-новаторів для започаткування та розвитку стартапу в іншій країні;
- міжнародний трансфер технологій через придбання стартапу іноземною компанією (злиття та поглинання, іноземні інвестиції);
- отримання доступу до іноземних технологій, інфраструктури, даних.

Наприклад, у Німеччині, уряд, підтримуючи *створення стартапів* через Федеральне Міністерство економіки та енергії за Програмою EXIST, фокусує їх на реалізацію пріоритетів "Високотехнологічної стратегії для Німеччини 2025". Серед них: оцифрування економіки для підвищення доданої вартості, ресурсоефективність, мобільність (людей, вантажів), безпека (енергозабезпечення, зв'язок, логістика) тощо. До того ж, Федеральне Міністерство економіки та енергетики в "Національній промисловій стратегії 2030" визначило такі пріоритетні сектори промисловості: сталеливарна і хімічна, машинобудування, автомобілебудування, оптика, медичні прилади, екологічно чисті технології, озброєння, аерокосмічна індустрія, 3D-друк, електромобілі, оцифровки і штучний інтелект.

6.4. Розвиток інноваційного бізнесу на основі стартапів

Інноваційний бізнес – це підприємство, яке створює та впроваджує нові продукти, технології або організаційні рішення для модернізації та підвищення прибутковості. Інноваційний бізнес базується на використанні інновацій як основного джерела конкурентної переваги та на довгостроковій стратегії й орієнтації на ринок. Стартапи є частиною інноваційного бізнесу, оскільки вони впроваджують нововведення в своїх продуктах, послугах або процесах. Такий бізнес прагне забезпечити конкурентні переваги через інновації. Інноваційний бізнес включає й інші форми підприємництва, які сприяють впровадженню нових рішень.

Існують різні підходи до створення інноваційного бізнесу. Один з підходів полягає в тому, щоб виявити незадоволені потреби на ринку та запропонувати нові продукти або послуги для їх задоволення. Інший підхід – це розвиток технологій на основі наукових відкриттів, з подальшим впровадженням у бізнес-модель. Також інновації можуть виникати через покращення існуючих продуктів або послуг завдяки впровадженню нових технологій або процесів [103].

Отже, створення інноваційного бізнесу починається з перетворення нових ідей і технологій у комерційні продукти або послуги. Це включає інноваційну діяльність, яка фокусується на впровадженні нових технологій і рішень, які можуть принести прибуток.

Інноваційне підприємництво грає ключову роль у цьому процесі, оскільки спрямоване на реалізацію новаторських ідей, які можуть покращити фінансові результати компанії. Для успішного створення інноваційного бізнесу важливо пройти кілька основних етапів. Перший етап – це пошук унікальних ідей, які можуть стати основою нового бізнесу. Далі потрібно розробити бізнес-план (Додаток А), який включає стратегію реалізації ідеї та фінансові прогнози. Наступний крок – це залучення ресурсів, таких як кошти, технології і команда, які необхідні для втілення плану в життя. Останнім етапом є управління підприємством, яке допомагає ефективно адаптуватися до змінюваного ринку і забезпечити успіх. Ці кроки допомагають новому бізнесу швидко знайти своє місце на ринку, адаптуватися до змін і досягти успіху (рис. 6.5).

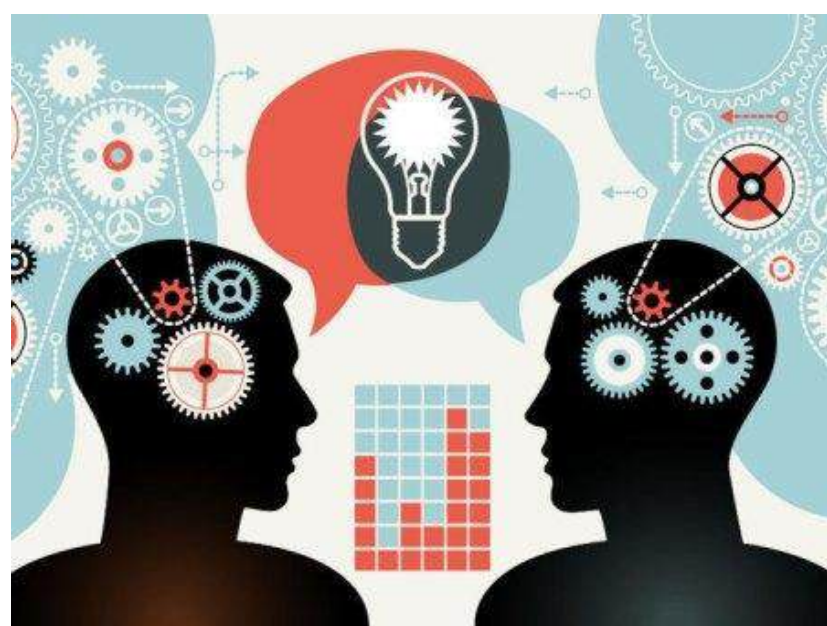


Рисунок 6.5 – Розвиток інноваційного бізнесу
362

Основними підходами до створення інноваційного бізнесу є:

- технологічний: розроблення нових технологій, які можуть привести до створення нових продуктів;
- клієнтоорієнтований: врахування потреб ринку – потреб споживачів для розроблення продуктів, які їм дійсно потрібні;
- експериментальний: тестування різних ідей і бізнес-моделей;
- партнерський: залучення зовнішніх ресурсів (компаній, університетів і наукових установ) через співпрацю для обміну знаннями і ресурсами.

Зараз існують *дві моделі підприємницької діяльності* [43, 80]:

- класична;
- інноваційна.

Класична модель – це традиційна: підприємство працює на вже існуючому ринку із перевіреними бізнес-процесами та мінімальними інноваціями, зосереджуючись на стабільному прибутку, а підприємець прагне організувати роботу із розрахунком на максимальну віддачу вкладених в неї ресурсів. Отже, класична модель – це модель традиційного бізнесу: орієнтація на виробництво та продаж товарів без значних інновацій, щоб заробити гроші. Ця модель передбачає створення бізнесу на основі вже існуючих технологій або послуг, зосереджуючи увагу на оптимізації та масштабуванні. Підприємства, які працюють за цією моделлю, мають чітку структуру, планують свою діяльність на довгий термін і орієнтуються на поступове зростання. Вони фокусуються на тому, щоб ефективно управляти ресурсами, добре рекламувати свою продукцію і задовольняти потреби клієнтів. Приклади – фабрики, магазини або сервісні компанії.

Інноваційна модель – це новаторська підприємницька діяльність: орієнтована на створення нових продуктів або послуг, що можуть змінити ринок з високим ризиком і потенційно високим прибутком в усіх сферах господарювання. Вона базується на впровадженні нових ідей, технологій або продуктів, які значно змінюють ринок або створюють нові ринкові ніші. Це новий бізнес, який намагається створити щось нове і унікальне, що може швидко розвиватися. Стартапи часто починаються з невеликої команди і потребують інвестицій для росту. Вони ризикують більше, але й мають можливість швидко досягти успіху

завдяки новим ідеям. Приклади – нові технологічні компанії, які розробляють інноваційні продукти, або фірми в сфері біотехнологій. За суттю, інноваційна модель – це модель платформи: створення екосистеми, що з'єднує постачальників і споживачів, наприклад, у випадку сервісів таксі або оренди житла. Отже, інноваційна модель підприємницької діяльності – це є модель інноваційного бізнесу на основі стартапів. Її сутність полягає в наступному:

- високі рівні ризику та потенціалу для швидкого зростання;
- інтенсивне використання нових технологій та нестандартних бізнес-моделей;
- орієнтація на ринки з невизначеним попитом;
- гнучкість та швидка адаптація до змін;
- пошук зовнішніх інвестицій (венчурний капітал).

Особливостями інноваційного бізнесу на основі стартапів є:

- високий ризик і невизначеність: стартапи часто працюють у нових ринках з невідомими ризиками, оскільки компанії намагаються створити нові продукти або технології, які ще не мають підтвердженого ринку;
- швидка адаптація до змін: необхідність швидко реагувати на зміну попиту або технологій, оскільки стартапи повинні швидко адаптуватися до ринкових вимог і коригувати свої продукти відповідно до потреб споживачів;
- гнучкість у стратегіях: можливість змінювати бізнес-модель у залежності від зворотного зв'язку;
- залучення інвестицій на ранніх етапах: потреба в капіталі для розвитку на початкових стадіях, оскільки стартапи зазвичай діють в умовах невизначеності і покладаються на інвестиції венчурних капіталістів або бізнес-ангелів.

Інноваційне підприємництво – це вища стадія підприємницької діяльності. Першопричинами цього є [43]:

- інноваційна модель підприємництва відповідає об'єктивним вимогам сучасної економіки та довела свою ефективність у практиці господарювання економічно розвинених країн;
- інноваційне підприємництво є найбільш швидким способом забезпечення техніко-технологічного оновлення та модернізації структури підприємств України;

- інноваційне підприємництво забезпечує більш високий, у порівнянні з традиційним, рівень прибутковості бізнесу.

Найчастіше інноваційне підприємництво розглядають за трьома напрямками, що передбачають відповідно розроблення та виведення на ринок інноваційного продукту, інноваційної технології або впровадження соціально-організаційних інновацій. Але зараз воно є більш багатограним. Тому для його практичного втілення потрібно розуміти особливості інноваційного бізнесу, які включають наведені у розділі 1 такі поняття: інновації, інноваційний процес та інноваційні технології, класифікації інновацій за ознаками, "продуктові" та "процесні" інновації, інноваційна діяльність, інноваційний продукт, венчурні фірми та венчурний капітал [52].

Потрібно також володіти основними підходами до обґрунтування умов створення інноваційного бізнесу і забезпечення високих показників якості та продуктивності виготовлення інноваційної продукції й надання послуг, особливо у сферах охорони здоров'я людей і навколишнього середовища, підвищення добробуту людей.

Як показано у розділі 1, *інновації* – це нові або значно покращені продукти, технології або процеси, які задовольняють нові потреби суспільства і мають якісні переваги. Також *інновації* – це впровадження нових ідей, методів або продуктів, які мають на меті покращити існуючі процеси або вирішити нові проблеми. *Інноваційний процес* – це послідовність дій від створення ідеї до її комерціалізації, включаючи дослідження, розробку, маркетинг та виробництво, тобто він включає кілька етапів: від зародження ідеї, через її розроблення і випробування, до впровадження і комерціалізації. Він охоплює як технологічні, так і організаційні зміни, спрямовані на підвищення продуктивності, ефективності або якості продуктів і послуг.

Інновації класифікуються за різними ознаками: за типом, за ступенем новизни, за напрямом впливу та за галуззю застосування. За типом вони можуть бути продуктовими, процесними, організаційними або маркетинговими. За ступенем новизни інновації можуть бути радикальними (які кардинально змінюють ринок) або інкрементальними (невеликі покращення існуючих технологій). За напрямом впливу вони можуть змінювати внутрішні процеси компанії або впливати на зовнішній ринок [52].

Наука є основою інновацій, оскільки наукові дослідження відкривають нові знання та технології, які можуть бути застосовані в бізнесі. Інновації часто виникають на стику наукових відкриттів та підприємницької діяльності. Наука допомагає розвивати нові інноваційні продукти, методи виробництва або послуги, а бізнес перетворює ці наукові досягнення в комерційно успішні проекти.

Слід зазначити, що стартапи створюють інноваційні продукти швидше, з більшою гнучкістю та ризиком, орієнтуючись на тестування і зворотний зв'язок від клієнтів. Традиційні компанії діють обережніше, мають більше ресурсів та формалізовані процеси, що робить їх менш гнучкими, але дозволяє забезпечувати вищу стабільність у розробленні продукту.

Інноваційні продукти класифікуються за ступенем новизни на:

- радикальні (дисруптивні) інновації: принципово нові продукти або технології, що створюють нові ринки або радикально змінюють існуючі, наприклад, поява смартфонів;
- інкрементальні інновації: поступові поліпшення існуючих продуктів або технологій, які не змінюють ринок радикально, але підвищують ефективність або зручність, наприклад, покращення функцій смартфонів у нових моделях;
- псевдоінновації: незначні зміни продукту, що більше орієнтовані на маркетингові аспекти, а не на технічні або функціональні поліпшення, наприклад, зміна дизайну упаковки товару.

Основні види ефектів від впровадження інноваційного бізнесу:

- економічний ефект: зростання доходів і зменшення витрат;
- соціальний ефект: поліпшення якості життя, створення нових робочих місць, покращення умов праці;
- екологічний ефект: зменшення негативного впливу на навколишнє середовище шляхом впровадження більш ефективних та екологічних технологій (зменшення забруднення та збереження ресурсів);
- технологічний ефект: поліпшення технологічних процесів або продуктів (підвищення рівня технологій у виробництві).

Отже, основою всіх видів інноваційного підприємництва (в тому числі і стартапів) є створення та освоєння нових видів продукції (товарів, послуг), виготовлення, створення речей, цінностей, благ, які підлягають наступній реалізації покупцям, споживачам (рис. 6.6).



Рисунок 6.6 – Застосування інноваційних рішень в житті

Ідея створення нового виду продукції або послуг полягає у знаходженні незадоволених потреб споживачів або створенні принципово нових рішень, які приносять додаткову цінність, покращують життя або вирішують певну проблему клієнтів. Тому у складі інноваційного підприємства (стартапу) як процесу існує 4 найбільш значущі стадії [80]:

- пошук нових ідей та їх оцінювання;
- складання детального бізнес-плану;
- пошук необхідних ресурсів;
- управління створеним підприємством.

Фундаментом всього бізнес проєкту стартапу є нова ідея та її оцінювання. Тому розроблення детального бізнес-плану дій допомагає не лише організувати роботу, а також залучити інвестиції і спрогнозувати розвиток бізнесу. Для реалізації ідеї необхідне фінансування, команда та відповідні технології.

Остання стадія є процесом, який забезпечує розвиток інноваційного бізнесу, адаптацію до змін на ринку і досягнення поставлених цілей. Отже, ці чотири найбільш значущі стадії є, свого роду, будівельними блоками, завдяки яким можливе створення успішного стартапу. Тому слід розглянути значення всіх цих чотирьох найбільш значущих стадій з погляду життєвого циклу стартапу.

6.5. Життєвий цикл стартапу

Життєвий цикл стартапу – це серія етапів розвитку стартапу, через які проходить компанія, починаючи від зародження бізнес-ідеї до масштабування та можливого виходу з ринку. Ці етапи допомагають описати розвиток бізнесу та виконати оцінювання, на якій стадії знаходиться стартап, а також які цілі та завдання необхідно виконати для переходу на наступний рівень [64, 71]. Життєвий цикл стартапу є поділом діяльності стартапу на часові послідовні періоди, починаючи з зародження, розроблення, створення та кінцевої комерціалізації продукту. Кожен з етапів навантажений відповідним завданням та заходами, які першочергово забезпечують функціонування стартапу. Кожна стадія розвитку стартапу має свою специфіку та особливості, індивідуальні цілі, яких компанія повинна досягти, щоб перейти на наступну стадію.

Із цього випливає, що стартап – це нова компанія, яка прагне реалізувати унікальну бізнес-ідею і знайти ефективну бізнес-модель для швидкого зростання. Стартапи зазвичай мають невелику команду і потребують інвестицій для розвитку, зосереджені на інноваціях та масштабуванні.

Розвиток стартапу як підприємницького інноваційного проєкту повинен відбуватись дуже швидко, що не є характерним для звичайного бізнесу. Тому стартапи зазвичай мають обмежений життєвий цикл, орієнтований на швидкий розвиток або продаж, тоді як технологічна система звичайного підприємства має довший цикл, оскільки націлена на стаке вдосконалення процесів, модернізацію та підтримку конкурентоспроможності протягом тривалого часу. Тим не менш, всі стартапи в своєму розвитку проходять певну, в основному однакову, послідовність стадій, що утворюють їх життєвий цикл. Для того, щоб ефективно управляти та розширювати свій бізнес стартап підприємці повинні знати ці стадії, мати можливість визначати "контрольні точки" розвитку інноваційного проєкту та координувати свої дії. Існує декілька різних підходів щодо визначення стадій та етапів розвитку стартапу.

Укрупнено стадії життєвого циклу стартапу наведено в табл. 6.5, за якою він проходить у своєму розвитку 5 ключових стадій [80]:

Стадія 1. Посівна (англ. Pre-Seed Stage, в інших джерелах – Seed Stage). Цю стадію ще називають – *ідея і прототипування*.

На цій стадії відбувається пошук ідеї для майбутнього стартапу та розроблення технічних способів її реалізації. Команда ініціаторів аналізує ринок, розробляє первинну бізнес-модель, за потреби – стислий бізнес-план, формулює технічне завдання. Далі відбувається створення прототипу продукту, тестування його версій, вивчення потенційного попиту та пошук джерел фінансування. Ця стадія є критичною для запуску стартапу, оскільки у разі відсутності інвестора, або власних коштів для реалізації проєкту, він припиняє своє існування.

Отже, розвиток стартапу розпочинається із визначення ідеї стартапу і форм її реалізації із урахуванням інформації щодо продукту, який створюється, ринку та споживачів. Це відкриває можливості пошуку ринкової ніши та прийняття рішень щодо застосування ефективних інноваційних технологій для створення конкурентоздатного якісного продукту і досягнення швидкого зростання бізнесу.

Таблиця 6.5 – Класифікація стадій розвитку стартапу

Назва	Зміст	Діяльність	Завершення
Посівна стадія	Пошук та визначення ідеї стартапу та форм її реалізації	Пошук підприємницької ідеї. Збір початкової інформації. Оформлення та початкове представлення ідеї. Аналіз припустимих обсягів та джерел фінансування	Підприємницька ідея. План реалізації стартапу. Сформована управлінська команда. Календарний план проекту. Зареєстрована організація
Стадія запуску	Матеріалізація бізнес-ідеї	Активізація та використання людських ресурсів, матеріального, техніко- технологічного забезпечення	Діюча організація, яка реалізовує стартап
Стадія зростання	Зростання стартап-компанії та масштабування її діяльності	Забезпечення безперебійного та якісного виробництва, розповсюдження через канали дистрибуції та продаж продукції	Масштабований бізнес. Вищий темп зростання за середній темп зростання економіки. Перехід від інвестицій до самофінансування
Стадія розширення	Перетворення стартап-компанії на діюче підприємство	Розширення діяльності. Диверсифікація, удосконалення продукції. Масштабування бізнесу	Діюче підприємство
Стадія виходу	Продаж компанії або частки власності	Продаж акцій. Викуп бізнесу	Перехід стартапу у бізнесову сферу

Також з'являється можливість розроблення плану реалізації стартапу, тобто бізнес-плану, та створення підприємницької організації із

формуванням команди стартапу, виходячи із завдань бізнес-плану. Отже, на даній стадії вирішують такі питання: поява ідеї – формування команди, зацікавленої в ідеї – аналіз ніші – формулювання концепції (концентрована суть бізнесу) – постановка технічного завдання – розроблення прототипу.

Інноваційні ідеї в бізнесі – це нові способи вирішення існуючих проблем або створення нових можливостей, які можуть принести значну конкурентну перевагу компанії. Їхні особливості, як встановлено раніше, – це новизна, комерційний потенціал, ризикованість, зростання та масштабування, вплив на конкурентоспроможність.

Слід зазначити, що на даній стадії немає нічого, крім ідеї. Тобто, у потенційних творців компанії немає ні грошей, ні людей – одні тільки думки на предмет майбутнього підприємства і бажання реалізувати свою концепцію. Однак, на даній стадії вирішуються дуже важливі питання, які пов'язані із аналізом ринку, формуванням технічного завдання та бізнес-плану. Тут аналізується ряд моментів щодо організації бізнесу: Хто ви? Куди йдете? Хто ваш клієнт? У чому його потреба? Потрібно на конкретних прикладах оцінити потенційного клієнта, ваші сильні та слабкі сторони, ваші можливості, можливі загрози проекту. Важливо оцінити рівень доходу, який ви очікуєте через рік/три/п'ять років. Далі потрібно обґрунтувати прототип вашого продукту.

Прототип – це "модель" вашої пропозиції з мінімумом характеристик. У рамки прототипу також вписується концепція мінімально життєздатного продукту – його рекомендується створити якомога раніше, щоб виявити загальну потребу ринку в вашому продукті та здійснити оцінювання перспективи розвитку. Отже, на даному етапі відбувається пошук ідеї і розроблення технічних способів її реалізації. Ініціативна група здійснює аналіз ринку, складає бізнес-план та технічне завдання. Після цього створюється прототип продукту, тестування його версій, вивчення попиту та пошук джерел фінансування. Якщо не вдається знайти інвестора, проєкт "затухає". З більшістю стартапів саме це і трапляється.

На цьому етапі здійснюється формування управлінської команди, пошук працівників та складання бізнес-плану, включно з розкладом виконання проєкту. Для цього необхідно зробити прогнози фінансових показників, скласти план операційної діяльності (організації виробницт-

ва), знайти і забезпечити потрібні виробничі потужності, приміщення та потрібну інфраструктуру.

Стадія 2. Запуск (англ. Startup Stage). Стадія розпочинається після того, як знайдено інвестора або власні кошти для реалізації стартапу. Ідея стартапу перетворюється в продукт, який виводиться на ринок. Опинившись у ринкових умовах, продукт повинен довести свою перевагу перед аналогами. Це потребує надзвичайної активності в його просуванні, розкритті переваг і формуванні зацікавленості майбутніх споживачів. У іншому випадку продовження реалізації стартап-проекту не має сенсу. Отже, на стадії запуску розпочинається робота команди стартапу із створення продукту у відповідності з обраною бізнес-ідеєю і бізнес-планом. На цей час уже вирішено основні питання щодо формування команди стартапу, облаштування виробничих приміщень, придбання та запуску до роботи необхідного обладнання. Розпочато випуск продукції та входження її на ринок. Постійно здійснюється аналіз умов просування виготовленої продукції на ринку. Виявляються помилки у ході виконання цих процесів, які необхідно швидко і якісно виправляти, не створюючи нових помилок у виробництві і плануванні просування продукції – в межах ресурсів компанії.

Отже, опинившись в ринкових умовах, продукт повинен довести свою перевагу перед аналогами. Але на цьому етапі обійти конкурентів не просто. Тому розробникам стартапу слід проявити завзятість, продемонструвати творче мислення і ділову хватку. Саме на цьому етапі проект піддається найбільшому ризику. Якщо цільова аудиторія залишиться байдужою, його історія на тому і завершиться.

Стадія 3. Зростання (англ. Growth Stage). Якщо виконані умови попередньої стадії і продукт проекту виявився конкурентоспроможним, відбувається нарощення обсягів виробництва продукту стартапу. Розроблений продукт починає користуватись попитом та поступово захоплює ринкову нішу, на яку орієнтувалися його розробники. Завершенням стадії є досягнення точки беззбитковості, її перехід та поступове нарощення прибутку. За суттю, на стадії зростання повинно відбутися лавиноподібне збільшення обсягу реалізації виготовленої продукції і, відповідно, лавиноподібне збільшення фінансового потоку. Якщо цього не досягнуто, то це означає, що ідею стартапу не вдалося реалізувати.

Причини можуть бути різні, починаючи із неправильно вибраної ідеї стартапу, неправильного аналізу потреб ринку у даній продукції та, мабуть, саме головне – у неправильно вибраній технології виробництва даної продукції, яка не дозволяє забезпечити високі вимоги до якості виготовленої продукції та суттєвого зниження витрат під час її виготовлення. Інакше кажучи, в результаті невідповідності продукції ринковому критерію – ціна/якість.

Якщо ж темп зростання обсягу реалізації виготовленої продукції більше середнього темпу зростання економіки, то можна вважати, що стартап відбувся, тобто проєкт вижив в конкурентній боротьбі. Це означає, що команді стартапу вдалося правильно зробити прогнози фінансових показників, скласти план операційної діяльності, тобто організувати виробництво, забезпечити виробничі потужності і робочі приміщення, підібрати для роботи кваліфікованих працівників. І саме головне, правильно здійснити технічне обґрунтування стартапу, задіяти ефективні інноваційні технології, які забезпечують високі показники якості, продуктивності, трудомісткості та собівартості виготовлення продукції. При цьому потрібно крок за кроком захоплювати ринкову нішу, на яку орієнтувалися його розробники, та виходити на точку беззбитковості і приносити інвесторам деякий прибуток. Важливим показником того, що стартап відбувся, слід розглядати перехід стартап-компанії не пізніше, ніж через 5 років після запуску, до внутрішнього фінансування, тобто працювати і розвиватися за своїми власними коштами. Головним управлінським рішенням на стадії *зростання* є забезпечення безперебійного та якісного виробництва та продажу продукції, що слід розглядати основним предметом зацікавленості для управлінської команди стартапу.

Стадія 4. Розширення (англ. Expansion Stage). Стартап-проєкт досягає цілей та критичних орієнтирів для розвитку, зазначених у бізнес-плані. Це дозволяє йому продовжувати просування продукту на нових ринках, передумовою чого є стабільний попит на продукцію, набутий статус компанії-розробника, стабільність доходу тощо.

На стадії розширення стартап стає звичайною успішно працюючою компанією, тобто перестає бути стартапом, оскільки компанія вже стала життєздатною на попередніх стадіях розвитку. Володіючи достатніми матеріальними і фінансовими можливостями, компанія про-

суває свою продукцію на нових ринках, вона конкурентноздатна, її продукція користується стабільним попитом, доходи поступово зростають. Тому компанія займається своїм розширенням, що дозволяє їй отримувати доступ до різноманітних джерел фінансування.

Стадія 5. Вихід (англ. Exit Stage). Стадія визначається можливим виходом інвесторів із стартапу. Їх відмова від участі у стартапі зумовлюється корисністю продажу частки іншим компаніям з метою отримання значно більшого прибутку, порівняно з вкладеними коштами на початку фінансування. Це досягається шляхом продажу компанії (M&A), її публічного розміщення акцій на біржі (IPO) або викупу акцій іншими інвесторами. Це той момент, коли інвестори можуть "вийти" з бізнесу, зафіксувавши прибуток. Вихід інвесторів може і не відбуватись у разі використання ними власної частки в проєкті як джерела постійного доходу. Отже, коли компанія досягає піку свого розвитку, інвестори, які здійснили фінансування проєкту, відмовляються від своєї частки в цьому бізнесі і продають її великим гравцям. Цей крок приносить їм гарний прибуток. Заради цього моменту вони і вкладають кошти в перспективну справу. Вказані стадії є укрупненими, кожна з них передбачає реалізацію численних дій. Вони можуть бути поділеними на певні етапи.

Існують й інші класифікації найбільш значущих стадій в плані виробництва інноваційної продукції (стартапу), наприклад:

- ідея та дослідження ринку: формування ідеї продукту, оцінювання ринку, аналіз потреб клієнтів і конкурентів;
- розроблення прототипу: створення мінімально життєздатного продукту (MVP), тестування концепції на цільовій аудиторії;
- запуск і комерціалізація: вихід на ринок з готовим продуктом, просування і залучення перших клієнтів;
- масштабування: розширення бізнесу, оптимізація процесів, залучення інвестицій для збільшення виробничих потужностей.

Прикладами найбільш значущих стадій у виробництві інноваційної продукції (стартапу) можна назвати й такі стадії:

- генерація ідеї: виявлення нових ідей шляхом досліджень ринку та аналізу споживчого попиту;
- розроблення прототипу: створення початкової версії продукту для тестування його функціональності та привабливості;

- тестування і валідація: проведення тестів з реальними споживачами для отримання зворотного зв'язку та коригування продукту;
- комерціалізація: запуск продукту на ринок, включаючи маркетингові стратегії та масове виробництво.

Наведені чотири найбільш значущі стадії в плані виробництва інноваційної продукції також можна подати і в іншому вигляді. У цьому випадку, перша стадія включає дослідження та розроблення, де створюють нові ідеї та проводять дослідження. Друга стадія – це прототипування, коли розробляють перші моделі або концепції продукту. Третя стадія – це тестування і валідація, під час якої продукт тестується для виявлення та аналізу можливих проблем. Четверта стадія – це комерціалізація, коли продукт виходить на ринок і починається його масове виробництво.

Існує й така класифікація стадій життєвого циклу стартапу:

- ідея (Concept): формування ідеї та початкове оцінювання її потенціалу;
- прототип (Seed): розроблення прототипу, залучення перших інвесторів та тестування ідеї;
- раннє зростання (Early Growth): масштабування продукту, запуск на ринок і початкові продажі;
- масштабування (Scaling): активне розширення ринку, збільшення продажів, залучення нових користувачів, що призводить до зростання доходів, збільшення впізнаваності та залучення нових інвестицій для подальшого розвитку;
- зрілість (Maturity): стабілізація бізнесу або підготовка до IPO або виходу з ринку – продажі стартапу через злиття з іншою компанією, поглинання, або вихід на IPO, що є заключною фазою для інвесторів, коли вони отримують дохід від інвестицій.

Стадіями розвитку стартапу також може бути:

- передпосівна стадія: етап розроблення ідеї, проведення ринкових досліджень, формування команди. На цьому етапі стартап зазвичай не має продукту, тільки концепцію. Його діяльністю є дослідження ринку, створення прототипів, пошук команди. Завершується етап запуском продукту або переходом до наступного етапу;
- посівна стадія: перший етап залучення зовнішніх інвестицій. Стартап починає працювати над розробленням продукту. Його діяль-

ністю є створення мінімально життєздатного продукту (MVP), залучення інвесторів. Завершується етап отриманням фінансування та створенням прототипу;

- **рання стадія:** етап, коли компанія починає активне тестування продукту на ринку. Його діяльністю є перші продажі, збір відгуків, доопрацювання продукту. Завершується етап виходом на ринок або отриманням стабільного потоку користувачів;

- **стадія зростання:** стартап активно збільшує свою клієнтську базу, покращує продукт і шукає додаткове фінансування для масштабування. Його діяльність в цей час – це масштабування продажів, залучення нових користувачів, розширення на нові ринки. Завершується стадія стабільними прибутками або виходом на інші ринки;

- **стадія виходу:** стартап виходить на IPO (публічне розміщення акцій) або продається іншій компанії (M&A – злиття і поглинання). Завершується ця стадія продажем стартапу або ж виходом на фондовий ринок.

Масштабування стартапу відбувається на стадії зростання, коли компанія вже довела життєздатність свого продукту і модель бізнесу. На цій стадії стартап розширює ринки, збільшує обсяги продажів, приводить до залучення більшої кількості клієнтів, розширює команду, збільшує виробничі потужності, впроваджує нові процеси (маркетингові стратегії). Масштабування приводить до зростання прибутків, збільшення частки ринку та підвищення вартості компанії, підготовки до виходу на IPO або продажу.

Стадія виходу є завершальною у життєвому циклі стартапу, коли інвестори і засновники отримують дохід від свого капіталу шляхом продажу компанії іншим інвесторам або виходу на публічний ринок. Основна мета стадії виходу – це отримання прибутку засновниками та інвесторами від їх інвестицій та праці, а також забезпечення подальшого розвитку компанії.

Розширену класифікацію стадій життєвого циклу стартапу застосовують у випадках, коли стартапи мають складніші бізнес-моделі або потребують більш точного поділу на етапи. Розширена класифікація додає проміжні стадії, наприклад, між ранньою та стадією зростання. Це дозволяє краще розуміти процеси розвитку і визначати оптимальні моменти для залучення інвестицій.

Таблиця 6.6 – Фази життєвого циклу стартапу

Фаза 1: Пошук, Product / Marketfit			
Етап	Процеси	Фінансування	Результат
1	2	3	4
0. Ідея	Взаємодія з потенційними користувачами (потреб), визначення каналів продажу, формулювання конфігурації продукту, дослідження потенціалу ринку, пошук однодумців, інвесторів	Відсутнє	Дорожня карта, план продукту, оцінка ризиків, розуміння потреб клієнтів та каналів продажів
1. MVP (Minimum Viable Product)	Розроблення та втілення прототипу, тестування команди у роботі, аналіз відгуків клієнтів та коригування, підготовка презентацій для потенційних інвесторів	10000 – 50000\$ 3F: Family, Friends&Fools (сім'я, друзі і "дурні")	Ринок, злагоджена команда, перша версія працюючого продукту, перші клієнти та відгуки, стратегія виходу на ринок, офіційна реєстрація компанії
2. Product / marketfit (відповідність ринку)	Пошук та підтвердження бізнес-моделі, спілкування з потенційними клієнтами, проведення презентацій та пошук інвестицій, звернення до акселераторів, можливий поворот ідеї – зміна початкової ідеї на більш життєздатну	Повноцінне 200000 – 300000\$ (Бізнес-ангели)	Основні показники залучення, підключення та збереження аудиторії, інтерес ринку, конкурентоздатний продукт

Продовження табл. 6.6

1	2	3	4
3.Traction (Динаміка зростання)	Отримання та оброблення реальних ринкових показників, розростання команди, поява клієнтів, продажі, тестування маркетингових каналів залучення клієнтів, відкриття представництв	500000 – 1 500000\$ Кошти під розвиток	Штаб-квартира компанії, чіткий процес заробляння грошей, 6 місяців зростання та життєздатності, міцна команда, відпрацьовані канали просування, наявний дохід
Фаза 2: Зростання та масштабування			
4. Зростання та зміцнення позицій	Збільшення кількості співробітників, активне зростання, активні продажі, формулювання стратегії масштабування	2000000 – 5000000\$ (вкладання типу А)	Відпрацьована бізнес-стратегія та бізнес-процеси, створена основа для подальшого масштабування, продажі – десятки мільйонів на рік
5. Масштабування і захоплення ринків	Зміцнення позицій на ринках в якості лідера, створення бар'єру для входу конкурентів, розміщення акцій публічно, повернення вкладень інвесторам	10000000\$ + вкладання типу Б	Компанія-лідер з суттєвою часткою на ринку, впевнене зростання, акціонерне товариство
6. IPO (Публічне розміщення)	Компанія стає публічною для залучення додаткового фінансування		

Наприклад, розроблення інноваційного продукту в стартапі, зокрема нематеріального об'єкта (програмного забезпечення або послуги), включає такі стадії: ідея та дослідження, розроблення MVP (мінімально життєздатного продукту), тестування, розвиток продукту, масштабування.

Слід зазначити, що розширену класифікацію стадій життєвого циклу стартапу застосовують у великих проєктах або технологоорієнтованих стартапах. Ця класифікація передбачає додаткові етапи, такі як тестування технологій, довготривале масштабування або кілька етапів інвестування.

Наприклад, для стартапів, які пов'язані з використаннями або створенням *інформаційних технологій*, можна застосовувати розширену класифікацію стадій життєвого циклу стартапу, яка охоплює різні стадії, об'єднані у фази. Прийнято, що у цьому випадку стартап має дві великі життєві фази – до і після знаходження підтвердженої відповідності продукту потребам ринку (product / market fit), за який споживачі готові платити (табл. 6.6) [91].

Як видно, кожному етапу життєвого циклу стартапу притаманний певний тип фінансування та відповідні інституції, які здійснюють процес надання коштів.

6.6. Узагальнювальне порівняння етапів розвитку стартапу та підприємств малого бізнесу

Досліджуючи етапи розвитку стартапу, важливо провести його більш глибоке порівняння із подібними організаційними структурами підприємств малого бізнесу, тобто, за суттю, продовжити аналіз табл. 6.7 [98]. Для цього доцільно проаналізувати відмінності стартапу і традиційного (малого і середнього – МСП) бізнесу за різними критеріями: ставлення до інновацій, джерела фінансування, масштаби, темпи зростання, прибуток, бізнес-модель, відносини з партнерами, замовниками, покупцями і конкурентами.

Результати порівняльного аналізу наведено в табл. 6.6, звідки випливає, що стартапи та підприємства малого бізнесу мають деякі спільні риси. Зокрема, вони зазвичай створюються підприємцями-початківцями та є невеликими за розміром.

Таблиця 6.7 – Порівняльний аналіз традиційного бізнесу і стартапу

Критерій порівняння	Традиційний бізнес	Стартап
1	2	3
Масштабованість	Зростання традиційного бізнесу, зазвичай, обмежується розміром ринку та здатністю бізнес-моделі легко й швидко масштабуватися	Стартапом можна називати тільки той проєкт, який потенційно може показати кількарізове зростання в капіталізації, легко масштабується і оперує на багатомільярдних ринках
Інновації	Для традиційного бізнесу наявність інновацій у проєкті не обов'язкова, але часто допомагає знизити витрати, підвищити ефективність і зводиться до використання сторонніх інноваційних продуктів і сервісів	Головним і неодмінним моментом має бути інновація, якщо інновації немає, то навряд чи стартап зможе конкурувати за значну частку ринку
Види інвесторів	3F (Friends, Family and Fools – друзі, родина та безумці). Зазвичай на початковій стадії кошти на розвиток бізнесу або стартапу погоджуються надати лише представники вказаної групи. Ризики на цій стадії найвищі, база активів у проєкта поки що відсутня. Розмір інвестицій, якими оперує дана група, – десятки тисяч доларів	
	Стратегічні інвестори, які, зазвичай, є компанії (хоча це можуть бути і приватні особи), які займаються тим же самим або схожим видом діяльності, що й об'єкт інвестицій	Бізнес-янгели – це приватні інвестори, які вкладаються у стартапи, що зростають на ранніх стадіях. Розмір інвестицій – сотні тисяч доларів. Один успішний проєкт у них повинен окупити всі провальні
	Венчурні інвестори, які спеціалізуються на розвитку цікавих і перспективних, але поки маленьких проєктів	
	Масовий інвестор приходить, коли компанія вже встала на ноги та стала доступною для інвестування – вивела свої папери на біржу. Прихід масового інвестора супроводжується потужним зростанням ціни активу	

Продовження табл. 6.7

1	2	3
Модель фінансування	Для відкриття традиційного бізнесу частіше за все достатньо особистих заощаджень, вкладень родичів, знайомих і друзів, коштів інвесторів, банківських кредитів	Стартапери завжди чекають інвестицій, часто навіть не намагаючись запустити чинну схему монетизації, яка і здатна перетворити проект в прибутковий бізнес, що працює
Джерела інвестування	Власні кошти, банківські кредити, бізнес-яголи	Власні кошти, бізнес-яголи, венчурні фонди, сід-фонди, краудфандинг
Темпи зростання	Традиційний бізнес повинен зростати, але оскільки його пріоритетним завданням є отримання прибутку, то після виходу у плюс зростання бізнесу відбувається в разі потреби	Стартапи повинні зростати якомога швидше, формуючи світову унікальну бізнес-модель, яку можна успішно відтворити у світових масштабах. На цьому ринку важливо не стільки бути першим, скільки швидким і гнучким
Прибуток	Традиційний бізнес орієнтований на отримання й збільшення виручки та прибутковості, бажано відразу ж. Остаточні обсяги прибутку бізнесу залежать від планів власників щодо його розширення	Пріоритетна мета – створити продукт, який сподобається споживачам і захоплює ринок. Якщо ця мета буде досягнута, то зрештою прибуток компанії становитиме астрономічні цифри
Умови існування та розвитку	Загальне гальмування економічного зростання України, продовження військового конфлікту на Сході України, до якого додалася політична криза, демотивує та відштовхує інвесторів	ІТ-продукти, високі технології

Продовження табл. 6.7

1	2	3
Бізнес-модель	Бізнес-модель традиційного бізнесу практично не змінюється, аналогічна моделям, використовуваним в інших подібних компаніях	Під час розвитку стартапів бізнес-модель може змінюватися дуже часто, що, будучи на початковому етапі гідністю, згодом може нашкодити стабільній монетизації компанії
Відносини з партнерами, клієнтами, конкурентами	Традиційний бізнес приділяє багато уваги конкурентам, клієнтам, співробітникам	Стартапи можуть звертатися до відносин з партнерами й конкурентами тільки за необхідності
Інфраструктура	Бізнес-центри, бізнес-інкубатори, технопарки, лізингові центри, фонди підтримки підприємництва, інвестиційні фонди, інноваційні фонди, інформаційно-консультативні установи тощо	Бізнес-інкубатори, бізнес-акселератори, школи стартапів, технопарки
Інноваційність	Засновані як на реалізації нових ідей, так і на копіюванні вже наявних ідей	Засновані на реалізації нових ідей
Швидкість зростання	Невисока	Висока

Однак, між цими організаційними структурами існують певні відмінності щодо інноваційності продукції, сфери діяльності, траєкторії успішного розвитку, масштабу діяльності, інфраструктури, механізмів інвестування тощо. Це впливає із порівняння етапів розвитку стартапу та підприємств малого бізнесу:

Стартап:

- інтенсивний початковий ріст;
- фокус на інноваціях та залученні інвестицій;
- можливість швидкого масштабування.

Малий бізнес:

- стабільне та поступове зростання;
- основний акцент на прибутковість і стійкість;
- менший акцент на інвестиції ззовні.

Із цього випливає, що процес розроблення інноваційного продукту в стартапах відрізняється від традиційних компаній такими показниками:

- гнучкість: стартапи зазвичай мають менше бюрократії, що дозволяє їм швидше адаптуватися до змін на ринку та реагувати на відгуки споживачів;

- експерименти та тестування: стартапи часто проводять численні експерименти та тестування, щоб виявити найкраще рішення, тоді як традиційні компанії можуть більше покладатися на ретельне планування;

- ризик: стартапи готові брати на себе більший ризик, оскільки їхні проекти зазвичай більш інноваційні і новаторські. Традиційні компанії можуть бути обережнішими через уже наявні бізнес-процеси;

- фокус на швидкому зростанні: стартапи часто зосереджені на швидкому масштабуванні і залученні інвестицій, тоді як традиційні компанії можуть приділяти більше уваги стабільності та поступовому зростанню.

Стартапи відрізняються тим, що їх створюють задля реалізації нових ідей у вигляді інноваційного продукту, тоді як малі підприємства не обов'язково орієнтовані на створення інноваційної продукції й можуть стати успішними, копіюючи вже відомі бізнес-моделі. Отже, значення інновацій у розвитку стартапів можна назвати основною відмінністю стартапу від традиційного бізнесу. Основною сферою діяльності стартапів є галузі ІТ або високих технологій, тоді як для малого бізнесу більш характерними є сфера послуг, дистрибуції або виробництво (рис. 6.7).

Як зазначено раніше, успішні стартапи мають короткий термін життя, тоді як успішні малі підприємства можуть існувати роками майже в незмінному вигляді. Продаж стартапу великій компанії або його поглинання зазвичай є показником успішності стартапу, тоді як для малого бізнесу такий сценарій є вкрай небажаним. Ці організаційні форми відрізняються й за масштабом діяльності. Малі підприємства діють локально, тому їх вплив на ринок досить обмежений, тоді як успішні стартапи через масштабованість і своєї бізнес-моделі прагнуть вийти на міжнародний рівень і часто революціонізують ринок.

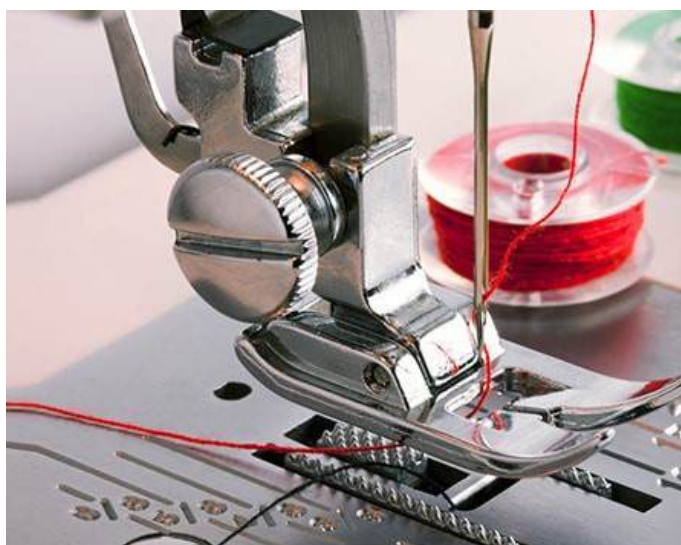


Рисунок 6.7 – Виробництво борошна, швейне виробництво і електронна комерція (E-Commerce)

До інфраструктури підтримки стартапів (як і малого бізнесу) можна віднести бізнес-інкубатори і технопарки. Для стартапів інфраструктури специфічними є бізнес-акселератори та школи стартапів, які спрямовані на життєзабезпечення стартап-проектів на початкових етапах їх існування. Також вони надають можливість долучитися до *екосистеми* – згуртованого співтовариства, об'єднаного спільними інтересами, що відкриває перспективи для співпраці, створення спільних проектів людьми з різних команд.

Акселератор – це організація, що дає можливість ознайомитися з найкращими світовими бізнес-практиками та займається залученням фінансування в інвестиційні проекти, пошуком і підбором активів для інвестування, а також побудовою і реалізацією стратегії інвестування в інноваційні проекти або стартапи. Крім цього, акселератори допомагають створити міцні та активні мережі молодих підприємців у галузі науки та технологій у всьому світі, співпрацюють із зацікавленими сторонами в підприємницькій екосистемі для посилення місцевої фінансової підтримки стартапів. Кінцева мета акселератора – стимулювати місцеву підприємницьку діяльність та забезпечити учасникам розвивати свої навички та масштабувати свій бізнес як у своїй країні, так і на глобальні ринки.

Бізнес-ангели – це приватні неформальні інвестори, які переважно анонімно вкладають власні кошти в маловідомі молоді компанії (стартапи) на ранніх стадіях їх розвитку і в подальшому очікують зростання їх вартості. Вони надають фінансування, а також можуть допомагати порадами, діловими зв'язками, досвідом, експертною підтримкою, що значно підвищує шанси стартапу на успіх.

Екосистема – це стійка, динамічна система, що характеризується органічним взаємозв'язком між певними учасниками (суб'єктами) та середовищем їх існування, який забезпечує еволюційний розвиток цієї екосистеми та відповідність встановленим цілям.

Отже, стартап є відносно новим і актуальним явищем у сучасному підприємницькому середовищі. Від традиційних інвестиційних та інноваційних проектів його відрізняє короткий період існування та відсутність історії розвитку, інноваційність створюваного продукту або послуги, масштабованість бізнесу, обмеженість фінансових і мате-

ріальних ресурсів і високий інноваційний та інтелектуальний потенціал команди засновників. Успіх стартапу залежить від таких чинників:

- ідея: новизна ідеї або вирішення актуальної проблеми;
- команда: кваліфікована команда з різноманітними навичками;
- фінансування: достатній стартовий капітал для реалізації ідеї;
- маркетинг: успішне просування продукту на ринку;
- адаптація: гнучкість у пристосуванні до ринкових умов і зворотного зв'язку;
- масштабованість: можливість масштабування бізнесу;
- конкурентоспроможність: краще позиціонування серед конкурентів.

Тому основними елементами стартапу є:

- ідея та інновація – це основа стартапу, на якій базується продукт або послуга. Ідея повинна бути унікальною та мати потенціал вирішення певної проблеми на ринку;
- інноваційний продукт або послуга – це конкретний результат стартапу, який пропонується споживачам. Він повинен мати конкурентні переваги на ринку;
- команда – це ключовий ресурс стартапу, оскільки саме команда втілює ідею в реальність. Ефективна команда повинна мати досвід у технологіях, бізнесі та маркетингу;
- бізнес-модель – план, який визначає, як стартап буде генерувати доходи, які ресурси потрібні для цього та як буде забезпечуватися стійке зростання;
- фінансування – це капітал, необхідний для розроблення продукту, маркетингових кампаній, оплати праці команди та інших витрат, пов'язаних із запуском і масштабуванням бізнесу;
- маркетинг і продажі – механізм залучення клієнтів і виведення продукту на ринок, а також забезпечення продажів і взаємодії з цільовою аудиторією.

Основні елементи стартапу подають і так:

- ідея: концепція або рішення проблеми, яка відрізняє продукт від існуючих на ринку;
- бізнес-модель: план генерації доходу та отримання прибутку;
- ринок: оцінювання попиту і розуміння цільової аудиторії;

- фінансування: ресурси для запуску і розвитку бізнесу;
- продукт: конкретна пропозиція (товар або послуга), що задовольняє потреби клієнта;
- команда: люди, які володіють навичками для створення та розвитку продукту.

6.7. Основні елементи стартапу та умови його зростання

Як показано раніше, стартап – це компанія, створена для швидкого зростання, що досягається завдяки виконанню чотирьох основних елементів стартапу: *неповторна бізнес – ідея, якісний продукт, сильна команда і відмінна реалізація*. До відмінної реалізації ще слід додати відсутність проблем із фінансуванням, наявність ресурсів та сильний маркетинг. Тому проведемо аналіз цих чотирьох основних та трьох додаткових елементів стартапу.

1. Особливостями інноваційних ідей у бізнес-стартапі є [43]:

- новизна та унікальність;
- задоволення суспільних потреб;
- відповідність духу часу;
- комерційна привабливість та практична доцільність.

Науково-технічна доцільність інноваційної ідеї визначається на кількох рівнях:

- теоретичний рівень: обґрунтування можливості реалізації ідеї з наукової точки зору;
- технічний рівень: перевірка наявності необхідних технологій і можливостей їхнього застосування для створення продукту;
- економічний рівень: оцінювання витрат на розроблення та впровадження інноваційної ідеї;
- ринковий рівень: дослідження потенційного попиту та можливостей виходу на ринок.

Формування інноваційних бізнес-ідей починається з розуміння проблеми, яку потрібно вирішити. Існує кілька підходів до формування бізнес-ідеї:

- аналіз ринку: вивчення існуючих потреб споживачів і проблем, які може вирішити новий продукт;
- творчий процес: генерування ідей за допомогою різних методів, таких як мозковий штурм, ментальна карта або використання аналогій;
- копіювання з адаптацією: вивчення успішних бізнес-моделей в інших регіонах або галузях і адаптація їх до місцевих умов;
- інновації та технології: використання нових технологій або інновацій для створення унікальних продуктів або послуг;
- перевірка бізнес-ідеї: тестування концепції на ринку, щоб переконатися, що продукт справді матиме попит.

Найбільш ефективними методами для пошуку нових рішень інноваційних ідей є:

- мозковий штурм: колективний метод генерування великої кількості ідей за короткий час у творчій атмосфері без критики або обмежень;
- SWOT-аналіз: вивчення сильних та слабких сторін бізнесу, можливостей та загроз для визначення нових рішень;
- аналіз трендів: використання даних щодо поточних тенденцій для створення інноваційних ідей;
- метод аналогій: пошук рішень, ґрунтуючись на успішних ідеях з інших галузей або ринків.

Оцінювання інноваційності бізнес-ідей здійснюється на основі визначених засновниками стартапу критеріїв (можливість реалізації, окупність, затребуваність ринку, технічні характеристики тощо).

Підтвердження інноваційності бізнес-ідеї – це складний процес, який вимагає ретельного аналізу та дослідження, оскільки інноваційна ідея – це не просто нова ідея, а та, що приносить реальну цінність клієнтам, вирішує існуючі проблеми або створює нові можливості на ринку. Тому застосовують такі критерії інноваційності бізнес-ідеї:

- новизна: ідея має бути оригінальною;
- цінність: ідея має приносити реальну користь;
- реалізованість: ідея має бути технічно та економічно реалізованою;
- конкурентна перевага: ідея має надавати вашому бізнесу конкурентну перевагу на ринку;
- масштабованість: ідея має потенціал для зростання.

Напрямами підтвердження інноваційності ідеї є:

1. Патентний пошук: слід скористатися базами даних патентів (наприклад, Google Patents, Espacenet).

2. Аналіз ринку:

- провести опитування серед потенційних клієнтів;
- вивчити аналітичні звіти щодо ринку;
- проаналізувати діяльність конкурентів.

3. Експертне оцінювання: звернутися до інвесторів та фахівців у відповідній галузі.

4. Прототипування: використати доступні інструменти для швидкого створення прототипів.

5. MVP (Minimum Viable Product): зосередити увагу на основних функціональних можливостях продукту.

Перешкодами реалізації інноваційної ідеї можуть бути:

- сталі традиції в галузі;
- регулювання і закони;
- споживачі;
- відсутність налагоджених зв'язків з партнерами-виробниками;
- непередбачувані дії конкурентів;
- обмеженість фінансових та людських ресурсів;
- нездатність захистити ідею від копіювання.

Отже, основним ресурсом для створення нового стартапу є неповторна інноваційна ідея.

2. Основним напрямом діяльності стартапу є створення нового інноваційного конкурентоспроможного продукту (рис. 6.8 – рис. 6.10).

Конкурентоспроможність продукції – це інтегральна характеристика, яка відображає здатність продукції відповідати вимогам споживачів і конкурувати на ринку. Вона визначається: якістю продукції, її вартістю, ефективністю маркетингового супроводу, впливом зовнішнього середовища, іміджем виробника, прибутковістю реалізації. Отже, *конкурентоспроможність продукції* – це здатність товару успішно конкурувати з іншими аналогічними товарами на ринку, задовольняючи потреби споживачів краще за своїх конкурентів. *Інноваційний продукт* – це результат науково-дослідної і (або) дослідно-конструкторської роботи, що відповідає вимогам до інноваційної діяльності.



Рисунок 6.8 – Від бізнесу в гаражі до автосалону



Рисунок 6.9 – Від Інтернет-торгівлі до магазину



Рисунок 6.10 – Автоматизація хлібопекарського виробництва:
інноваційне обладнання

Інноваційна продукція – це нові конкурентоздатні товари або послуги, що відповідають вимогам до інноваційної діяльності.

Процес розроблення інноваційного продукту в стартапі охоплює період від виникнення інноваційної ідеї до виходу готового продукту на

ринок. У світовій практиці поширеною є класифікація інноваційних продуктів за ступенем новизни:

- абсолютно нові продукти: це повністю нові ідеї або технології, які раніше не існували на ринку, наприклад, електронний автомобіль;
- поліпшені продукти: це вдосконалені версії вже існуючих продуктів, наприклад, нова модель смартфона з кращими характеристиками;
- адаптовані продукти: це продукти, які адаптуються до нових ринків або нових умов використання, наприклад, традиційні рецепти їжі;
- копійовані продукти: це продукти, які є копіями успішних товарів, але з деякими змінами або новими функціями.

Існує й класифікація інноваційних продуктів за ступенем новизни:

- революційно новий продукт;
- продукт наступного покоління, покращений продукт;
- новий продукт для виробника;
- розширення товарної групи;
- перепозиціонування продукту, нова упаковка.

Однією з основних причин створення, успішного розвитку та подальшого існування стартапів вважають неповороткість і повільність великих корпорацій, які успішно використовують уже наявні продукти, а розробленням і створенням нових інноваційних продуктів майже не займаються. Тому стартапи, завдяки своїй мобільності в плані втілення нових ідей із створення нових інноваційних продуктів, складають конкуренцію великим корпораціям.

Інновації, на основі яких будують свій бізнес стартапи, можуть бути як глобальними (тобто бути інноваціями у всьому світі), так і локальними (тобто, бути інновацією в окремо узятій країні, але при цьому в інших країнах ця технологія вже не є інноваційною).

3. Створення сильної команди. Найбільш важливими якостями для успішної співпраці членів стартап команди є: комунікаційна сприйнятливість, гнучкість, переконливість і чітке розуміння своєї ролі в проєкті, вміння вибудовувати довірчі відносини між собою, процесуальне мислення, професійні навички, позитивне мислення тощо. Основними чинниками успіху формування команди стартапу є:

- засновників стартапу не повинно бути більше трьох осіб, між якими розподіляються практично всі основні обов'язки. Бажано, щоб

вони мали знання в різних областях. При цьому один із засновників повинен бути лідером, що приймає остаточні рішення, а всі інші – повинні підкорятися та виконувати ці рішення;

- решта учасників – це наймані кваліфіковані працівники, підбір яких повинен бути дуже ретельним;
- основне джерело пошуку однодумців та потенційних працівників – це корисні зв'язки та знайомства;
- визначальне значення для успіху стартапу має вже зазначений підприємницький хист його лідера.

Творцями стартапів є молодь, тому багато відомих успішних стартапів – це розроблення достатньо молодих фахівців. Згідно із статистичними даними, середній вік *стартапера* (автора стартапу) – 25 років. Ось чому стартапи часто називають "*гаражним бізнесом*", оскільки молодим людям, ще не розбагатівши, ніде зібратися для обговорення своїх ідей, окрім як в гаражах і на знімних квартирах [76].

У створенні стартапу приймає участь команда на чолі з ідейним лідером. Кожен з членів цієї команди виконує певні функції. Дуже важливу роль у реалізації стартапу відіграє сильна ефективна команда, її високий інтелектуальний потенціал. За даними західних експертів, вагомість інтелектуальної складової команди у багатьох випадках досягає 100 % вартості стартапу.

4. Відмінна реалізація. Більшість стартапів розраховані на якнайшвидшу реалізацію і в основному не є великим бізнесом. Наприклад, це може бути просто маленький додаток або сервіс для користувачів мобільного телефону. Однак, починаючи з цього, стартапи можуть досягати великих успіхів та ставати великими і коштовними компаніями.

Ключовими ознаками стартапу є:

- тимчасовість існування, оскільки через певний період часу успішний стартап може перетворюватися на повноцінну компанію та може бути проданий або увійти до складу іншої великої компанії як підрозділ;
- орієнтованість на розроблення інноваційного продукту, що задовольняє певні потреби ринку;
- здатність до масштабованості бізнесу та наявність високого потенціалу розвитку (3 – 4 місяці, а в разі високотехнологічного бізнесу – до одного року);

- нестійке становище на ринку та невизначеність існування стартапу (табл. 6.8 [98]).

Таблиця 6.8 – Ключові ознаки стартапу

Ознака	Опис
Короткий період існування	Число операцій та угод, як і число публікацій у ЗМІ, незначне та не дозволяє скласти враження або прогнозувати перспективи співробітництва. Контрагенти та потенційні партнери не мають достатньої інформації про стартап
Формуються передумови для економічного розвитку проекту	Проект активно освоює цільову аудиторію та відповідний ринковий сегмент
Застосовуються інноваційні методи управління й організації	Крім початкового капіталу, проект спирається на ентузіазм засновників та інноваційність ідей. Підґрунтям для створення стартапу зазвичай слугує актуальна проблема (інформаційна, наукова, соціальна, комерційна)
Проект активно презентується на тематичних і професійних форумах	Просувається через ЗМІ, здійснюється робота щодо залучення уваги та зацікавлення інвесторів, при цьому завжди позиціонується як "перспективний початківець"

5. *Проблеми з фінансуванням.* Відсутність фінансування може значно затримати реалізацію стартапу, що призводить до появи конкурентів та втрати бажаної частки на ринку. Отже, нестача коштів для втілення ідеї в життя є головною характерною ознакою стартапу. Це пов'язано із тим, що стартапи створюються захопленими молодими людьми, у яких є величезна кількість енергії та бажання працювати, але немає грошей. Тому стартапи потребують інвесторів – людей, які зацікавляться свіжими ідеями і допоможуть реалізувати їх, вклавши свої кошти в ці проекти.

Також інвестора приваблює і прибуток, який можна отримати від успішно працюючого стартапу [76]. Тому слід розглянути, чим же цікавий стартап для інвесторів і стартаперів.

Автор ідеї (стартапер) та інвестор, що допомагає її втілити, рівною мірою зацікавлені у фінансовому успіху стартапу. У разі перемоги кожен з них отримає свою вигоду. При цьому інвестор ризикує більше, але й прибуток його буде значніше, ніж прибуток стартапера.

Інтерес стартапера: вкладаючи сили в стартап, він прагне втілити в життя свої ідеї, набути успіху і визнання, а також він просто займається улюбленою справою і сподівається, що його старання будуть винагороджені. Інтерес інвестора: для нього головним є примноження капіталу. Перед ним відкриваються два шляхи: вкласти кошти в бізнес, що розвивається, а потім продати свою частку, яка до цього моменту буде вже дорого коштувати, або залишити цю частку собі і отримувати з неї пасивний дохід.

Стартапер та інвестор заздалегідь домовляються щодо того, яким чином вони розділять дохід від реалізації проєкту. Зазвичай інвестор отримує більшу частину, адже він забезпечує фінансову підтримку і піддається ризику у випадку невдачі. Стартапер отримує в середньому від 5 % до 10 % прибутку. Нині зацікавленість бізнесменів та інвесторів у створенні стартапів продовжує зростати – незважаючи на те, що перспективи компаній-новаторів складно назвати райдужними. Адже не більше 10 % всіх проєктів отримують гідний розвиток.

Протягом найближчих кількох років отримали широкий розвиток такі напрями: фінансові послуги, екологічні технології, медичне обладнання, біофармацевтичні, медійні проєкти, соціальні мережі, телекомунікації, напівпровідники, здоров'я, споживчі товари та послуги.

6. *Ресурси.* До 90 % всього часу, необхідного для впровадження проєкту, витрачається на пошук інвестицій. При цьому слід зазначити, що на кожному етапі розвитку стартап-проєкту структура інвестицій та інвестиційна політика можуть змінюватись. Щоб підвищити інвестиційну привабливість стартапу, інвестору необхідно презентувати ефективну бізнес-ідею, яка повинна бути достатньо переконливою.

7. *Маркетинг.* Успіх стартапу залежить від маркетингової компанії щодо просування інноваційного продукту на ринок. Вона одночасно передбачає розроблення ринкової концепції проєкту, виявлення можливостей подальшого розвитку, формування інструментів впливу на споживачів та цільовий ринок тощо.

Формалізувати всі чинники успішності стартапів неможливо. Тому складно навести детальний перелік критеріїв для оцінювання підприємницького потенціалу для всіх стартапів. Однак можна виділити універсальні найбільш важливі складові потенціалу, які необхідно враховувати під час започаткування стартап-проекту (табл. 6.9 [43]).

Таблиця 6.9 – Характеристика складових підприємницького потенціалу стартапу, що визначають його життєздатність

Складова	Характеристика аспекту
1	2
Науково-технічний та технологічний потенціал	Відображає стан технологічних рішень, що лежать в основі ідеї стартапу, їх співвідношення з сучасними досягненнями науково-технічного прогресу. Визначає рівень новизни та зрілості технології. Формує технологічну перевагу над конкурентами. Впливає на ризик виникнення альтернативних технологічних рішень, наявність труднощів та обмежень в процесі виробництва, неготовність споживачів до використання нових продуктів і технологій ("опір інноваціям")
Маркетинговий потенціал	Відображає можливість збуту продукту або технології на ринку на основі розробленої бізнес-моделі. Орієнтований на оцінювання можливого обсягу продажів та грошового потоку виходячи з прогнозу ємності ринку, поведінки споживачів та підходу до стимулювання збуту. Найбільш складним завданням є визначення областей можливого застосування розробленого продукту або технології, їх відповідності існуючим потребам ринку. Маркетинговий потенціал стартапу також визначається знанням ринку ініціаторами стартапу, їх здатністю налагодити ринкову взаємодію та використати ефективні інструменти просування

Промислово-виробнича база	Визначається можливістю доступу до необхідного технологічного устаткування, наявністю партнерських зв'язків з функціонуючими підприємствами, що мають необхідні виробничі потужності. Важливо також визначити, чи є взагалі принципова можливість реалізувати ідею, чи відповідає вона можливостям сучасного виробництва, чи може бути забезпеченою сировинними та енергетичними ресурсами тощо
Людський капітал	Характеризує рівень готовності ініціаторів стартапу та рівень компетентності персоналу підприємства. Під час оцінювання людського капіталу, поряд з формальними ознаками компетентності команди, повинні враховуватися неформальні ознаки – креативність мислення, критичність, самокритичність, наполегливість, цілеспрямованість, харизма тощо
Вартісний потенціал	Оцінюється на основі прогнозу результатів фінансовогосподарської діяльності стартапу за стадіями життєвого циклу. Вартісний потенціал повинен відображати тривалість стадії неефективності стартапу ("долини смерті"), прогнозний термін виходу на самоокупність. Критерії прийняття рішень повинні бути диференційовані за стадіями життєвого циклу стартапу, вартісний потенціал повинен постійно переглядатися в процесі розвитку проекту. У вартість стартапу повинно включатися вартісне оцінювання всіх вищенаведених складових його підприємницького потенціалу

6.8. Приклади формування та обґрунтування бізнес-ідеї стартапу

Приклад 1. Бізнес-ідея стартапу полягає у виробництві та продажі одягу з екологічно чистих матеріалів, використовуючи при цьому інноваційні технології. Це актуальний тренд, який відповідає сучасним екологічним вимогам (рис. 6.11).



Рисунок 6.11 – Формування бізнес-ідеї
397

Порівняння з існуючими бізнес-ідеями:

Щоб визначити унікальність запропонованої бізнес-ідеї, порівняємо її з двома відомими компаніями, які займаються виробництвом екологічного одягу:

- Patagonia: цей бренд відомий своїм зосередженням на якості продукції та соціальній відповідальності – використовують органічну бавовну, перероблений поліестер та інші екологічно чисті матеріали;
- Everlane: цей бренд фокусується на прозорості виробництва та справедливих цінах – використовують різноманітні екологічні матеріали, включаючи тенсел та органічну шерсть.

У чому відмінність запропонованої бізнес-ідеї?

Щоб запропонована бізнес-ідея виділилася на фоні конкурентів, слід зосередити увагу на наступних аспектах:

- інноваційні матеріали: можна розробити або використати унікальні, запатентовані матеріали, які мають додаткові переваги (наприклад, підвищену міцність, антибактеріальні властивості, здатність до самоочищення);
- персоналізація: можна запропонувати клієнтам можливість створювати власний одяг, обираючи не тільки фасон і колір, але й матеріал;
- циклічність: можна створити систему замкнутого циклу, де використаний одяг можна повернути для переробки та створення нової продукції;
- співпраця з місцевими виробниками: можна співпрацювати з місцевими виробниками, щоб підтримувати місцеву економіку і зменшити вуглецевий слід;
- соціальний вплив: можна підтримувати соціальні проекти, пов'язані зі збереженням довкілля.

Отже, сутність запропонованої бізнес-ідеї полягає в поєднанні кількох чинників, наприклад, використання інноваційних матеріалів, персоналізації та соціальної відповідальності. Це дозволить створити унікальний продукт, який відповідає потребам сучасних споживачів і виділяється на фоні конкурентів.

Наведений аналіз дозволяє краще зрозуміти запропоновану бізнес-ідею і визначити її конкурентні переваги. На його основі можна розробити більш детальну маркетингову стратегію і залучити інвестиції.

Наприклад, розробили нову тканину на основі перероблених пластикових пляшок, яка має підвищену міцність і вологовідштовхувальні властивості. Це дозволить створювати спортивний одяг, який буде не тільки екологічним, але й функціональним. Крім того, можна запропонувати клієнтам можливість створити власну модель кросівок, обираючи колір, розмір і матеріал. Отже, створюється унікальний продукт, який зможе задовольнити потреби як екологічно свідомих споживачів, так і любителів спорту.

Приклад 2. Бізнес-ідея стартапу полягає в поєднанні глибокої персоналізації, інклюзивності та екологічності, що дозволяє вирішити ключові проблеми сучасної моди.

Порівняння запропонованої бізнес-ідеї з кількома вже відомими, які використовують технології доповненої реальності та штучного інтелекту у модній індустрії:

- WEARFITS: ця платформа використовує штучний інтелект та технології доповненої реальності для віртуальних примірок одягу та взуття. Головна мета – покращити онлайн-шопінг, забезпечуючи точність примірок і розмірів. Для цього пропонується інтеграція 3D-сканування для точного вимірювання тіла, а також фітнес-аналітика для мінімізації повернень; <https://wearfits.com/>

- Banuba: це рішення дозволяє покупцям віртуально приміряти одяг через AR-технології та змінювати параметри продукту, як колір і візерунок. Це надає можливість кастомізації, але основний акцент здійснюється на поліпшення клієнтського досвіду завдяки точності візуалізації одягу на тілі; <https://www.banuba.com/blog/full-guide-virtual-try-on>

- Vossle: ця платформа також пропонує AR-примірки, однак їхня особливість полягає в акценті на створення інтерактивного досвіду для користувачів, включаючи можливість примірки товарів у різних умовах, як спортивні заходи або вечірки. Акцент також робиться на маркетинг через інтерактивні AR-кампанії. <https://vossle.ai/blog/ai-and-ar-in-fashion/>

Відмінності запропонованої бізнес-ідеї:

- запропонована бізнес-ідея не тільки пропонує віртуальні примірки, але й дозволяє користувачам створювати унікальні варіанти одягу на основі їхніх індивідуальних розмірів та вподобань за допомогою штучного інтелекту і 3D-сканування тіла. Наприклад, клієнти зможуть

модифікувати не лише базові параметри, як у Vanuba, але й вибирати спеціальні тканини та індивідуальні вирізи;

- крім звичайних примірок, запропонована бізнес-ідея робитиме акцент на інклюзивному дизайні, враховуючи потреби людей з різними фізичними особливостями, чого немає в багатьох конкурентів;
- основна частина бізнесу включає використання екологічно чистих матеріалів та зменшення відходів виробництва через точні примірки та персоналізацію, що знижує потребу у надлишкових товарах.

Отже, особливість запропонованої бізнес-ідеї полягає в поєднанні глибокої персоналізації, інклюзивності та екологічності, що дозволяє вирішити ключові проблеми сучасної моди.

Приклад 3. Бізнес-ідея стартапу полягає у використанні зеленого хімічного синтезу з акцентом на каталітичні процеси та наноматеріали, що має декілька унікальних аспектів, які виділяють її серед сучасних інновацій у хімічній галузі.

Більшість компаній, що працюють у сфері зеленої хімії, зосереджують увагу на використанні біомаси або відходів сільськогосподарських процесів для створення біоосновних хімікатів. Наприклад, Ayas Renewables виробляє пропіленгліколь із рослинної сировини як екологічно стійку альтернативу нафтохімії. Запропонований підхід до зменшення температур і скорочення побічних продуктів через використання нанокаталізаторів має потенціал для ще більшої енергоефективності, що є важливим для зменшення енергетичних витрат у хімічній промисловості.

Також відомі такі стартапи як Impact Nano, що зосереджені на спеціалізованих матеріалах для виробництва мікросхем, але вони більше орієнтовані на напівпровідникову індустрію. Запропонована бізнес-ідея щодо використання нанокаталізаторів для зниження енергоспоживання під час синтезу є значно універсальнішою та може бути застосована в різних галузях.

Запропонована бізнес-ідея зосереджує увагу на екологічних чинниках: на зменшенні відходів і побічних продуктів. Наприклад, компанія DUDE CHEM також акцентує увагу на оптимізації процесів, але в основному орієнтована на фармацевтичну індустрію, дана ж бізнес-ідея є значно ширшою і може знайти застосування в багатьох виробництвах.

Ключова перевага запропонованої бізнес-ідеї полягає в тому, що вона дозволяє одночасно знижувати енергетичні витрати і екологічні ризики, що робить її привабливою для різних галузей промисловості.

Приклад 4. Бізнес-ідея стартапу полягає у створенні екологічно чистого заводу, який використовує технологію замкнутого циклу виробництва, де відходи одного процесу стають сировиною для іншого.

Для порівняння розглянемо українську компанію "Пласт ЛОМ" з переробки пластику.

Процес переробки пластику

Існує кілька процесів переробки пластику, і кожен із них залежить від типу пластику або типу пластикового виробу. Однак найпростіші процеси переробки пластику включають:

- збір (колекціонування): перший крок включає збір пластикових відходів від спільнот;
- сортування: пластикові відходи сортуються за відповідними типами та за тим, підлягають вони вторинній переробці або ні;
- подрібнення: включає подрібнення відходів у пластівці;
- прання: після подрібнення пластикові пластівці замочують у гарячій воді для видалення забруднень;
- плавлення: включає нагрів пластику до точки плавлення, щоб його можна було переробити в гранули;
- гранулювання: включає формування пластику для створення бажаного продукту.

Ключові переваги вторинної переробки пластику

Вторинна переробка пластику в Україні має значущий вплив на зниження кількості відходів, виробництво екологічно чистих матеріалів, а також створення нових робочих місць. Це сприяє створенню сталого циклу використання пластикових ресурсів.

Інновації у вторинній переробці

Із огляду на стрімкий розвиток технологій, компанії, які займаються переробкою відходів пластику, широко впроваджують інноваційні рішення. Використання автоматизованих систем, сортування за допомогою штучного інтелекту та інші технології, покликані підвищити ефективність вторинної переробки.

Прийом пластику на всій території України

Компанія "Пласт ЛОМ" пропонує послуги прийому пластику на всій території України. Вони забезпечують зручний та ефективний процес збору та вивозу пластикових відходів. Сучасні транспортні засоби гарантують швидку та надійну доставку матеріалу до переробних установок.

Ефективна переробка

Переробні установки обладнано передовою технологією, яка дозволяє ефективно переробляти пластик та виготовляти високоякісні вторинні матеріали. Вони гарантують, що кожен крок у процесі перероблення відповідає найвищим стандартам сталого розвитку, включаючи екологічний аспект.

Відмінності запропонованої бізнес-ідеї

Незважаючи на те, що переробка пластику є ефективним способом утилізації відходів, деякі відходи все ж таки залишаються (наприклад, гази та пари). Тому розглянемо можливості використання парів та газів, що утворюються під час плавлення пластику. Викиди, що утворюються під час плавлення пластику, можуть містити різноманітні шкідливі речовини, такі як діоксини, фурани, важкі метали та інші токсичні сполуки. Тому безпосереднє використання цих газів та парів є недопустимим з погляду екології. Однак, існують технології, які дозволяють очистити ці викиди або перетворити їх на корисні продукти.

Потенційними способами використання є:

1. Енергоутилізація

- спалювання в спеціальних установках: під час спалювання очищених газів утворюється теплова енергія, яку можна використовувати для нагрівання або виробництва електроенергії;
- використання в промислових печах: очищені гази можна використовувати як додаткове паливо в промислових печах.

2. Отримання цінних хімічних сполук

- піроліз: за високих температур без доступу кисню пластик може розкладатися на більш прості органічні сполуки, такі як бензен, толуен, ксилен. Ці сполуки можна використовувати як сировину для хімічної промисловості.

3. Виробництво вуглецевих матеріалів:

- сажа: за неповного згорання пластику утворюється сажа, яку використовують у виробництві гуми, фарб, друкарської фарби. Наприк-

лад, для виробництва меблі, включаючи стільці, столи, полиці, ліжка з пластику, який отримано завдяки переробці. Вони можуть бути більш міцними, легкими та мати незвичайну текстуру;

- активне вугілля: із деяких видів пластику можна отримати активне вугілля, яке може бути використане для очищення води та повітря.

Тобто, завод буде використовувати технологію замкнутого циклу виробництва, де відходи одного процесу стають сировиною для іншого.

Основною перевагою створюваного заводу може бути:

- соціальний ефект: підтримувати місцеві громади або створювати робочі місця для людей з обмеженими можливостями;
- співпраця з іншими компаніями: створення екосистеми, щоб спільно вирішувати екологічні проблеми.

Приклад 5. Бізнес-ідея стартапу полягає у розробленні соціальних мереж (Tik Tok, Instagram) для просування товару, а також у розробленні сайту, на якому можна створити букет самостійно, замовити кур'єра, та всі необхідні деталі для комфорту клієнта (рис. 6.12).



Рисунок 6.12 – Створення он-лайн дизайн власного букета

У багатьох квіткових магазинах є свої соціальні мережі та власні сайти, які дають змогу просунути свій товар.

1. Наприклад: Flowers.ua

Є соціальні мережі з великою кількістю вподобань, також є власний сайт з великим асортиментом товару, але відсутня можливість створити онлайн букет самостійно. Отже, на даному етапі бізнес-ідея, що пропонується, є унікальною.

2. Наприклад: flora vip luxe

Створено чудовий сайт з великим об'ємом інформації, є соціальні мережі, великий асортимент товару, але знову ж відсутня можливість створити он-лайн дизайн власного букета.

3. Наприклад: samellia.ua

Є соціальні мережі, власний сайт з інформацією як щодо товару так і щодо співпраці, але також відсутня можливість створити самостійно букет. Отже, у всіх магазинах є власні соціальні мережі та сайти – це не унікальність ідеї, але зовсім відсутня можливість проявити клієнту свою фантазію для створення свого власного букету. Тому, створення онлайн дизайн букета – це чудова ідея, для свого бізнесу.

Приклад 6. Бізнес-ідея стартапу пов'язана із сферою відновлюваної енергетики, зокрема, із розвитком технологій сонячної та вітрової енергетики. Це походить від потреби у сталому розвитку, глобальної зміни клімату та важливому впливу цих технологій на економіку і довкілля.

Проблеми галузі: проблемами у цій галузі є висока початкова вартість впровадження відновлюваних джерел енергії та непостійність генерованої енергії через зміну погодних умов. Вітрові турбіни генерують електроенергію тільки за наявності вітру, а сонячні панелі ефективні лише в сонячні дні. Однією з інноваційних технологій, яка могла б допомогти вирішити ці проблеми, є використання нових типів акумуляторів для зберігання енергії. Технології зберігання енергії, такі як літій-іонні батареї з подовженим життєвим циклом або більш економічно ефективні рішення, як акумулятори на основі графену, могли б значно покращити стабільність енергосистеми. Крім того, інтелектуальні мережі дозволять ефективніше керувати розподілом енергії в мережах, зменшуючи втрати.

Ефект від запропонованої бізнес-ідеї:

- економічний ефект: зниження витрат на електроенергію та зменшення залежності від викопного палива. Завдяки цього споживачі зможуть заощаджувати на рахунках за електроенергію;
- соціальний ефект: створення нових робочих місць у сфері відновлюваної енергетики та залучення інвестицій у високотехнологічні галузі;
- екологічний ефект: значне зниження викидів вуглекислого газу CO₂ і покращення якості повітря, що позитивно вплине на довкілля та зменшить глобальне потепління.

Запропоновані інновації можуть стимулювати зростання попиту на екологічно чисту енергію, оскільки споживачі все більше зацікавлені у стійких і надійних джерелах енергії. Цей напрям можна віднести до зелених технологій або кліматичних технологій. Це інноваційна технологія, яка зосереджена на розробленні та впровадженні рішень для зменшення впливу людини на довкілля, мінімізації викидів парникових газів та покращення енергоефективності. Новизна запропонованого рішення полягає у поєднанні декількох передових технологій для розв'язання проблем, що вже існують у сфері відновлюваної енергетики. Кожен компонент – акумулятори нового покоління, інтелектуальні мережі та вдосконалені сонячні або вітрові установки, за суттю, не є абсолютно новим, але їх інтегроване використання створює синергетичний ефект.

1. Нові типи акумуляторів: використання новітніх розробок у сфері зберігання енергії, як графенові акумулятори або вдосконалені літій-іонні батареї, є перспективною, але ще не повністю реалізованою технологією. Оскільки багато компаній тільки тестують ці рішення, новизна полягає у впровадженні їх у промислові масштаби.

2. Інтелектуальні мережі: хоча сама концепція інтелектуальних мереж існує, її впровадження на національному або глобальному рівні ще перебуває на початковій стадії в більшості країн. Поєднання зберігання енергії з інтелектуальними мережами для оптимізації споживання та зменшення втрат є перспективним нововведенням.

3. Інтеграція відновлюваних джерел енергії: технології сонячної та вітрової енергетики активно вдосконалюються, але їх ефективна інтеграція з системами зберігання енергії та інтелектуальними мережами поки що не є широко розповсюдженою. Ця комбінація створює можливості для досягнення більшої енергоефективності та стабільності.

Отже, запропоноване рішення можна оцінити як нове завдяки його інтеграції кількох перспективних технологій у одну систему. Хоча окремі компоненти вже існують, їх комплексне застосування для вирішення проблем сталої енергетики ще знаходиться на етапі розвитку. Крім того, якщо зосередитися на економічно доступних рішеннях для сільської або маломасштабної інфраструктури, це створить унікальну нішу для стартапу, оскільки більшість стартапів фокусуються на міських або індустріальних зонах.

Приклад 7. Бізнес-ідея направлена на створення платформи для малих і середніх підприємств, яка надає доступ до інструментів штучного інтелекту, включаючи модулі навчання, готові рішення та консультаційні послуги.

Порівняння запропонованої бізнес-ідеї з відомими бізнес-ідеями:

1. AI for Everyone by Andrew Ng (Coursera)

- опис: цей курс навчання відомого експерта в сфері ШІ пропонує загальний огляд технологій штучного інтелекту та їх застосування;

- відмінності: незважаючи на важливість та корисність цього курсу, він не має інтегрованої платформи з готовими рішеннями для бізнесу.

Тому запропонована бізнес-ідея включає не лише навчання, але й практичні рішення, що дозволяє підприємствам швидко впроваджувати ШІ у свою діяльність.

2. OpenAI API (<https://openai.com/api/>)

- опис: OpenAI надає API для інтеграції штучного інтелекту в різні бізнес-процеси;

- відмінності: хоча OpenAI надає потужні інструменти, їх використання може бути складним для малих підприємств без технічних знань. Тому запропонована бізнес-ідея націлена на простоту та доступність, пропонуючи навчальні модулі та підтримку для інтеграції.

3. Zest AI (<https://www.zest.ai>)

- опис: платформа, яка використовує штучний інтелект для покращення кредитного ризику у фінансовій сфері;

- відмінності: Zest AI фокусується на специфічному застосуванні ШІ у фінансовій сфері. Запропонована бізнес-ідея є більш універсальною та включає різноманітні галузі, такі як обслуговування клієнтів, виробництво тощо.

Ефективність запропонованої бізнес-ідеї:

1. Інтеграція навчання та практичного використання: запропонована бізнес-ідея пропонує не тільки теоретичні знання, але й практичні рішення, що дозволяє підприємствам швидко впроваджувати ШІ у свої процеси.

2. Орієнтація на малий і середній бізнес: дане рішення фокусується на потребах малих і середніх підприємств, пропонуючи адаптовані рішення за доступною ціною.

3. Комплексний підхід до підтримки: включає консультаційні послуги для забезпечення успішної інтеграції, що дозволяє підприємствам отримувати персоналізовану підтримку.

Отже, запропонована бізнес-ідея є унікальним поєднанням навчання, готових рішень та консультаційних послуг, що робить її відмінною від вже існуючих платформ у сфері штучного інтелекту.

Приклад 8. Бізнес-ідея полягає в тому, що на кожен крем для тіла клієнт може обрати самотійно запах із запропонованих каталогів люксових парфумів, які налічують більше 100 видів на різний смак, або наші фірмові аромати, які точно не залишать клієнта байдужим.

Порівняння запропонованої бізнес-ідеї з відомими брендами:

- Rituals: пропонує недостатньо натуральні продукти з неймовірними ароматами, але не надає можливості кастомізації завдяки вибору ароматів з парфумерного каталогу;
- The Body Shop: пропонує різні аромати, але не має системи, де клієнти можуть обирати аромати від люксових парфумерів;
- Jo Malone: пропонує можливість комбінування ароматів, але не спеціалізується на натуральних інгредієнтах у такій же мірі та має дуже високу ціну.

Ефективність запропонованої бізнес-ідеї:

1. Кастомізація аромату: дозволити клієнтам обирати аромат для кожного крему з величезного каталогу люксових та нішевих парфумів, що робить наш продукт унікальним.

2. Сумісність з натуральними інгредієнтами: пропонуючи аромати, які поєднуються з натуральними складниками, можна забезпечити не тільки приємний запах, а й користь для шкіри та бездоганну якість.

3. Естетичне пакування: окрім аромату, запропоноване пакування може бути оформлене в стильному, сучасному дизайні, що підкреслює люксовий характер продукції.

4. Ексклюзивність: пропонуючи обмежені серії ароматів або колекції на сезон, створюється відчуття ексклюзивності і споживчого інтересу.

Приклад 9. Бізнес-ідея, основною особливістю якої є індивідуальний підхід до навчання кожної дитини. Штучний інтелект зможе адаптувати навчальні матеріали під рівень знань учня, а віртуальна реальність відкриє можливість подорожувати до різних місць і вивчати

нові теми у віртуальному світі. Наприклад, діти зможуть "відвідати" музей або вивчати географію через тривимірні карти. Доповнена реальність дозволить інтегрувати навчальні елементи у реальний світ дитини, створюючи більш захоплюючий досвід. Також ця платформа забезпечить менторство – старші учні або волонтери зможуть допомагати молодшим у навчанні, що створить підтримуюче середовище для дітей. Це особливо важливо для тих, хто не має достатньої уваги з боку батьків або вчителів.

Окрім ресурсів для дітей, платформа пропонує форум для батьків, де вони зможуть обговорювати питання, пов'язані з навчанням та розвитком своїх дітей, ділитися досвідом, отримувати поради від інших батьків або фахівців. Така можливість спілкування допоможе створити підтримуючу спільноту, де батьки можуть знайти корисну інформацію, запитати поради або просто поділитися своїми переживаннями. Це дозволить батькам бути активними учасниками освітнього процесу їхніх дітей та сприятиме кращому розумінню їхніх потреб. Розглянемо декілька існуючих додатків, які використовують ігрові елементи та інтерактивні технології для навчання дітей, але не об'єднують всі ці функції разом:

- Khan Academy Kids: освітній додаток, що надає інтерактивні завдання та відео-уроки, але не використовує віртуальну або доповнену реальність, і не має форуму для батьків;
- ABCmouse: платформа для дітей з ігровими завданнями, однак не пропонує адаптивне навчання з використанням штучного інтелекту;
- Osmo: додаток, що поєднує фізичні об'єкти з доповненою реальністю, але потребує спеціальних пристроїв, що робить його менш доступним для малозабезпечених сімей;
- ClassDojo: освітня платформа для шкіл, що дозволяє батькам і вчителям спілкуватися, але не пропонує можливостей для адаптованого навчання або використання віртуальної реальності.

Ефективність запропонованої бізнес-ідеї

Запропонована бізнес-ідея відрізняється від існуючих тим, що поєднує всі ці сучасні технології для створення унікального досвіду навчання. Інтеграція форуму для батьків – це важливий аспект, який дозволить їм активно приймати участь у розвитку своїх дітей, знаходити підтримку та обмінюватися знаннями з іншими родинами.

Приклад 10. Бізнес-ідея пов'язана із виробництвом солодощів на замовлення. Зараз доволі популярними є кондитерські вироби у вигляді будь-яких речей, які взагалі не їстівні. Тому бізнес-ідея полягає в тому, щоб виготовляти вироби у звичній формі, якщо дивитися на них окремо, але разом у спеціальному поєднанні вони виглядатимуть як якийсь предмет, котрий хоче бачити замовник. Також привернути увагу можна абстракцією, яка стає чіткою картиною у певному ракурсі.

Перша бізнес-ідея – це продаж готових прикрас для тортів, пирогів, кексів тощо. Заготовки коштують дешевше, ніж ручні прикраси, але власноруч можна виготовити необмежену кількість, якість та вид виробів.

Друга бізнес-ідея – їстівні стаканчики для кави. Це трохи інше, проте теж саме можна робити з тарілками. Ця ідея є непоганим конкурентом, тому можна або запозичити її та покращити для просування власної, або виробляти неїстівні, проте гарно прикрашені тарілки.

Третя бізнес-ідея – 3D-солодощі. Такий самий конкурент, який приваблює споживачів незвичним дизайном. Але під "3D-солодощами" маються на увазі неїстівні вироби, зроблені 3D-принтером. Ця бізнес-ідея побічно стосується 3D, у сенсі виробів, які у певному ракурсі становлять якусь картину, тому можливо користуватися 3D-принтером для виготовлення концептів майбутніх виробів або невеличких прикрас, що так само здійснено напівручною працею.

Приклад 11. Бізнес-ідея в сфері телемедицини на основі штучного інтелекту (ШІ).

Багато компаній використовують штучний інтелект для аналізу великих обсягів медичних даних. Наприклад, під час пандемії COVID-19 телемедицина стала невід'ємною частиною медичних послуг. Один із прикладів – це системи, які прогнозують перебіг хвороби на основі даних з Big Data та генетичних профілів пацієнтів. У таких системах, як блокчейн, забезпечується безпечний обмін медичними даними між лікарем і пацієнтом, що вже активно впроваджується в різних країнах (Frontiers)(Frontiers). Ще один приклад – це проекти на основі ШІ для дистанційної діагностики та лікування в різних медичних напрямках, таких як офтальмологія, неврологія та кардіологія. Особливо актуальними є системи, які допомагають швидко оцінювати симптоми та робити рекомендації на основі алгоритмів машинного навчання (SpringerLink).

Унікальність запропонованої бізнес-ідеї полягає в спеціалізації на основі телемедицини рішень для конкретних захворювань або демографічних груп. Наприклад, розроблення системи для моніторингу стану хронічно хворих пацієнтів або людей похилого віку з використанням біометричних даних та індивідуальних рекомендацій на базі ШІ. Ще однією відмінністю може бути інтеграція з носимими пристроями або створення платформи, що об'єднує ШІ з роботизованими технологіями для надання медичних послуг у віддалених регіонах.

Приклад 12. Бізнес-ідея пов'язана із натуральною та персоналізованою косметикою.

Є кілька брендів, які мають подібну ідею, але бізнес-ідея, що пропонується, має унікальні елементи, які можуть відрізнити її на ринку.

Наприклад, компанія Scents Alive (<https://scentsalive.com/>) пропонує послуги із створення індивідуальних формул для натуральної косметики, зосереджуючись на екологічних та органічних інгредієнтах. Ці послуги дозволяють бізнесу розробляти налаштовані продукти, що є подібним на запропоновану бізнес-ідею персоналізованої косметики, яку засновано на вподобаннях клієнтів. Крім того, DR.HC Cosmetic Lab надає послуги приватного брендингу для органічної, веганської та безкровної косметики, пропонуючи можливість налаштування засобів догляду за шкірою. Однак унікальним аспектом запропонованої бізнес-ідеї є можливість для клієнтів обирати інгредієнти для своїх косметичних засобів через онлайн-платформу. Такий рівень персоналізації, поєднаний з акцентом на безпечні, натуральні інгредієнти, надає запропонованому рішенню значну перевагу. Багато брендів пропонують налаштування на рівні бренду (приватна етикетка), але ідея персоналізації, де особи вибирають інгредієнти, які найкраще підходять їх типу шкіри та вподобанням, є менш поширеною і додає новий рівень інтерактивності до процесу покупки. Тому персоналізований підхід може відрізнити запропоновану бізнес-ідею, надаючи більш індивідуальний досвід, який відповідає зростаючому споживчому попиту на індивідуальність і налаштування в продуктах краси.

Приклад 13. Бізнес-ідея полягає у виробництві та постачанні біорозкладних упаковок, які можуть замінити традиційні пластикові упаковки.

Аналіз аналогічних бізнес-ідей

1. BioBag (<https://www.biobagusa.com/>)

Компанія BioBag виробляє біорозкладні пакети та упаковки з рослинних матеріалів. Вона акцентує увагу на екологічності та зменшенні впливу на навколишнє середовище. Відмінностями є те, що BioBag спеціалізується на пакетах для сміття та харчових продуктів. Запропонована бізнес-ідея може включати різноманітні види упаковки для продуктів харчування, косметики, електроніки тощо, а також інноваційні дизайни, що підкреслюють естетику та функціональність.

2. Ecovative Design (<https://ecovative.com/>)

Компанія займається розробленням упаковки з грибкових матеріалів, яка є повністю біорозкладною. Пропонують альтернативу традиційним упаковкам з пінопласту. Відмінностями є те, що Ecovative фокусується на використанні грибів, тоді як запропонована бізнес-ідея може охоплювати широкий спектр біорозкладних матеріалів, таких як кукурудзяний крохмаль або водорості, що дозволяє створювати різноманітні продукти.

3. Loliware (<https://loliware.com/>)

Loliware виробляє їстівні стаканчики та упаковки, які можна споживати після використання. Запропонована бізнес-ідея може не лише зосереджуватися на біорозкладності, але й на можливості повторного використання упаковки або її переробки в інші корисні продукти, що знижує загальний вплив на навколишнє середовище.

Ефективність запропонованої бізнес-ідеї:

1. Інноваційні матеріали: використання нових біорозкладних матеріалів, які можуть мати додаткові властивості (наприклад, водонепроникність або термостійкість), що робить упаковку більш універсальною.

2. Дизайн та естетика: розроблення упаковки з унікальним дизайном, який підкреслює екологічність продукту, може залучити більше споживачів.

3. Персоналізація: можливість кастомізації упаковки для брендів, що дозволяє компаніям виділитися на ринку та підкреслити свою екологічну відповідальність.

4. Освітня складова: інтеграція інформації щодо правильного використання та утилізації упаковки в маркетингові матеріали, щоб підвищити обізнаність споживачів щодо екологічних переваг.

Отже, запропонована бізнес-ідея щодо біорозкладної упаковки має унікальні аспекти, які відрізняють її від вже існуючих рішень. Інноваційні матеріали, акцент на дизайні, персоналізації та освітній складовій можуть стати конкурентними перевагами на ринку.

Запитання до самостійного контролю

1. Надайте визначення поняття "стартап" та його значення.
2. Що означає термін "технічне забезпечення стартапів"?
3. Від яких ключових чинників залежить успіх стартапу?
4. Поясніть історію виникнення стартапів.
5. Наведіть приклади створення стартапів.
6. Назвіть основні напрями створення стартапів.
7. Назвіть характерні риси та ознаки стартапу.
8. Назвіть відмінності стартапів і проєктів малого бізнесу?
9. Наведіть класифікації стартап-проєктів за різними ознаками.
10. Назвіть причини, що призводять до збитковості та подальшої ліквідації започаткованих стартап-проєктів.
11. У чому полягає сутність технологоорієнтованих стартапів?
12. Надайте визначення поняття "інноваційний бізнес" та назвіть основні підходи до його створення.
13. Назвіть та поясніть дві моделі підприємницької діяльності.
14. Поясніть особливості інноваційного бізнесу на основі стартапів?
15. Назвіть ефекти від впровадження інноваційного бізнесу.
16. Назвіть чотири найбільш значущі стадії у складі інноваційного підприємництва (стартапу).
17. Що є фундаментом всього бізнес проєкту стартапу?
18. Надайте визначення поняття "життєвий цикл стартапу" та поясніть сутність стадій життєвого циклу стартапу.
19. Що означає термін "масштабування стартапу"?
20. Поясніть розширену класифікацію життєвого циклу стартапу.
21. Проведіть порівняльний аналіз традиційного бізнесу і стартапу.
22. Проведіть аналіз елементів стартапу та умов його зростання.
23. Наведіть приклади формування бізнес-ідеї стартапу.

Література: [2, 6, 26, 30, 33, 43, 44, 52, 64, 67, 70, 71, 74 – 76, 78, 80, 82, 91, 95, 98, 103, 111, 112, 121, 135, 153].

Розділ 7

Технічне обґрунтування стартапів

7.1. Створення команди стартапу

Ефективність діяльності стартапу досягається, коли на початковому етапі створюється команда однодумців, які не тільки формально відносяться до своїх обов'язків, а в єдиному життєвому пориві досягають поставленої мети, тобто команди, яка стає єдиним організмом (за духом і стремлінням) досягти кінцевого результату, що направлений на створення і розвиток нового підприємства – стартапу.

Команда – це група людей, які об'єднані спільною метою та взаємодоповнюють один одного у досягненні мети, розділяють спільні цінності та мають спільну візію і місію [74]. *Взаємодоповнення* – одна з ключових складових у команді. Навички і підходи всіх членів команди мають відрізнятися, щоб ефективно реалізувати стартап.

Командоутворення – це процес побудови максимально ефективної групи людей, який має на меті досягнення злагодженої взаємодії людей в організації та ефективної реалізації їх творчого, інтелектуального та енергетичного потенціалів.

Основними принципами командоутворення є цілеспрямованість, відповідальність та згуртованість. Особливістю створення команди є знаходження лідера, котрий об'єднає всіх членів під своїм керівництвом щоб досягнути спільної мети.

Основні види команд:

- команди для вирішення нечітко визначених і складних завдань;
- творчі або дослідницькі команди (пошук можливостей);
- команди тактичної реалізації (виконують конкретні плани).

Ознаки ефективної команди: невелика кількість учасників команди, повна довіра між учасниками команди, єдина місія та ціль, кожен з членів особисто зацікавлений в досягненні поставлених цілей, злагодженість, стимулювання учасників команди, взаємодопомога, задоволення учасників від участі в команді, всі прислуховуються один до одного, конфлікти всередині стосуються виключно виконання цілей, відкрита і добра атмосфера всередині.

Чинники ефективності команди:

- авторитетність керівника команди;
- оригінальність мислення;
- розподіл інтелектуальних здібностей;
- багатогранність учасників команди;
- розподіл обов'язків між учасниками команди;
- вміння визнавати власних невдач та усунення них.

Основні правила роботи ефективної команди:

- релаксуюча, неформальна та комфортна атмосфера:
- створення комфортного середовища, де члени команди відчують себе вільно і не стримані, яке дозволяє знизити стрес і підвищити рівень співпраці та відкритості;
 - багато дискусій, але виключно "за ділом":
 - важливо, щоб обговорення фокусувались на конкретних питаннях та завданнях, не розсіюючи увагу на незначні аспекти, що дозволяє зберігати продуктивність і ефективність команди;
 - мета і завдання зрозумілі і прийнятні для команди:
 - кожен член команди повинен чітко розуміти мету та завдання, а також бути готовим їх прийняти, що забезпечує мотивацію та згуртованість;
 - члени команди прислуховуються один до одного:
 - важливо, щоб у команді була взаємна повага і увага до думок інших, що створює атмосферу підтримки та сприяє прийняттю збалансованих рішень;
 - прийняття незгод: у команді повинна бути прийнята культура конструктивної незгоди, де різні погляди та думки обговорюються без особистісних атак, а відмінності в думках використовуються для покращення результату;
 - прийняття рішень консенсусом: рішення повинні прийматися на основі загальної згоди, що дозволяє уникнути конфліктів і забезпечити підтримку ідеї всіма членами команди;
 - точна та максимально добра критика: критика має бути конструктивною, коректною і спрямованою на поліпшення роботи, а не на критику особистості, що дозволяє командам розвиватися без страху перед помилками;

- вільне висловлювання своїх відчуттів: члени команди повинні мати можливість відкрито висловлювати свої почуття та думки без страху бути засудженими, що сприяє кращому розумінню між ними;

- чітко визначені призначення: кожен член команди має чітко розуміти свою роль і завдання, що дозволяє уникнути плутанини і забезпечити ефективне виконання робочих процесів;

- відсутність домінування керівництва: важливо, щоб у команді було відкрито для обміну думками, а керівництво підтримувало рівноправність і давало можливість кожному висловлюватися;

- усвідомлення робочого процесу членами команди: команда повинна бути свідомою кожного етапу роботи, її цілей і шляхів досягнення, що допомагає бути більш сфокусованими та продуктивними.

Сутність створення команди стартапу полягає у:

- визначенні кількості членів команди стартапу, необхідних для вирішення поставлених завдань із створення стартапу, виходячи із обмеженості ресурсів;

- визначенні необхідної кількості компетентностей кожного із членів створюваної команди, які зможуть реалізувати всі ідеї стартапу.

Компетенція – це характеристика осіб, необхідна для виконання певного виду робіт, яка дає можливість працівнику, що нею володіє, отримувати необхідні результати роботи. Компетенція – це поєднання знань, навичок, і особистих якостей, які дозволяють ефективно виконувати роботу [90].

Модель компетенцій – це модель, за якої можливе визначення ідеального кандидата. Ця модель дозволяє надалі прогнозувати модель поведінки даного кандидата, що дає основу для прийняття управлінських рішень. Так, управлінська компетенція – це властивість особи, яка заснована на управлінських цінностях і яка відображає її здатність застосувати управлінські знання і уміння в процесі управлінської діяльності.

Поширеними моделями компетенцій є:

- модель ключових компетенцій – зосереджує увагу на базових навичках, що потрібні для всіх у компанії, наприклад, комунікації та управління часом;

- модель посадових компетенцій – визначає вимоги до конкретної ролі, включаючи технічні знання;

- поведінкова модель – орієнтована на очікувані поведінкові прояви, наприклад, здатність до співпраці (рис. 7.1).



Рисунок 7.1 – Майбутні команди стартапів

Після того як з будь-якого джерела знайдено претендента для роботи в команді, необхідно провести його оцінювання за критеріями, які чітко визначені бізнес-стартапом. Щоб правильно сформулювати ці критерії, потрібно чітко "побачити" якості працівника, які необхідні для відповідного виду діяльності. Серед всіх працівників виділяють такі основні критерії:

- отримана освіта: перевіряється термін навчання і відповідність пропонованій роботі;
- практичний досвід: найважливіший критерій, адже роботодавці частіше віддають перевагу досвідченішим працівникам;
- соціальний статус: вважається, що сімейний працівник більш відповідально відноситься до своєї роботи;
- фізичні та моральні якості працівника: майже вся робота потребує деяких фізичних здібностей від претендента та вміння взаємодіяти з людьми у колективі.

Формування команди стартапу відбувається на чотирьох основних етапах його життєвого циклу [74]:

1. *Посівна стадія*. Посівну стадію можна розбити на такі підетапи, кожний з яких має певну специфіку формування команди:

- Pre-seed: наявна ідея, думка щодо стартапу, яка формується:

Ідеальна команда: стартапер (тобто ви, тобто майбутній підприємець), ідея і фанати. Завдання команди: створити ідею або гіпотезу продукту, знайти прихильників, "відшліфувати" ідею.

- Seed: концепція готова, фанатів знайдено, настає етап створення бізнес-плану:

Ідеальна команда: стартапер + бізнес-аналітик. Завдання команди: визначити цілі, проаналізувати ринок, ідентифікувати і вивчити клієнта, довести попит на продукт.

- MVP: час робити базову версію стартапу, або MVP – minimum viable product:

Ідеальна команда: стартапер, бізнес-аналітик + розробники продукту (3 – 5 осіб). Завдання команди: сформулювати технічне завдання (схема, яка ілюструє зміст і елементи інтерфейсу майбутнього продукту), створити пропозицію, прийняти найбільш перспективні напрями, розробити MVP стартапу, запуститися; проаналізувати результат.

- Product-market fit & product-channel fit: MVP набирає обертів, вихід на ринок:

Ідеальна команда: стартапер, маркетолог, розробники + клієнт-менеджер і тестувальник. Завдання команди: опрацювати маркетингову стратегію, знайти вузьку нішу на ринку та обґрунтувати її, сформувати первісну клієнтську базу.

- Death of valley: інвестиції та грошові вкладення вже здійснені, однак прибуток ще не отриманий:

Ідеальна команда: стартапер і всі, у кого є кошти. Завдання команди: накопичити ресурси до запуску продукту, підтримувати стартап завдяки отриманню прибутку з додаткових робіт, використовувати гроші від FFF (family, friends, fools), інтенсивно шукати бізнес-ангелів (людей, які вкладають невеликі гроші в розвиток стартапів, але посилено допомагають завести "правильні" зв'язки) і венчурні фонди (компанії, які залучають фінанси, оцінюють перспективу проєкту і тоді вкладають гроші в подальший розвиток стартапу), брати кредити, подавати заявки на гранти.

2. *Запуск продукту.* Другий етап передбачає запуск продукту та інтенсивну кампанію із просування бренду:

Ідеальна команда: стартапер, маркетолог, розробники, клієнт-менеджер, тестувальник + юрист, бухгалтер. Завдання команди: посилено просувати продукт, пам'ятати щодо юридичних питань, наприклад, щодо реєстрації бренду, проводити ретельні тести, оптимізацію і усунення помилок, удосконалювати продукт і бренд компанії, а особливо її лідерів, повторно шукати інвесторів.

3. *Зростання та розширення.* Третій етап передбачає зростання та розширення стартапу:

Ідеальна команда: зростає разом з розвитком стартапу, змінюється залежно від обраного напрямку розвитку. Завдання команди: найняти фахівців, постійно шукати нові ніші та воронки ринку, формувати корпоративну культуру.

4. *Ведення бізнесу.* Четвертий етап характеризується зрілістю та початком ведення бізнесу у звичному форматі:

Ідеальна команда: команда набуває повноцінної форми організації. Завдання команди: делегувати управління, розширити штат і офіс, шукати можливості відкриття філії за кордоном, створювати ло-

калізовані команди для більш ефективних результатів, продовжувати свій розвиток.

Виходячи із цього, узагальнено слід розрізняти такі етапи формування команди [76]:

- визначення цілей формування команди;
- прийняття рішення щодо лідера;
- набір членів команди;
- установлення зв'язків між членами команди;
- розподіл обов'язків та функцій між членами команди;
- розвиток взаємодій у команді.

Найбільш значущим є третій етап: відбір учасників команди, який допомагає знайти людей із потрібними знаннями, навичками та особистими якостями.

Важливо оцінювати не лише технічні знання, але й здатність до командної роботи, стресостійкість і цінності. Правильний відбір сприяє уникненню конфліктів, підвищенню продуктивності та швидкій адаптації. Тому успіх роботи команди значною мірою залежить від того, наскільки правильно відібрані члени команди. Їхні професійні навички, особисті якості та здатність взаємодіяти у спільній роботі визначають ефективність функціонування всієї команди.

Розподіл обов'язків і задач між членами команди стартапу

Сутність розподілу обов'язків і задач між членами команди стартапу полягає у наступному:

- складання конкретного плану робіт для реалізації стартапу та зіставлення їх із компетентностями членів команди;
- закріплення за кожним членом команди конкретних видів робіт із докладним поясненням;
- затвердження кінцевих показників і термінів робіт кожного члена команди, за якими визначатиметься ефективність виконання ним цих робіт та зазначення кінцевих термінів;
- забезпечення розуміння кожним членом команди його значущості у виконанні робіт, які впливають на кінцевий сукупний результат стартапу;
- постійний контроль за ефективним виконанням управлінських рішень команди стартапу;

- коригування виконання поставлених завдань стартапу.

Роль та функції учасників команди стартапу

Комплексну мінімальну життєздатну команду, яка спроможна активно розвивати стартап утворюють учасники, які мають особливі ролі та функції [71, 76]:

- Людина-ресурси – її завданням є пошук нових ніш, основні перемовини, пошук людей, коштів, контактів, контрактів. Спілкування з клієнтами, пошук продуктів. Забезпечення стартап-проєкту всіма ресурсами. Експертиза ринку.

- Людина-продукт, автор – мозок проєкту, автор продукту, експерт у темі, розробник.

- Людина-процеси / операційна діяльність – контент, дизайн, email-маркетинг, управління рекламними кампаніями, підтримка, логістика, доставка.

Важливою також є наступна класифікація командних ролей в команді:

1. Розвідник ресурсів – розробляє і поширює нові ідеї та ресурси, працює з зовнішнім середовищем, проводить перемовини і шукає нові можливості для команди.

2. Виконавець – організовує практичну діяльність команди, перетворює ідеї в конкретні завдання, складає плани, графіки та діаграми, забезпечуючи ефективне виконання.

3. Мислитель – генерує нові ідеї та стратегії, фокусується на ключових проблемах команди та шукає рішення для їх вирішення.

4. Доводник – підтримує команду в подоланні труднощів, забезпечує наполегливість і допомагає уникати помилок, контролюючи виконання завдань.

5. Оцінювач – аналізує проблеми з погляду практичного забезпечення, оцінює ситуації і приймає збалансовані рішення, сприяючи оптимізації процесів.

6. Колективіст – підтримує моральний дух і командний настрій, створює сприятливу атмосферу для роботи, підтримує взаєморозуміння в колективі.

7. Координатор – визначає напрям і стратегію просування команди до досягнення мети, забезпечує чіткість і узгодженість усіх етапів роботи.

8. Мотиватор – заохочує та підтримує команду, забезпечує завершеність і цілісність діяльності, стимулює досягнення результатів.

Відповідно до зазначеного поділу за ролями та функціями виділяють такі етапи формування команди стартапу [33]:

- мінімальна команда (Minimum team):
 $1+1 = 2$ – Людина-продукт і Людина-ресурси;
- мінімально життєздатна команда (Minimum viable team):
 $1 + 2 = 3$ – Людина-продукт, Людина-ресурси, Людина-процеси (виробництво, продаж, логістика);
- мінімальна ідеальна команда (Minimum ideal team):
 $2+3 = 5$ – управління, виробництво, продаж, логістика, фінанси.

Важливу роль у формуванні команди стартапу та подальшій співпраці її учасників відіграє лідер. *Лідер* – це не лише керівник, а й наставник та мотиватор. Він сприяє об'єднанню команди, ставить спільні цілі, ефективно планує роботу, допомагає вирішувати конфлікти та підтримує розвиток кожного. Лідер створює атмосферу, де люди відчують себе залученими, цінованими та готовими викладатись для досягнення спільних цілей. У стартапах лідер також є візіонером, який здатний залучити інвестиції та підтримувати інноваційний підхід.

Узагальнено основними аспектами значення лідера в команді стартапу є:

- встановлення цілей і напрямку: лідер формулює загальну мету та допомагає кожному учаснику зрозуміти свій внесок у її досягнення, що забезпечує ясність і спрямованість роботи команди;
- мотивація: лідер надихає та підтримує команду, створюючи мотивацію для продуктивної роботи. Важливим для збереження позитивної атмосфери в команді стартапу є вміння заохотити, похвалити, визнати зусилля кожного учасника;
- підтримка та розвиток команди: лідер виявляє сильні й слабкі сторони учасників та надає їм можливості для професійного розвитку, забезпечує навчання і зростання;
- комунікація: лідер налагоджує ефективну комунікацію в команді, забезпечує доступність інформації, своєчасне вирішення конфліктів та обмін ідеями. Відкрита комунікація сприяє зміцненню довіри між учасниками;

- розподіл ролей і обов'язків: лідер відповідає за те, щоб кожен член команди виконував завдання відповідно до своїх навичок та компетенцій, що дозволяє використовувати сильні сторони кожного учасника для досягнення кращих результатів;

- адаптивність і гнучкість: лідер готовий змінювати стратегію та підхід залежно від обставин, приймаючи швидкі та обґрунтовані рішення. Це дозволяє команді бути більш стійкою до змін і викликів;

- сприяння командному духу: лідер формує культуру підтримки, поваги та співпраці, що сприяє зміцненню командного духу. Це допомагає команді відчувати себе єдиним цілим і працювати злагоджено.

Існує чотири типи лідерів, які необхідні стартапу для досягнення успіху [74]:

- "Виконавець". Такі лідери знають, як здійснити задумане, можуть перетворити будь-яку ідею в реальність.

- "Впливовий". Такі лідери допоможуть своїй команді досягти більш широкої аудиторії. Вони легко продадуть ідеї команди як всередині, так і за межами організації.

- "Будівельники відносин". Такі лідери тримають команду разом, без них стартап буде просто групою осіб, а не згуртованою командою.

- "Стратеги". Такі лідери фокусують команду на майбутні перспективи. Збирають і аналізують інформацію, допомагають команді приймати більш обґрунтовані рішення. Націлені на майбутнє.

Команда є фактично найголовнішим чинником в стартапі на ранній стадії. Від того як буде збалансована команда, буде значно залежати результат на початковій стадії становлення стартапу.

Основними причинами, які можуть призвести до розвалу команд стартапів є:

1. Конфлікти в команді: відсутність чіткої комунікації та взаєморозуміння між членами команди може викликати напруженість та конфлікти. Засновники мають зосередитися на створенні відкритого середовища для обговорень.

2. Неправильний вибір партнерів: запрошення до команди близьких людей, таких як родичі або друзі, може бути ризикованим. Часто такі стосунки не переносять професійних викликів, що призводить до уникнення конфліктів і, як наслідок, до накопичення проблем.

3. Однобічний професійний досвід: члени команди можуть мати однотипний досвід, що обмежує різноманітність думок і підходів. Це може призвести до відсутності інноваційних ідей і рішень. Засновники повинні шукати людей, які доповнюють один одного.

4. Нерозуміння зон відповідальності: часто в командах виникає плутанина щодо ролей і обов'язків. Наприклад, якщо найбільш комунікативна особа відповідає за маркетинг, це може бути неефективно. Важливо мати баланс експертизи серед членів команди.

5. Неясні цілі та результати: без чітко визначених цілей команда може втратити фокус. Члени команди повинні бути в курсі своїх завдань та очікувань, щоб мати можливість об'єднати зусилля для досягнення спільної мети.

6. Нестача досвіду в командобудуванні: багато молодих підприємців не мають достатнього досвіду у створенні команд, що може призводити до тривалого виявлення та усунення проблем. Однак своєчасна реакція на внутрішні виклики може зробити команду більш гнучкою та ефективною.

Уникнути всіх цих проблем можливо, якщо створити атмосферу довіри в колективі, визначити чіткі цілі та ролі, залучити різноманітну команду, розвивати лідерські якості, регулярно проводити командні зустрічі тощо.

Згідно з дослідженнями, достатньо значний відсоток усіх нових стартапів розвалюються за причиною конфліктів в команді. Тому з перших днів засновники повинні надавати цій деталі особливого значення. На початку важко створити команду та залучити нових людей до співпраці. Обережно потрібно ставитися до запрошення до стартапу членів сім'ї або друзів. Далеко не завжди такі відносини працюють так само добре на професійному рівні, як у приватному житті. Існує ризик того, що близькі люди як ділові партнери відчують, що їм заборонено вирішувати проблеми і ставити під сумнів дії одне одного, оскільки вони не хочуть загрожувати стосункам зі своїми родичами або друзями.

Однак не тільки близькі стосунки з членами команди або працівниками можуть стати наріжним камнем на шляху до успішного стартапу – занадто однобічний професійний досвід кожного з членів команди також може стати проблемою. Як уже зазначалося, засновник завжди повинен шукати членів команди, які його доповнюють. Часто в командах

стартапу виникає нерозуміння зон відповідальності і розподілу ролей. Наприклад, за маркетинг починає відповідати найбільш комунікативна людина, але це не вірний підхід – важливо мати збалансовану експертизу і навички.

Засновники повинні навчитися розумно розподіляти сфери відповідальності. Усі члени команди повинні розуміти, про що йдеться і що потрібно досягти наприкінці певного періоду (наприклад, наприкінці проекту або фінансового року). Тільки тоді, коли всі зрозуміли мету, вони можуть об'єднатися для її досягнення. Для цього важливо в команді стартапу досягти [74]:

- синхронізоване бачення стратегії та перспектив розвитку;
- баланс в компетенціях (бізнес, технічна частина, дизайн, маркетинг);
- якісне планування цілей та побудову ефективного операційного менеджменту.

7.2. Створення інноваційного продукту на основі застосування інноваційних технологій

Інноваційну бізнес-ідею слід розглядати необхідною, але не достатньою умовою життєздатності стартап-проекту. Достатньою умовою слід розглядати створення інноваційного продукту на протязі всього часу від виникнення інноваційної бізнес-ідеї до виходу готового продукту на ринок. Весь цей час необхідно займатися розробленням технологічного процесу створення інноваційного продукту, застосовуючи для цього інноваційні технології, які дозволяють отримати необхідні (високі) техніко-економічні показники продукції: продуктивність, якість, собівартість, трудомісткість тощо. Вирішити цю проблему дуже складно, оскільки застосування традиційних технологій не дозволяє забезпечити високі вимоги до створення інноваційного продукту. Тому потрібно звертатися до сучасних інноваційних технологій, освоювати їх та доводити до робочого стану. Цим і пояснюється той факт, що стартапи – це новий інноваційний бізнес, який засновано на застосуванні інноваційних технологій. А це вимагає глибоких знань щодо сутності інноваційних технологій та значного практичного досвіду їх ефективного засто-

сування. Тому на першому етапі для вирішення цих питань потрібно ознайомитися із існуючими підходами до виробництва як звичайного (традиційного), так і інноваційного продукту.

У розділі 1 розглянуто загальні питання щодо сутності визначення поняття "технологія" та показано, що технологія – це, свого роду рецепт, який видає лікар хворому із зазначенням лише лікарських препаратів та послідовності їх прийняття. Але це ще не означає, що лікування може бути успішним, оскільки для цього, в більшості випадків, необхідна лікарня, необхідно здійснювати різні лікарські процедури із застосуванням медичного обладнання та, головне, необхідні кваліфіковані лікарі, які можуть весь час контролювати стан здоров'я хворого і регулювати процес лікування. Наприклад, якщо одні ліки та методи лікування не допомагають, то слід застосовувати інші, більш ефективні ліки та інноваційні методи лікування. Тому для забезпечення успішного лікування крім технології потрібні ще й технічні засоби, лікарі, інформаційні та організаційні елементи, які повинні взаємодіяти для досягнення поставленої мети. Всі ці елементи включає поняття *технологічна система*, яка є комплексом, за яким кожен елемент взаємопов'язаний і спрямований на ефективне виконання технологічного процесу в цілому. Отже, *технологічна система* – це більш широка концепція, порівняно із технологією, яка зосереджена на інтеграції технологій з ресурсами та управлінськими аспектами.

Теж відбувається і під час виробництва якогось продукту. Якщо традиційні технології не дозволяють досягти необхідних техніко-економічних показників створюваного продукту, то слід звертатися до інших більш прогресивних технологій. А якщо й ці технології не забезпечують виконання вимог до виготовлення продукту, то слід звертатися до нових інноваційних технологій. Але й інноваційні технології не завжди можуть привести до позитивного результату без їх правильного і ефективного застосування. Для цього потрібно фахівцям знати не тільки технологію (як послідовність виконання операцій), а й інші технологічні компоненти: необхідне технологічне обладнання та інструменти, режими роботи обладнання, необхідні види оснащення, умови їх ефективного застосування, робочі місця разом із виконавцями – людьми тощо. Отже, для створення продукту (матеріального або нематеріального – інтелектуального) необхідні: технології, сировина та на-

півфабрикати, обладнання й інструменти, технологічні приміщення, виконавці тощо, які у сукупності створюють *технологічну систему*. За суттю, технологічна система – це організована структура, що складається з елементів (технологій, обладнання, матеріалів, людей та інформації), які взаємодіють між собою для здійснення певних технологічних процесів. Основною метою такої системи є оптимізація виробничих або обслуговуючих процесів для ефективного перетворення ресурсів у готову продукцію або послугу (рис. 7.2).



Рисунок 7.2 – Технологічна система: м'ясопереробний цех

Як показано в розділі 1, технологічна система відрізняється від технології переважно присутністю виконавців – людей. Можна навести таке порівняння технології і технологічної системи. *Технологія* – це ідея та метод, а *технологічна система* – це реалізація цієї ідеї через взаємодію компонентів. Прикладом технології може бути виробництво цукру із цукрових буряків шляхом використання методів екстракції, очищення та кристалізації, а прикладом технологічної системи – завод з виробництва цукру, де окрім технології, застосовують обладнання для переробки буряка, енергоресурси, роботу персоналу та автоматизовані системи управління. Отже, *технологія* – це окремий процес, це більш вузьке поняття, яке описує конкретний спосіб виконання задачі, тоді як *технологічна система* – це більш широке поняття, що включає технологію, обладнання, інструменти, сировину, енергоресурси, інформацію

та людський чинник для досягнення кінцевої мети, тобто включає всі компоненти, необхідні для реалізації цієї технології.

Технологічна система – це інтегрована система, складна сукупність взаємопов'язаних компонентів, в якій кожен елемент взаємодіє з іншими для досягнення спільної мети – виготовлення продукції. Ця система забезпечує координацію та ефективність усіх елементів для досягнення кінцевої мети. Наприклад, технологічна система заводу з виробництва автомобілів включає виробничі лінії, роботизовані машини, енергозабезпечення, людський персонал, логістику для постачання деталей та розподілу готових автомобілів.

Отже, вибір оптимальних умов виготовлення інноваційного продукту слід здійснювати на основі аналізу і оптимізації параметрів технологічної системи, оскільки технологія – це її складова. Отже самої технології недостатньо для виготовлення продукту і, тим більше, високоефективного інноваційного продукту. Тому для більш детального аналізу технологічної системи розглянемо її сутність та складові. Розглянемо також напрями розроблення технологічних процесів на основі існуючої методології створення технологічної системи, яка за визначенням є сукупністю взаємопов'язаних технологічних процесів виробництва продукції.

Технологічні системи створюються людьми з метою виконання кількісно або якісно нової функції. Вид нової функції визначається, в свою чергу, видом елементів і зв'язків, що утворюють технологічну систему (це докладно розглянуто у п.1.2). Створення технологічних систем має на меті забезпечити підвищення продуктивності праці.

Системоутворюючим параметром для технологічних систем є виконувана ними функція, навколо якої об'єднуються елементи системи. Саме відсутність можливості виконувати необхідну функцію окремими елементами (технологічними процесами) змушує звертатися до технологічних систем. Тому результатом науково-технічного процесу є інтенсифікація всіх сфер виробництва і формування високоефективних технологічних систем на основі нових технологій та техніки з метою виготовлення продукції необхідної якості за мінімальних витрат ресурсів в найкоротші терміни.

Технологічна система конкретного виробництва визначається прогресивною комплексною технологією, яка об'єднує в єдине ціле

основні й допоміжні роботи, реалізовані єдиною сукупністю машин, засобів управління обслуговуючих та залежних виробництв. Технологічні системи не ізольовані, вони включають *людей, які приймають участь в процесі*, взаємодіють з навколишнім середовищем (гео-, біо-, атмосферою) та іншими зовнішніми системами.

В умовах мінімального часу на створення і випуск конкурентоспроможної продукції, проектування і організація виробництва повинні бути підпорядковані *системно-цільовому підходу*, тобто вирішення головного завдання має забезпечуватися взаємозалежною структурою виробництва – технологічною системою. Виходячи із наведеної у п. 1.2 методології розроблення моделей технологічних процесів виробництва продукції, розглянемо конкретні приклади, які важливі для розуміння сутності створення інноваційних технологічних процесів стартапів.

7.3. Приклади розроблення моделей технологічних процесів виробництва продукції

Приклад 1. Розроблення моделі технологічного процесу виготовлення торта.

Вхід: борошно, цукор, яйця, молоко, вершкове масло, розпушувач тіста, ваніль, крем, фрукти або шоколад.

Вихід: готовий торт.

Відходи виробництва: залишки крему, обрізки коржів.

Оператори – технічні системи (засоби, якими здійснюються перетворення):

TS₁ – стелажі для зберігання добового запасу продуктів (комора), овоскоп (для огляду яєць), форми для випікання;

TS₂ – просіювальна машина для очищення борошна, діжка для тіста, тістомесильна машина, взбивальна машина, спеціальний стіл, ваги, тісторозкачувальна машина, тістоділитель;

TS₃ – жарова шафа (газові або електричні кондитерські шафи);

TS₄ – холодильна шафа;

TS₅ – великі наплітні котли або спеціалізовані перекидні казани з паровою сорочкою для заварювання крему;

TS₆ – спеціалізована машини для розрізання коржів на кілька шарів;

TS₇ – окремі столи, інструменти та додаткові продукти для декору;

TS₈ – холодильна шафа.

Базові технології:

ТБ₁ – підготовка інгредієнтів:

- визначення необхідних кількостей борошна, цукру, яєць та інших інгредієнтів;
- підготовка форм для випікання (змазування маслом, посипання борошном).

ТБ₂ – приготування тіста (рис. 7.3):

- змішування інгредієнтів (борошно, цукор, розпушувач);
- замішування рідких інгредієнтів (яйця, молоко, розтоплене масло, ваніль);
- об'єднання інгредієнтів (додавання рідкої суміші до сухих і перемішування до однорідної консистенції).



Рисунок 7.3 – Виготовлення торта в кондитерському цеху

ТБ₃ – випікання:

- виливання тіста у форми;
- випікання у жаровій шафі за підтриманням заданої температури до готовності.

ТБ₄ – охолодження:

- вийняття коржів із форм;
- охолодження на решітці.

ТБ₅ – приготування крему: змішування вершкового масла з цукровою пудрою та іншими інгредієнтами для крему (ваніль або какао).

ТБ₆ – складання торта:

- розрізання коржів на кілька шарів;
- нанесення крему між шарами та на поверхню торта.

ТБ₇ – декорування: додавання фруктів, шоколаду або інших елементів декору.

ТБ₈ – остаточне охолодження: поміщення торта в холодильник для стабілізації крему.

Отже, розроблена модель показує послідовний технологічний процес перетворення сировини у готовий продукт – торт.

Приклад 2. Розроблення моделі технологічного процесу виготовлення пластикової пляшки.

Вхід: пластикові гранули, кольорові добавки.

Вихід: пластикова пляшка.

Відходи виробництва: обрізки.

Оператори – технічні системи (засоби, якими здійснюються перетворення):

TS₁ – подрібнювач (млин);

TS₂ – екструдер;

TS₃ – форми для екструзії та видувна машина;

TS₄ – охолоджувальні камери;

TS₅ – системи контролю якості;

TS₆ – машини для упакування.

Базові технології:

ТБ₁ – подрібнення гранул: пластикові гранули завантажують в подрібнювач для досягнення однорідної фракції;

ТБ₂ – плавлення: подрібнені гранули подають в екструдер, де вони нагріваються до розплавленого стану;

ТБ₃ – формування: розплавлений пластик перекачують в форми через систему екструзії, де він набирає форму пластикових пляшок;

ТБ₄ – охолодження: виготовлені пляшки проходять через охолоджувальні камери для затвердіння;

ТБ₅ – перевірка якості: пляшки перевіряють на відповідність якості та безпеки;

ТБ₆ – упаковка: готові пляшки упаковують для подальшого транспортування та продажу.

Отже, розроблена модель показує послідовний технологічний процес перетворення сировини у готову пластикову пляшку (рис. 7.4).



Рисунок 7.4 – Виготовлені пластикові пляшки та цех із виготовлення автомобільної шини

Приклад 3. Модель технологічного процесу виготовлення автомобільної шини (рис. 7.4).

Вхід: натуральний і синтетичний каучук, сірка, вуглець, антиоксиданти.

Вихід: готова шина.

Відходи виробництва: обрізки гуми.

Оператори – технічні системи (засоби, якими здійснюються перетворення):

TS₁ – система змішування сировини;

TS₂ – система формування каркасу шини;

TS₃ – система формування протектора;

TS₄ – система складання шини;

TS₅ – система вулканізації шини;

TS₆ – система тестування та контролю якості

Базові технології:

ТБ₁ – підготовка сировини:

- змішування натурального і синтетичного каучуку з хімічними домішками (сірка, вуглець, антиоксиданти);

- формування гумової суміші.

ТБ₂ – формування каркасу шини:

- каркас складається з текстильних та металевих шарів;
- текстильні волокна розкладаються у кілька шарів для створення основи шини, яка надає їй форми та стійкості;

- металеві нитки додаються для зміцнення каркасу.

ТБ₃ – формування протектора: гумова суміш формується у вигляді протектора, на цьому етапі наносяться спеціальні канавки та малюнок протектора, який визначає властивості шини (зчеплення, водовідведення).

ТБ₄ – складання шини: компоненти (каркас, боковини, протектор) складаються у єдиний виріб, процес здійснюється на автоматизованих лініях, де шари точно накладають один на одного.

ТБ₅ – вулканізація: шина піддається термічній обробці, під час якої гумові компоненти проходять процес вулканізації. Це додає шині остаточну форму та фізико-хімічні властивості, такі як міцність і стійкість до стирання.

ТБ₆ – фінальне тестування та контроль якості: готова шина перевіряється на наявність дефектів, тестується на міцність, зчеплення, опірність та інші характеристики.

Отже, технологічний процес виготовлення шини складається із кількох етапів, кожен із яких має вирішальне значення для досягнення якісного кінцевого продукту. На кожному з цих етапів використовують

різні матеріали та технології для забезпечення високих технічних характеристик шини, таких як зносостійкість, довговічність і безпека.

Приклад 4. Розроблення моделі технологічного процесу виготовлення картонних коробок (рис. 7.5).



Рисунок 7.5 – Цех із виготовлення картонних коробок

Вхід: картон, клей, фарби, вода, енергія, обладнання, хімічні домішки.

Вихід – картонні коробки.

Відходи TS_1 – макулатура;

Відходи TS_2 – картон;

Відходи TS_3 – фарб;

Відходи TS_4 – обрізки;

Відходи TS_5 – клей.

Оператори – технічні системи (засоби, якими здійснюються перетворення):

TS_1 – зволожувач;

TS_2 – гофрувальні машини, склеювальні машини;

TS_3 – друкарські машини;

TS_4 – висікальні преси;

TS_5 – фальцювально-склеювальні машини;

TS_6 – пакувальні машини, конвеєри.

Базові технології:

ТБ₁ – підготовка картону, зволоження та прогрів матеріалу для його пластичності – підготовка;

ТБ₂ – пропускання листів через машину для створення хвилястої форми, склеювання гофрованих листів для створення багатошарового матеріалу – гофрування;

ТБ₃ – нанесення друку на лицьову частину – друк (логотип, напис);

ТБ₄ – висікання;

ТБ₄ – вирізання заготовок з урахуванням необхідних ліній вигину та отворів – висікання;

ТБ₅ – складання заготовок, склеювання – складання та склеювання;

ТБ₆ – пакування картонних коробок.

Таким чином, розроблена модель показує послідовний технологічний процес перетворення сировини у готову картонну коробку.

7.4. Методологія розроблення технологічних процесів виробництва конкретних видів продуктів

Розроблення моделі технологічного процесу виробництва продукту, як показано в п. 7.3, є основою розроблення реального технологічного процесу виробництва даного продукту. Для цього необхідно, перш за все, провести аналіз шляхів переходу від інноваційної бізнес-ідеї, потрібної для ринку та споживачів, до створення продукту, та його технічної реалізації й отримання прибутку. Далі слід займатися створенням якісного конкурентоздатного продукту, що є основою довгострокового зростання стартапу (рис. 7.6). Це вимагає створення сучасних інноваційних технологічних процесів стартапу – створення технологічної карти стартапу, за якою необхідно встановити потрібне обладнання, інструментарій тощо. Нині все це досягається завдяки застосуванню комп'ютеризації – обґрунтовуються всі необхідні компоненти: хтось із членів команди повинен займатися цими питаннями, тобто вміти описати послідовність всіх операцій технологічного процесу (скільки часу необхідно на виконання кожної операції, яка повинна бути температура, об'єми та склад матеріалів, сировини для виготовлення продукції та інші критерії), розуміти, яке потрібне обладнання, технологічні розхідні матеріали тощо.



Рисунок 7.6 – Виробничі стартапи

Зазвичай стартап розпочинає свою діяльність із застосування са-мого простого технологічного обладнання (яке уже було у вико-ристанні) та із традиційних малоефективних технологічних процесів. Однак, потрібно знати, яке обладнання є у лідерів ринку, щоб можна було з ними конкурувати. Тому потрібно в подальшому купувати нове конкурентоздатне (саме найкраще) обладнання, інакше конкуренти вас обженуть – скопіюють вашу продукцію і будуть її виготовляти на кра-щому обладнанні. Для цього потрібно знаходити кошти і купувати най-новіше обладнання. Отже, розвиток стартапу повинен ідти на крок попереду від ваших конкурентів. Прикладом є Китай, де копіюють всі найкращі розробки у світі та з успіхом їх продають. Звідси і з'явився Чудо-Китай. Головне у цьому – мати гарну картинку своєї продукції, а звідки вона з'явилася – це вже інша річ.

Виходячи із цього, для технологічного забезпечення стартапів необхідно фахівцям (членам команди), перш за все, знати сутність ос-новних технологічних понять (технологічний процес, технологічна опе-рація, технологічне обладнання, технологічна карта) та на їх основі вміти розробляти технологічні процеси виробництва продукції старта-пу. За основу розроблення технологічного процесу слід приймати сучасні інноваційні, високі та випереджальні технології (які розглянуто в попередніх розділах). Їх застосування дозволить отримати найсут-тєвіші інноваційні рішення.

Сутність розроблення інноваційного технологічного процесу стартапу полягає у створенні, застосуванні, впровадженні та поширенні нових або значно покращених технологічних рішень, які дозволяють досягти більшої ефективності, зменшити витрати, поліпшити якість продукції або послуг, а також задовольнити нові потреби ринку. Інно-вації є основою для стійкого розвитку, конкурентоспроможності та еко-номічного зростання як стартапів, так і підприємств та цілих галузей економіки.

Як зазначено раніше, високі технології – це новітні досягнення в науці та техніці, які застосовують для автоматизації та оптимізації процесів. У стартапі використання високих технологій сприяє швидшо-му розробленню продукту, кращій адаптації до потреб ринку та змен-шенню витрат на підтримку. Наприклад, для платформи, що зв'язує клієнтів із салонами краси, це можуть бути технології штучного інтелек-

ту, аналітики даних, які дозволяють надавати рекомендації користувачам, автоматизувати бронювання тощо.

Високі та традиційні технології є різними типами технологій, спрямованими на задоволення людських потреб, які відрізняються за своїми характеристиками, впливом на суспільство та економіку. У загальному сенсі високі технології – це найновіші і найпрогресивніші технології сучасності, до яких належать найбільш наукоємні галузі промисловості: мікроелектроніка, обчислювальна техніка, програмування, робототехніка, нанотехнології, штучний інтелект, інформаційні технології тощо.

Основними відмінностями високих і традиційних технологій є:

- складність: високі технології зазвичай більш складні, вимагають глибоких знань в різних областях науки і техніки. Традиційні технології часто базуються на простих принципах і не вимагають такого рівня наукової підготовки;
- інноваційність: високі технології постійно розвиваються, з'являються нові продукти та рішення. Традиційні технології, як правило, більш стабільні і змінюються повільніше;
- автоматизація: високі технології передбачають високий рівень автоматизації виробничих процесів, що дозволяє знизити залежність від людського чинника. Традиційні технології часто вимагають значної ручної праці;
- використання наукових знань: високі технології базуються на останніх досягненнях науки, особливо в галузі фізики, хімії, біології та інформатики. Традиційні технології часто базуються на емпіричних знаннях і досвіді.

Отже, високі технології є невід'ємною частиною сучасного світу. Вони постійно розвиваються і змінюють наше життя. Хоча традиційні технології також мають свою важливість, високі технології надають нові можливості для розвитку і прогресу. Тому під час розроблення технологічного процесу стартапу важливо знати, чи відповідає технологія виробництва сучасним вимогам за такими критеріями:

- автоматизація процесів: використання сучасного обладнання, яке дозволяє автоматизувати виробничі процеси, підвищуючи продуктивність та зменшуючи людський чинник;

- енергоефективність: впровадження енергоощадних технологій та обладнання, які знижують споживання енергії і витрати на виробництво;
- екологічні стандарти: відповідність технологічних процесів екологічним нормам та стандартам, зокрема зменшення викидів забруднюючих речовин та відходів;
- якість продукції: використання сучасних методів контролю якості на всіх етапах виробництва, включаючи інструменти для моніторингу та тестування;
- гнучкість: здатність швидко адаптуватися до змін у попиті та специфікаціях продукції, що є важливим у сучасних умовах ринку;
- інновації: впровадження нових технологій, матеріалів та методів виробництва, що дозволяє залишатися конкурентоспроможним;
- кваліфікація персоналу: наявність висококваліфікованих працівників, здатних ефективно використовувати сучасні технології та реагувати на виклики.

У п. 2.1 розглянуто загальні питання щодо розроблення технологічних процесів виробництва продукції. Однак, розроблення технологічних процесів стартапів має свої особливості у порівнянні із практикою розроблення технологічних процесів традиційного бізнесу. Тому важливо їх конкретизувати.

Технологічний процес стартапу – це послідовність дій, що включає ідею, розроблення, тестування і виведення інноваційного продукту або послуги на ринок. Також він включає вибір інноваційних технологій, визначення етапів виробництва та ресурсів для реалізації інноваційної ідеї. Важливим є оптимізація витрат і забезпечення відповідності вимогам ринку.

Особливістю технологічного процесу стартапу є гнучкість процесу, що дозволяє швидко адаптуватися до змін ринку або потреб клієнтів, використання інноваційних рішень, прототипування і тестування для перевірки інноваційних ідей, забезпечення ефективного функціонування інноваційного бізнесу на ранніх етапах його розвитку.

Основна мета технологічного процесу стартапу – перетворення ресурсів (матеріальних, фінансових, людських) у готовий продукт або послугу, які відповідають потребам клієнтів, з урахуванням обмежених

ресурсів, високого рівня невизначеності і ризику на ранніх етапах. Наприклад, під час створення платформи для салонів краси технологічний процес охоплює розроблення функцій, дизайну, тестування та адаптацію.

Розроблення технологічного процесу стартапу слід розпочинати із вибору та обґрунтування раціональної послідовності виконання технологічних операцій технологічного процесу стартапу. При цьому необхідно дотримуватися умов забезпечення високих показників технологічного процесу стартапу. Це досягається, як показано раніше, завдяки ефективному застосуванню наукомістких, ресурсозберігаючих та екологічно безпечних технологій, у результаті чого можна значно покращити технології виробництва, знизити витрати на виробництво та забезпечити високу якість і конкурентоздатність виробленої продукції.

Розробленням технологій на виробництві займаються технологи, інженери, конструктори, програмісти й інші фахівці у відповідних сферах. Розроблення технологічного процесу і його налагодження є однією з основних функцій технологічної підготовки виробництва (ТПВ).

Розроблення технологічних процесів здійснюється на підставі завдання на проєктування, що містить необхідні вихідні дані:

- дані щодо виробничої потужності підприємства;
- характеристика продукції, її якісні показники;
- характеристика і обґрунтування прийнятих технологічних рішень, вибір основного технологічного устаткування і транспортних засобів;
- трудомісткість виробничих процесів, структура виробничого устаткування;
- склад працівників і режим роботи;
- вимоги щодо створення безпечних умов праці та охорони навколишнього середовища.

Вимоги ЄСТД (Єдиної системи технологічної документації) регламентують види технологічних документів під час проєктування технологічних процесів. Призначення технологічної документації – надати вичерпну інформацію виконавцям щодо побудови технологічного процесу, обладнання, інструментів, режимів роботи обладнання, трудомісткості технологічних операцій, розрядів робіт та їх розцінок.

Основним документом, який регламентує виробничий цикл, є технологічна карта, в якій плануються технологія виробництва, обсяги робіт, засоби виробництва і робоча сила, необхідна для їхнього виконання, а також розмір матеріальних витрат. Тобто, там знаходяться всі відомості щодо здійснення технологічних процесів. Наприклад, у сільському господарстві такі карти складають для кожної культури і за окремих видів незавершеного виробництва. У них слід передбачати раціональні та прогресивні технологічні процеси для умов конкретного підприємства.

Технологічна карта містить покроковий опис технологічного процесу виготовлення продукції або надання послуг. Вона визначає послідовність операцій, необхідні ресурси, обладнання та інші параметри. Карту технологічного процесу використовують для структурування та стандартизації всіх операцій виробництва. Вона забезпечує ефективну координацію робіт, чітку інструкцію для кожної операції, можливість аналізу та оптимізації технологічних процесів.

У технологічній карті необхідно відобразити такі питання: бізнес-ідея, мета стартапу, техніко-економічні показники. Загальна характеристика розробки (тема, назва, суб'єкт замовлення, об'єкт дослідження, місце розробки у інноваційному ланцюжку цінності, плановий обсяг випуску продукції за місяцями). Виділити терміни: продукт, технологія, джерела сировини, кваліфікація персоналу, споживач, ринок збуту, конкурентні переваги, вартість розробки і ринкова ціна, період повернення капіталовкладень.

Технологічна карта є основним документом для конкретного виду продукції. Вона обов'язково затверджується (на рівні перших осіб підприємства: керівник, технічний директор або головний інженер) та є обов'язковою для всіх задіяних виконавців.

Узгоджується технологічна карта з усіма, хто задіяний в процесі виробництва та контролю: розробником, проектантом, виконавцем, перевіряючим, технологом тощо. Відсутність хоча б одного підпису позбавляє технологічну карту право бути документом.

Під час розроблення технологічної карти дотримуються вимог:

- простота, наочність, стислість;
- строга послідовність дій;
- мінімально необхідний час для кожної операції;

- вибір необхідних умов роботи обладнання і надійних методів для контролю;
- вибір мінімально необхідного обладнання, інструменту, оснастки тощо;
- ілюстрація перетворень ескізами;
- приведення конкретних відомостей щодо виготовлення виробу.

Строгість виконання технологічної карти характеризує рівень технологічної дисципліни на підприємстві. Розроблення технологічної карти на нову продукцію є творчим процесом, оскільки виконання тієї або іншої операції може вимагати певного професійного розряду у працівника, відповідно, необхідна апробація їх виконання, іноді – багаторазова і з різними варіантами організації робочого місця в присутності технолога, механіка, економіста, в тому числі для встановлення під час хронометражу мінімального часу виконання операції. На кожному підприємстві вибирають власну форму викладу технологічної карти.

Технологічні карти використовують в різних галузях діяльності. Це, зокрема, відноситься до:

- виготовлення продовольчих і промислових товарів;
- приготування страв і напоїв у системі громадського харчування;
- виконання комплексних робіт;
- надання сервісних та інших видів послуг.

Залежно від застосування визначається склад технологічної карти, який включає:

- перелік та порядок операцій;
- час, який планується витратити кожен крок, етап, цикл;
- вихідні компоненти: їх кількість, код, артикул, у разі потреби – склад;
- вимоги до обладнання та інструментів;
- використовувані технології;
- описання кінцевого результату.

Із урахуванням індивідуальних особливостей процесів у оформленні технологічної карти можуть бути нюанси. Наприклад, важливим пунктом для технологічних карт на виробництво високотехнологічних виробів є їх технічні характеристики, у комплектаціях страв у громадському харчуванні прописують норми зменшення маси продуктів під час

обробки, а у будівництві у технологічних картах робіт терміни розраховуються з урахуванням погодних умов.

Розглянемо технологічну карту, яку застосовують у будівництві. Технологічна карта містить комплекс інструктивних вказівок із раціональної технології та організації будівельного виробництва. Завдання технологічної карти – сприяти зменшенню трудомісткості, покращенню якості та зменшенню вартості будівельно-монтажних робіт. У ринкових умовах для підвищення конкурентоздатності будівельної продукції в технологічні карти необхідно закладати рішення, які відображають найбільш прогресивні методи організації й виконання робіт, що відповідають сучасному технічному рівню будівельного виробництва (рис. 7.7).



Рисунок 7.7 – Сучасні будівлі багатоповерхівки та дачного будинку

Технологічна карта може бути використана під час:

- розроблення проекту організації будівництва;
- підготовки тендерної (договірної) документації підряду;
- контролю за якістю виконання робіт замовниками, генеральними підрядниками та наглядовими органами;
- навчання та підвищення кваліфікації робітників та посадових осіб;
- навчального процесу в будівельних вишах і технікумах.

Технологічна карта складається також на спеціальні роботи, у результаті яких створюються конструктивні елементи будівлі, наприклад, монтаж: підкранових балок, колон, стінових панелей, трубопроводів, систем опалення, систем вентиляції, систем водопостачання. За необхідності технологічна карта розробляється на спорудження відповідальних елементів або на влаштування окремих вузлів, від якості яких залежать показники призначення, безпеки й надійності, екології та естетики всієї будівлі.

Під час розроблення технологічних карт використовують державні стандарти, будівельні норми і правила, що відображають реальний технічний рівень будівельного виробництва. Для розрахунку потреби в ресурсах використовують виробничі, відомчі та місцеві норми.

У технологічній карті слід встановити вимоги до якості та способів перевірки якості:

- матеріалів і виробів, що надходять у виробництво;
- виконання технологічних операцій і процесу загалом.

Матеріально-технічні ресурси, витрати праці й машинного часу наводяться в технологічних картах на технологічний процес і його операції, на весь обсяг робіт або укрупнені вимірювачі кінцевої продукції.

Технологічна карта включає, як правило, такі розділи:

1. Сфера застосування.
2. Технологія та організація виконання робіт, вимоги до якості попередніх робіт:

- вимоги до технології виконання робіт;
- технологічні схеми виконання робіт;
- транспортування і складування виробів і матеріалів;
- схеми комплексної механізації.

3. Вимоги до якості та приймання робіт:

- вимоги до якості матеріалів, що постачаються, і виробів;
- схеми операційного контролю якості;
- перелік технологічних процесів, що підлягають контролю.

4. Охорона праці, екологічна і пожежна безпека.

5. Потреба в ресурсах:

- перелік машин і устаткування;
- перелік технологічного оснащення, інструменту, інвентарю і пристосувань;
- відомість щодо потреби в матеріалах, výroбах і конструкціях.

6. Техніко-економічні показники:

- тривалість виконання робіт;
- графік виконання робіт;
- трудомісткість і машиномісткість виконання робіт;
- калькуляція витрат праці й машинного часу.

Склад технологічної карти може бути змінено залежно від специфіки та складності технологічного процесу: скорочений або доповнений новими розділами. Так, під час розроблення та описування простого технологічного процесу можуть бути відсутні розділи "Загальні положення" і "Техніко-економічні показники"; під час розроблення та опису складного технологічного процесу розділ "Організація і технологія виконання робіт" можна розбити на два розділи: "Організація робіт" і "Технологія робіт"; у розділі "Техніко-економічні показники" можна не проводити калькуляцію витрат та/або не складати графік виконання робіт. Під час виробництва продукції застосовують такі види технологічних карт:

1. *Маршрутна карта* – надає загальне уявлення щодо всього технологічного процесу виробництва продукції. Вона описує:

- загальну послідовність операцій у технологічному процесі (у якому порядку виконують різні операції для створення продукту, тобто відображає весь шлях, що проходять матеріали, напівфабрикати і сировина, перетворюючись на готову продукцію);
- необхідне обладнання (яке обладнання використовують на кожній стадії виробництва);
- ресурси і матеріали (які необхідні ресурси і матеріали та скільки їх потрібно для виробництва);

- нормативи (які трудові та матеріальні норми встановлено для кожної операції).

Призначення маршрутної карти – забезпечити прозорість і координацію робіт між різними відділами або етапами, що сприяє оптимізації процесу та зменшенню витрат (табл. 7.1).

Таблиця 7.1 – Зразок форми маршрутної карти

№ з/п	Послідовність технологічних операцій	Назва технологічної операції	Засоби технологічного оснащення (інструменти, устаткування, прилади)
1			
2			

2. Операційна карта, на відміну від маршрутної, надає детальне описування кожної окремої операції. Вона містить інформацію щодо:

- етапів виконання конкретної операції (надається їх перелік, час виконання);
- точних дій виконавця (які саме дії повинен виконати робітник на кожному етапі операції);
- режимів роботи обладнання (які параметри необхідно встановити на обладнанні для виконання даної операції);
- контролю якості (які контрольні вимірювання потрібно проводити і якими інструментами);
- вимог до виконання (які є вимоги до якості продукту після виконання даної операції та до умов безпечної роботи).

Призначення операційної карти – забезпечити точне виконання завдань, уніфікацію процесу та підвищення якості кінцевого продукту або послуги (рис. 7.2).

Таблиця 7.2 – Зразок форми операційної карти

№ з/п	Послідовність виконання операції	Графічне зображення	Інструменти, устаткування, прилади	Режим роботи
1				
2				

Отже, маршрутна карта – це план руху продукту через всі етапи виробництва, що показує загальну картину процесу, але не вдається в деталі кожної окремої операції. А операційна карта – це інструкція для виконавця, яка детально описує, як виконати кожну окрему операцію. Вона є більш спеціалізованим документом, ніж маршрутна карта.

Для розроблення та практичної реалізації технологічного процесу (і, відповідно, розроблення маршрутної і операційної карт) призначають конкретних членів стартапу і їм встановлюють конкретний розподіл обов'язків і задач за всіма пунктами маршрутної і операційної карт. При цьому необхідне не тільки написати технологічну карту стартапу у відповідності з технологічним процесом (включаючи всі технологічні операції та засоби технологічного оснащення), а й забезпечити їх практичне виконання на робочих місцях. А для цього необхідне забезпечити оснащенням робочі місця, включаючи обладнання, весь інструментарій, сировину тощо.

Розглянемо приклад технічного забезпечення стартапу, що займається виробництвом електричних велосипедів.

Бізнес-ідея: розроблення і виробництво сучасного електричного велосипеда з інноваційною системою управління енергією, що забезпечує довший час автономної роботи та зменшення собівартості. Мета роботи – досягти поєднання компактності, екологічності та зручності у використанні електричних велосипедів.

Проведемо аналіз традиційних технологій виробництва електричних велосипедів:

1. Технології акумуляторів: використовують стандартні літій-іонні батареї, які мають обмежений термін служби та низьку енергоефективність.

2. Рама та матеріали: зазвичай використовують сталеві або алюмінієві рами, які додають вагу та знижують маневровість велосипеда.

3. Двигун: традиційні двигуни мають низький ККД та значно нагріваються під час роботи, що знижує їх продуктивність.

Недоліками традиційних технологій є: велика вага, висока собівартість виробництва, низька енергоефективність і порівняно короткий термін служби батарей.

Технологія, що пропонується, базується на розробленні інноваційного електричного велосипеда, який базується на:

1. Нових акумуляторах: використанні твердотільних батарей з вищим ККД, легшими матеріалами та довшим терміном служби.

2. Інтелектуальній системі управління енергією: ця система дозволяє оптимізувати споживання енергії в реальному часі.

3. Легкій рамі, виготовленій з композитних матеріалів: використання вуглецевого волокна для зменшення ваги, збільшення міцності та маневровості.

4. Високоєфективному двигуні: розроблення двигуна з безконтактною технологією та системою активного охолодження.

Метод і завдання технічного забезпечення старту із виробництва інноваційного електричного велосипеда полягають у наступному (табл. 7.3, табл. 7.4, рис. 7.8):

- провести дослідження ринку для визначення попиту на електричні велосипеди;
- розробити прототип інноваційного електричного велосипеда;
- організувати виробництво із застосуванням автоматизованих ліній та 3D-друку для компонентів електричного велосипеда;
- забезпечити якісне сервісне обслуговування після продажу.

Таблиця 7.3 – Маршрутна карта

Номер	Послідовність дій	Назва операції	Інструменти та обладнання
1	Розроблення технічного проєкту	Створення моделі рами	Комп'ютер із CAD-системами
2	Розроблення двигуна	Тестування ефективності	Лабораторні стенди для двигунів
3	Виробництво рами	Друк деталей	3D-принтер, обладнання для зварювання
4	Інтеграція компонентів	Складання електричного велосипеда	Роботизовані збиральні лінії
5	Тестування готового виробу	Перевірка якості	Лабораторні стенди

Таблиця 7.4 – Операційна карта

Номер	Послідовність операцій	Інструменти	Режим роботи
1	Виготовлення рами	3D-принтер	Автоматичний режим
2	Установка двигуна	Електричний інструмент	Напіваавтоматичний режим
3	Установка акумулятора	Монтажна станція	20 хвилин / велосипед
4	Тестування електросистеми	Лабораторні прилади	10 диниць / година



Рисунок 7.8 – Електричний велосипед

Технологічні параметри виробництва електричних велосипедів:

- продуктивність: складання 30 велосипедів на день;
- якість: термін служби батареї – 5 років; пробіг на одному заряді – 100 км;

- енергоефективність: зменшення споживання енергії на 15 % у порівнянні з аналогами.

Обладнання:

- 3D-принтер для виробництва компонентів рами;
- роботизована монтажна станція для складання електросистеми;
- лабораторні стенди для перевірки якості двигунів і батарей.

Додаткові технологічні питання: забезпечення екологічності виробництва, розроблення легкозамінних батарей для зручності обслуговування електричного велосипеда, сертифікація продукції для виходу на міжнародний ринок. Отже, технічне забезпечення стартапу, що займається виробництвом електричних велосипедів, вимагає застосування сучасних інноваційних технологій та обладнання, нових глибоких технологічних знань фахівців для виробництва даної продукції.

7.5. Загальні відомості щодо проєктування технологічних процесів

Проєктування технологічних процесів – це процес розроблення описання, яке необхідне для створення конкретного продукту.

Існує три стадії розроблення технологічних процесів.

1. *Технічне завдання* (ТЗ) містить технічні вимоги до технологічної документації, ступеня її деталізації, виконавців, джерел фінансування. Здійснюються орієнтовні розрахунки техніко-економічної ефективності проєктних рішень. Затверджене ТЗ є основою для розроблення технічного проєкту.

2. *Технічний проєкт* (ТП) – це стадія розроблення проєктного маршрутного технологічного процесу з ухваленням основних принципів технічних і організаційних рішень. Після розгляду та затвердження він є підставою для детального розроблення.

3. *Робочий проєкт* (РП) – це стадія, на якій залежно від ступеня деталізації розробляються робочі маршрутно-операційні або операційні технологічні процеси.

Технологічне проєктування є ітераційним процесом, пов'язаним із багаторазовим переглядом та поглибленням рішень, прийнятих на більш ранніх стадіях.

Нині на практиці застосовують всі три види проєктування технологічних процесів: *неавтоматизоване, автоматизоване та автоматичне*.

В основу розроблення технологічних процесів закладено *технічний, економічний, соціальний принципи*.

Технологічний процес, що розробляється, повинен оптимально поєднувати найбільш повні можливості обладнання, інструментів, пристосування та іншого технологічного оснащення за оптимальних режимів виготовлення виробу, мінімальних витратах, тобто за найменшої технологічної собівартості. Технологічний процес повинен використовувати прогресивні методи виробництва продукції, задовольняти технологічні вимоги та технологічні умови, повинен бути гнучким, забезпечувати підвищення продуктивності, культури виробництва, екологічної безпеки.

Вихідними даними для проєктування одиничного технологічного процесу є: *основна (базова) та довідково-керівна документація*.

Основна документація: виробнича програма, яка визначається програмою випуску виробу, виконаною відповідно до вимог *єдиної системи конструкторської документації (ЄСКД)*.

Довідково-керівна документація: довідкові, нормативні матеріали та література; каталоги та паспорти обладнання; альбоми пристроїв та іншого технологічного оснащення; стандарти, нормалі; методична та прикладна інформація з управління технологічними процесами; програмне забезпечення; нормативи технічного нормування; тарифно-кваліфікаційні довідники; інформація щодо передових досягнень в галузі техніки та технологій. Якщо технологічний процес розробляється для діючого виробництва, необхідно мати відомості щодо наявного обладнання, його стану, коефіцієнту завантаження, виробничих площ.

Етапи проєктування одиничних технологічних процесів

Проєктований технологічний процес проходить взаємопов'язані етапи з відповідними завданнями, вирішення яких здійснюється за допомогою відповідних систем та документів.

Проєктування включає:

1. Аналіз технологічності конструкції (відпрацювання на технологічність). Зауваження та пропозиції щодо технологічності, узгоджуються з відділом головного конструктора (ВГК), або з організацією-розробником конструкторської документації.

2. Аналіз вихідних даних.
3. Визначення типу виробництва, визначення розміру партії виробів, що запускаються у виробництво одночасно (для серійного виробництва) або визначення такту випуску (для масового виробництва).
4. Вибір методу та способу виготовлення виробу.
5. Вибір уніфікованих діючих типових або групових технологічних процесів. За їх відсутності – пошук аналогів.
6. Розроблення маршрутів виготовлення виробу із зазначенням послідовності операцій та переходів (вибір технологічних баз, планів та методів виготовлення виробу).
7. Вибір (попередньо) обладнання, необхідних інструментів, пристроїв тощо.
8. Проєктування операцій (розрахунок параметрів технологічного процесу, основного часу, уточнення попередньо обраного обладнання за технічними характеристиками та іншого технологічного оснащення, вибір засобів механізації та автоматизація процесів).
9. Нормування операцій.
10. Розроблення вимог безпеки та охорони праці на робочих місцях виконавців.
11. Техніко-економічне обґрунтування розробки.
12. Оформлення технологічної документації, складання заявок та технічних завдань на спеціальне обладнання та спеціальне оснащення.

Визначення типу виробництва

Визначення типу виробництва здійснюється за річною програмою випуску виробів з урахуванням маси виробу, а також за коефіцієнтом закріплення операцій.

Для серійного виробництва характерне виготовлення виробів партіями, що одночасно запускаються у виробництво. Існує поняття *оптимальної партії*, орієнтовний розмір якої визначається:

$$n = \frac{N \cdot t}{\Phi}, \quad (7.1)$$

де t – запас у днях ($t = 2 \dots 5$ – для габаритних виробів, $t = 5$ – для середніх виробів, для дрібних виробів $t = 10 \dots 30$);

N – кількість виробів одного найменування у річній програмі;

Φ – кількість робочих днів у році.

Такт випуску характерний для масового виробництва – це проміжок часу на виготовлення одного виробу, рівний:

$$\tau = \frac{60 \cdot F}{N}. \quad (7.2)$$

де F – дійсний річний фонд робочого часу;

N – річна програма випуску виробів, шт.

У масовому виробництві, для якого характерне застосування потокової лінії, такт випуску є основою проектування технологічного процесу. За тактом випуску розраховується потреба у обладнанні, здійснюється синхронізація технологічних операцій тощо.

На етапі розроблення маршрутів виготовлення виробів встановлюється (або уточнюється за типовим технологічним процесом) послідовність виконання технологічних операцій.

Головним завданням технологічного процесу є виконання технічних вимог із найменшими витратами. Маршрут виготовлення виробу має передбачати операції технічного контролю.

Вибір обладнання (щодо машинобудівного підприємства)

Для існуючого підприємства вибір обладнання базується на інформації щодо наявності верстатного парку, виходячи з його технічних можливостей, стану, завантаження. Вибір обладнання здійснюється з урахуванням досягнень науки та техніки у верстатобудуванні. Під час вибору верстатів головним критерієм є група обладнання, що визначається видом виготовлення виробів.

Під час вибору моделі верстата необхідно виходити з типу обладнання групи та допустимих розмірів виробів.

Значною мірою вибір верстата визначається типом виробництва. Ряд характеристик обладнання дає уявлення щодо ширших технічних можливостей верстата: посадкові місця, діапазон швидкостей, подач, найбільші розміри обробки тощо.

Габаритні розміри, маса, вартість є визначальними під час раціонального проектування робочих площ, монтажних, експлуатаційних роботах тощо. У конкретних умовах необхідно враховувати: можливість автоматизації та механізації допоміжних операцій, можливість багатостанкового обслуговування, зручність управління, сумісність верстатів із системами числового програмного керування (ЧПК).

Вибір пристосування

Основними критеріями під час вибору пристосувань є тип виробництва. В одиничному виробництві застосовують універсальні пристрої, які є комплектністю верстатів.

У серійному виробництві застосовують найчастіше збірні пристрої (УСП) – це комплект універсальних стандартних елементів, які забезпечують швидке переналагодження під час виготовлення виробів.

У масовому виробництві застосовують спеціальні механізовані з пневматичними, гідравлічними та іншими приводами пристосування, які дозволяють здійснювати обробку з найвищою точністю. Вони є надійними, сприяють поліпшенню умов праці, підвищенню продуктивності.

Під час вибору пристосувань необхідно користуватися альбомом типових конструкцій пристосувань та використовувати схеми базування цих пристосувань.

Вибір ріжучих інструментів, наприклад, визначається вибором виду обробки, а також точністю та якістю оброблюваної поверхні виробу, властивістю оброблюваного матеріалу, розмірами місць верстата. За можливістю перевага надається стандартним інструментам.

Для масового виробництва доцільним є застосування спеціального (комбінованого) інструменту, що дозволяє здійснювати обробку кількох поверхонь. Перевагу необхідно віддавати інструменту, виготовленому із високопродуктивного матеріалу.

Вибір засобів вимірювання

У масовому виробництві є доцільним застосування якісних вимірювальних засобів. Застосовуються пристрої контролю форми і правильності розташування поверхонь. Перспективним є застосування засобів активного контролю, що дозволяють, використовуючи зворотний зв'язок, коригувати технічний процес.

Розроблення технологічних операцій

Розроблення технологічних операцій супроводжується заповненням відповідної технологічної документації. Завдання, які вирішуються під час розроблення технологічних операцій:

- за маршрутом визначається раціональність схем виготовлення виробів та структури технологічних операцій;
- уточнюється вибір технологічних засобів;
- аналізується можливість автоматизації, механізації основних та допоміжних операцій, можливість застосування транспортних засобів;

- здійснюється розрахунок технологічних розмірних ланцюгів виготовлення виробу;
- здійснюється розрахунок оптимальних умов роботи обладнання та умов виробництва в цілому;
- проектується схеми інструментальних налаштувань.

Оформлення технологічної документації

Технологічна документація оформляється відповідно до вимог ЄСТД, проходить нормоконтроль, узгоджується з виробничими службами та затверджується. Передбачаються такі види технологічної документації: титульний лист (ТЛ); маршрутна карта (МК); операційна картка (ОК); картка ескізів (КЕ); картка технологічного процесу (КТП); картка типового (групового) технологічного процесу (КТТП); карта кодування інформації (ККІ); карта налагоджень (КН) тощо. Кожен із перелічених документів виконується на бланках відповідних форм.

Комплектність необхідних документів визначається:

- типом виробництва (одиничне, серійне, масове);
- глибиною опрацювання технологічного процесу (маршрутний, операційний, маршрутно-операційний опис);
- видом технологічного процесу (одиничний, груповий, типовий);
- стадією розроблення (проектний ТП, ТП дослідної партії, експериментальний, тимчасовий, стандартний ТП);
- видом робіт, застосовуваним обладнанням (наприклад, обробка різанням або тиском, зварювання, штампування, збирання, технічний контроль тощо).

Оформлення документації на бланковій продукції залежить від засобів обробки даних і методів проектування. Обробку можна виконати із застосуванням засобів механізації, автоматизації та без них.

Нормування технологічних процесів

Під час нормування технологічних процесів за інформацією попередніх етапів проводять розрахунок та нормування витрат праці, витрат матеріалів, встановлюють кваліфікацію та тарифікацію виконавців. Для цього існують нормативи – довідкова література.

Під *технічним нормуванням* розуміється встановлення норми часу виконання певної роботи або норми виробітку (кількість виробів за одиницю часу).

Норма часу визначається з урахуванням технічних розрахунків, виходячи з умов найповнішого використання можливостей устаткування й технологічної оснастки. Основний елемент розрахунку – *технологічна операція* (рис. 7.9).

Технічно обґрунтованою нормою називається час, необхідний для виконання цієї операції (в хв.) за певних організаційно-технічних умов конкретного підприємства. За підсумками технічних норм розраховується тривалість виробничого циклу, планування виробництва, виробничу потужність, кількість робітників, одиниць устаткування, інструменту, оснащення тощо.

Технічна норма часу встановлює обґрунтовану норму витрати виробничих ресурсів. Вона є основним показником під час аналізу технологічних процесів та вибору оптимальних умов виробництва, є критерієм досконалості технологічного процесу.

Час, витрачений на виготовлення одного виробу на даній технологічній операції, називається *штучним часом* і визначається за залежністю:

$$T_{\text{шт.}} = T_o + T_d + T_{\text{т.о.}} + T_{\text{о.о.}} + T_n, \quad (7.3)$$

де T_o – основний час;

T_d – допоміжний час;

$T_{\text{т.о.}}$ – час технічного обслуговування робочого місця;

$T_{\text{о.о.}}$ – час організаційного обслуговування;

T_n – час перерв на відпочинок та природні потреби.

Основний (технологічний) час – це час, витрачений безпосередньо на виготовлення одного виробу. Він визначається для кожного технологічного переходу, наприклад, для токарної обробки, виразом:

$$T_o = \frac{L \cdot i}{n \cdot S_o}, \quad (7.4)$$

де L – розрахункова довжина обробки, в мм;

i – кількість робочих проходів на даному переході;

n – частота обертання шпинделя (оброблюваного виробу) об/хв або хв^{-1} ;

S_o – оборотна подача, мм/об.

Для окремих видів обробки формула може мати інший вигляд.

Основний час на технологічну операцію, що виконується в декілька переходів, визначається підсумовуванням часу за переходами.

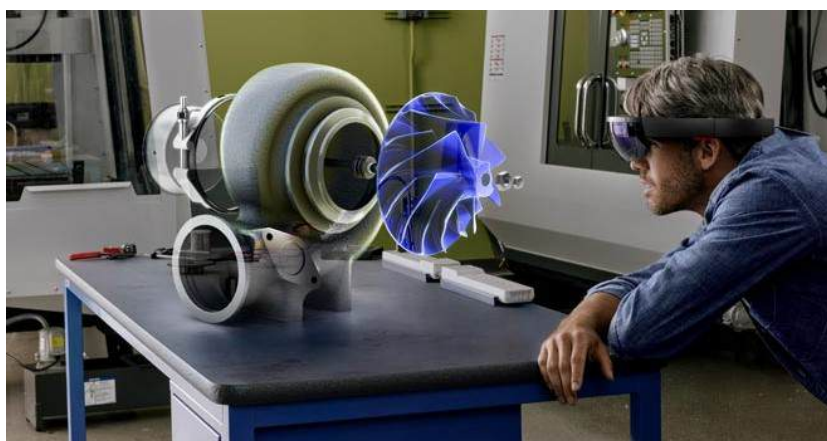


Рисунок 7.9 – Стартапи в промисловості

Допоміжний час (ТВ) включає час, необхідний на керування верстатом (включити – виключити, на налаштування режимів обробки, на переміщення інструменту в зону різання, на установку пристосування, виробу, на вимірювання тощо). Так само, як і основний час, допоміжний час може бути: ручним, машинним, їх поєднанням.

Допоміжний час T_d може становити до 30 % і більше штучного часу. Тому необхідно виявляти шляхи та вживати можливих заходів щодо його скорочення.

Час технічного обслуговування $T_{т.о.}$ враховує час на зміну інструменту, що затупився, час на підналагодження, регулювання, видалення стружки із зони різання тощо.

Час організаційного обслуговування $T_{о.о.}$ включає час на догляд за робочим місцем, час на підготовку інструментів, час на огляд верстата, його випробування, змазування мастилом, прибирання тощо.

Час перерв у роботі T_p включає час перерв на особисті потреби, регламентовані перерви, що визначаються технологією та організацією технологічного процесу.

Під час нормування елементів $T_{о.о.}$, $T_{т.о.}$ і T_p структури штучного часу користуються нормативами, якими залежно від устаткування, типу виробництва та інших виробничих умов, що застосовуються, встановлюють відсоткові значення від оперативного (або основного) часу.

Оперативним часом називають суму основного та допоміжного часу, що визначається за формулою:

$$T_{о.п.} = T_o + T_d. \quad (7.5)$$

У разі серійного виробництва під час виготовлення партій виробів використовують поняття підготовчо-заключного часу ($T_{п.-з.}$). Це час, що витрачається на підготовчі та заключні роботи з виготовлення партії виробів, але не входить у штучний час (включає вивчення робочих креслень, підготовку та налагодження обладнання тощо). Визначається штучно-калькуляційний час за формулою:

$$T_{шт. \text{ калькуляц.}} = T_o + T_d + T_{т.о.} + T_{о.о.} + T_p + \frac{T_{п.-з.}}{n}, \quad (7.6)$$

де n – кількість виробів у партії.

Під час нормування робіт оперують поняттям норма виробітку – це величина, яка обернена до норми часу. Розрізняють: змінну N_c – кількість виробів, виготовлених за зміну ($N_c = T_{зм}/T_{шт}$) і годинну – кіль-

кість виробів, виготовлених за годину ($N_{\text{год}} = 60/T_{\text{шт}}$) – це продуктивність праці.

Доцільність заходів, спрямованих на вдосконалення техніки й технології, в тому числі й економічність передбачуваного технологічного процесу, обґрунтовується розрахунками техніко-економічної ефективності.

Ефект – це корисний результат, який забезпечує нові розробки, технічні заходи, інновації. Ефект може бути *економічним, екологічним, соціальним, науково-технічним*.

Економічний ефект виражається в економії всіх видів виробничих ресурсів, підвищенні продуктивності продукції, що випускається, в зростанні прибутку підприємства.

Екологічний ефект – зменшення шкідливого впливу виробництва на навколишнє середовище.

Соціальний ефект – поліпшення умов праці, виключення важкої й шкідливої праці, професійних захворювань, підвищення культури виробництва.

Науково-технічний ефект – виражається в забезпеченні науково-технічного прогресу (отриманні нових знань, нових засобів тощо).

Економічний ефект кількісно оцінюється показниками. У загальному вигляді показник економічного ефекту визначається співвідношенням перевищення вартісного оцінювання корисних результатів з витратами на розроблення інновації.

Удосконаленнями технології можуть бути такі заходи: заміна матеріалу, збільшення коефіцієнта використання матеріалу $K_{\text{вм}}$, заміна обладнання, або підвищення його коефіцієнта завантаження, зменшення трудомісткості виконання робіт, механізація, автоматизація, економія енергоносіїв тощо.

Найбільш економічний варіант технологічного процесу вибирають розрахунком економічної ефективності за показниками. Розрізняють *загальні (абсолютні) та порівняльні показники*.

Загальний (абсолютний) показник економічної ефективності $E_{\text{заг}}$ визначається співвідношенням різниці заводської ціни C та собівартості продукції S до капіталовкладення K , що сприяє цій економії. Розрахунок здійснюється до річного випуску продукції:

$$E_{\text{заг}} = \frac{Ц - С}{К}. \quad (7.7)$$

За умови $E_{\text{заг}} > E_a$ – напрями вдосконалення технології ефективні, тобто вони себе виправдовують, де E_a – нормативний абсолютний показник (наприклад, для машинобудування $E_a = 0,16$).

Порівняльний (розрахунковий) E_p показник передбачає зіставлення двох варіантів технічного рішення (наприклад, існуючого та пропонуваного процесу) та визначається за формулою:

$$E_p = \frac{C_1 - C_2}{K_2 - K_1}, \quad (7.8)$$

де індекси: 1 – базовий (існуючий) технологічний процес; 2 – пропонуваний (вдосконалений) технологічний процес.

За умови $E_p > E_n$, другий варіант ефективніше першого варіанту. Нормативний порівняльний показник $E_n = 0,12$ (для машинобудування).

Термін окупності додаткових капіталовкладень T_p – це величина, зворотна порівняльному показнику E_p :

$$T_p = \frac{1}{E_p}. \quad (7.9)$$

Умовою окупності капіталовкладень є: $T_p < T_n$, де $T_n = 8,3$ років.

Якщо собівартості C_1 й C_2 приймаються відносно одиниці продукції, то капіталовкладення повинні бути також питомими.

Під час розрахунку економічності порівнюваних варіантів технологічного процесу для визначення собівартості може виявитися прийнятним метод визначення собівартості *поелементний* – метод калькулювання (метод прямого розрахунку). При цьому можна враховувати тільки ті елементи, що входять до собівартості, які є відмінними в порівнюваних варіантах, тобто собівартість буде неповною. Ця неповна собівартість, яка враховує тільки конкретні відмінності в порівнюваних варіантах, називається *технологічною собівартістю C_T* .

Повна технологічна (цехова) собівартість визначається:

$$C_{\text{цех}} = C_T = \sum C_i. \quad (7.10)$$

Витрати C_i включають:

- заробітну плату основних працівників з нарахуваннями;

- заробітну плату наладчиків з нарахуваннями;
- витрати на амортизацію обладнання;
- витрати на пристосування;
- витрати, пов'язані з амортизацією інструментів (загострювання, ремонт);
- витрати на силову електроенергію;
- витрати на допоміжні матеріали (технологічне середовище, масло тощо);
- витрати на амортизацію виробничих площ (ремонт, освітлення, прибирання);
- загальноцехові витрати (на заробітну плату інженерно-технічних працівників, службовців, допоміжних робітників, витрати на цеховий інвентар, техніку безпеки, охорону праці);
- витрати на матеріали за вирахуванням вартості реалізованих відходів.

Елементи технологічної собівартості C_T розраховують за відповідними формулами та нормативам.

Капіталовкладення включають вартість: технологічного обладнання, виробничої площі, оснащення, технічної підготовки виробництва, комплексу керуючих програм для обладнання із числовим програмним керуванням, капіталовкладень в оборотні кошти.

Конкурентоспроможність технічної продукції повинна характеризуватися високими технічними характеристиками, які неможливо створити за невисоких витрат. Однак ці витрати повинні бути раціональними. Прагнення до їх зменшення не повинно супроводжуватися зниженням проєктованого рівня технічних параметрів.

Отже, рівень розвитку технологічних систем впливає на формування техніко-економічних показників й, в кінцевому підсумку, на прибутковість підприємств. Тому, вибір оптимальних варіантів технологічних процесів повинен здійснюватися, виходячи з науково обґрунтованого підходу до питань організації виробництва, тобто до оцінювання основних показників ефективності: продуктивності (засобів механізації праці, машин, устаткування), собівартості та якості продукції.

Слід зазначити, що організація операційної діяльності стартапу включає, перш за все, розроблення конкретних технологічних процесів

у стартапі та забезпечення необхідним для цього робочим обладнанням та інструментами. Потім потрібно розподілити розроблені технологічні процеси за технологічними операціями та за наявним робочим обладнанням, забезпечити технологічні процеси необхідними матеріалами, інструментами та енергією. Важливим є розподіл виробничих обов'язків між членами команди стартапу.

Для забезпечення перспективи операційної діяльності стартапу потрібно скласти плани придбання нового інноваційного обладнання та підвищення кваліфікації членів команди для роботи на новому обладнанні. Потрібно займатися створенням нових технологічних процесів виробництва більш конкурентоздатної продукції, застосовуючи для цього наукоємні та інноваційні технології.

7.6. Особливості створення стартапів на основі застосування інноваційних технологій у різних галузях

Створення стартапів у виробництві матеріальної продукції

Сутність створення стартапів у виробництві полягає в реалізації інноваційних ідей, які дозволяють підвищити ефективність виробничих процесів, оптимізувати ресурси та створювати продукцію з високою доданою вартістю. Вони зосереджуються на використанні сучасних інноваційних технологій для зменшення витрат, покращення якості продукції, скорочення часу на розроблення нових виробів, тобто щоб відповідати змінним вимогам ринку. Вони можуть бути зосереджені також на впровадженні автоматизації, використанні нових матеріалів, або створенні нових методів виробництва, що надає конкурентні переваги на ринку.

Основна мета таких стартапів – забезпечити конкурентоспроможність продукції, скоротити витрати та створити можливості для масштабування бізнесу. При цьому інноваційні технології кардинально змінюють виробництво, підвищують ефективність, якість, стійкість та включають:

1. Високошвидкісне оброблення матеріалів:
 - використання сучасних металообробних верстатів із числовим програмним керуванням (ЧПК), таких як "обробні центри". Вони підви-

щують продуктивність праці в десятки разів, наприклад, під час виготовлення складнопрофільних деталей у машинобудуванні;

- використання ріжучих інструментів із надтвердих матеріалів, які мають високу зносостійкість.

2. Автоматизація та роботизація виробничих процесів:

- запровадження роботів для механізації трудомістких процесів, що зменшує витрати праці та підвищує якість продукції;

- застосування автоматичних ліній з роботами для зменшення витрат і підвищення точності, наприклад, роботизоване складання автомобілів.

3. 3D-друк (адитивне виробництво): технологія створення тривимірних об'єктів завдяки пошаровому нанесенню матеріалу. Виготовлення прототипів, інструментів, спеціалізованих деталей машин та обладнання, медичних імплантатів, ювелірних виробів, одягу та взуття. Забезпечується зменшення витрат на розроблення та виробництво, виготовлення складних геометричних форм, висока гнучкість та персоналізація продукції, менше відходів матеріалів. Наприклад, використовується для створення прототипів та кінцевих продуктів зі складними формами (виробництво медичних імплантатів або деталей для авіації).

4. Нанотехнології: застосовують для створення матеріалів з унікальними властивостями, наприклад, зносостійкого покриття, що підвищує зносостійкість ріжучих інструментів.

5. Інтернет речей (IoT) у виробництві (Industry 4.0): використовують для моніторингу стану обладнання в реальному часі, прогнозування необхідності технічного обслуговування і оптимізації виробничих процесів, контролю якості продукції, автоматизації логістики. Перевагами є: підвищення ефективності виробництва та якості продукції, зменшення простоїв та витрат на енергію та обслуговування.

6. Штучний інтелект (AI) та машинне навчання (ML): штучний інтелект застосовують для оптимізації виробничих ліній, покращення контролю якості продукції та прогнозування попиту, що дозволяє зменшити витрати та підвищити продуктивність. Алгоритми машинного навчання використовують для автоматизації та оптимізації виробничих процесів, передбачення неполадок та прийняття рішень. Це дозволяє здійснювати автоматизований контроль якості, роботизовану автоматизацію, планування виробництва, оптимізацію ланцюгів постачання, роз-

роблення нових матеріалів. Перевагами є: підвищення точності та ефективності, зниження людського чинника, покращення прогнозування та прийняття рішень.

7. Робототехніка та автоматизація: використання роботів для виконання повторюваних та складних завдань на виробництві. Застосовуються під час зварювання, фарбування, складання, пакування, транспортування матеріалів. Перевагами є: підвищення продуктивності, покращення якості, зменшення витрат на робочу силу, підвищення безпеки праці.

8. Віртуальна та доповнена реальність (VR/AR): використання віртуальних та доповнених середовищ для навчання персоналу, проектування та моделювання продукції, віддаленого обслуговування обладнання. Застосовується у тренінгах для операторів, під час проектування та тестування нових продуктів, віддаленої діагностики та ремонту обладнання. Перевагами є: зниження витрат на навчання, покращення якості проектування, підвищення ефективності обслуговування.

9. Інноваційні методи контролю якості: використання технологій 3D-сканування та автоматизованих систем перевірки якості для виявлення дефектів і підвищення точності виготовлення продукції.

10. Енергоефективні та ресурсозберігаючі технології:

- використання прогресивного обладнання з низьким енергоспоживанням для зменшення собівартості продукції;
- використання відновлюваних джерел енергії у виробничому процесі;
- використання вторинних ресурсів і зменшення відходів, наприклад, застосування замкнутих систем водозабезпечення на виробництвах.

11. Інновації у матеріалах: розроблення композитних матеріалів, що поєднують легкість та міцність, особливо, в авіації та машинобудуванні.

Отже, стартапи у виробництві – це компанії, що розробляють та впроваджують інноваційні рішення для покращення виробничих процесів, створення нових продуктів або оптимізації існуючих. Вони допомагають розв'язувати існуючі проблеми, які виникають в галузі, або покращувати її ефективність:

1. Розробляти нові технології або обладнання для підвищення продуктивності, якості та конкурентоспроможності продукції.

2. Застосовувати інноваційні підходи до автоматизації та організації виробничих процесів, щоб зменшити трудомісткість і собівартість.

3. Фокусуватися на екологічних аспектах через впровадження технологій зменшення відходів та практичне використання енергозберігаючих технологій.

4. Інтегрувати цифрові технології (наприклад, Інтернет речей, великі дані та штучний інтелект) для управління та оптимізації виробничих процесів.

Як видно, створення стартапу у виробництві потребує поєднання технічних знань, підприємницьких навичок та доступу до фінансування. Для цього часто використовують інноваційні технології для створення нових продуктів та послуг, що дозволяє їм конкурувати з великими, встановленими компаніями. Завдяки своїй гнучкості та швидкості, стартапи часто стають рушійною силою інновацій у галузі виробництва. Основна мета стартапів у цій сфері – впроваджувати інновації, які забезпечують зростання економічної ефективності виробництва, покращення якості продукції та зменшення витрат.

Створення стартапів у сфері будівельних матеріалів і будівництва

Сфера будівництва активно інтегрує інноваційні технології для підвищення ефективності, зменшення витрат, покращення якості та екологічності будівельних процесів.

Нові будівельні матеріали:

- Біоматеріали: використання рослинних матеріалів (дерево, бамбук, льон, конопля) для створення екологічних та стійких будівельних елементів. Це включає клеєні дерев'яні конструкції, панелі з перероблених матеріалів, біоцемент.
- Композитні матеріали: поєднання різних матеріалів (наприклад, бетон з вуглецевим волокном) для отримання матеріалів з покращеними механічними властивостями, міцністю та легкістю.
- Самозагоювальний бетон: бетон з добавками, які дозволяють йому самостійно заліковувати тріщини, що підвищує його довговічність.
- 3D-друкований бетон: використання 3D-друку для створення складних бетонних конструкцій, що дозволяє автоматизувати процес та зменшити витрати на робочу силу.

- Рециклінгові матеріали: використання перероблених матеріалів (пластик, гума, скло) для створення нових будівельних матеріалів, що зменшує негативний вплив будівництва на довкілля.

2. Інноваційні технології у будівельних процесах:

- BIM (Building Information Modeling): використання 3D-моделювання для проектування, планування та управління будівництвом. Це дозволяє оптимізувати процеси, зменшити помилки та покращити співпрацю між учасниками проєкту.

- Робототехніка: використання роботів для виконання різних будівельних завдань, таких як зварювання, кладка цегли, фарбування та штукатурка, автоматизації процесів, таких як мурування стін або нанесення оздоблювальних матеріалів. Це підвищує продуктивність та безпеку праці.

- Дрони та фотограмметрія: використання безпілотних літальних апаратів для моніторингу будівельних майданчиків, створення 3D-моделей, оцінювання виконання робіт та збирання даних для точного планування.

- Датчики та сенсори: використання датчиків для моніторингу вологості, температури, напруги та інших параметрів у будівельних конструкціях. Це дозволяє виявляти потенційні проблеми та запобігати аваріям.

- Префабрикація: виготовлення будівельних елементів на заводі та їх подальше складання на будівельному майданчику. Це дозволяє зменшити час будівництва та покращити якість.

3. 3D-друк у будівництві: використання 3D-принтерів для створення будівельних елементів або навіть цілих споруд із бетонних або композитних матеріалів. Це дозволяє значно скоротити терміни будівництва та витрати на робочу силу, зменшити витрати на трудомісткі процеси та кількість відходів.

4. Монолітне будівництво: технологія заливання бетону в опалубку безпосередньо на будівельному майданчику. Забезпечує високу міцність конструкцій, гнучкість архітектурних рішень, а також зменшення витрат на метал і енергію.

5. Енергоефективне будівництво та матеріали: розроблення матеріалів із високими теплоізоляційними властивостями, таких як аерогелі, наноматеріали, мінераловатні вироби, пінополістирол, базальтові

плити. Це дозволяє зменшити енерговитрати на опалення і кондиціювання будівель, забезпечити шумоізоляцію та підвищити екологічність будівельного процесу.

6. "Розумні" матеріали: впровадження матеріалів із самовідновлювальними властивостями, наприклад, бетонів із бактеріями, які "заліковують" тріщини. Ці рішення підвищують довговічність споруд.

7. "Розумні" системи енергозбереження: інтегровані в будівлі датчики, які оптимізують використання електроенергії.

8. Модульне будівництво: застосування готових будівельних модулів, що виготовляються на заводах та збираються на місці. Це скорочує час зведення споруд і забезпечує високу якість виконання.

9. Ін'єкційні розчини: використовують для вирішення проблем протікання, забезпечуючи герметичність завдяки хімічній реакції розширення під час контакту з водою.

Стартапи у сфері будівельних матеріалів та будівництва базуються на вирішенні існуючих проблем або задоволенні нових потреб ринку:

1. Фокус на вирішенні проблем галузі:

- стартапи зосереджуються на оптимізації будівельних процесів, зменшенні витрат, підвищенні якості матеріалів та зменшенні впливу на екологію;
- розроблення нових матеріалів, які відповідають сучасним вимогам до енергоефективності, екологічності та довговічності;
- використання технологій автоматизації процесів будівництва для скорочення термінів виконання робіт і зменшення витрат.

2. Інтеграція технологій: використання цифрових рішень, таких як 3D-друк і моделювання інформації щодо будівлі (BIM), для управління проектами, аналізу даних і підвищення точності будівельних процесів, для створення індивідуальних рішень у будівництві.

3. Екологічний підхід: розроблення екологічно чистих будівельних матеріалів, наприклад, із відновлюваних ресурсів або методів утилізації відходів будівництва (біокомпозити, матеріали з перероблених відходів, наприклад, "зелений" бетон).

4. Швидка адаптація до ринку: стартапи у цій галузі прагнуть швидко отримати фінансування і тестувати свої рішення на реальних проектах, щоб підтвердити їх ефективність.

5. Співпраця з іншими суб'єктами:

- інтеграція з великими будівельними компаніями, науковими установами або екологічними організаціями для спільного розвитку технологій і виходу на нові ринки;
- орієнтація на нові форми взаємодії з клієнтами, включаючи використання онлайн-платформ для замовлення та управління будівельними проєктами.

Стартапи у цій сфері часто зосереджені на екологічності та ефективності. Основні акценти робляться на створення нових матеріалів і процесів, які зменшують вуглецевий слід і покращують енергоефективність будівель. Отже, інноваційні технології та стартапи в будівництві спрямовані на покращення якості, зменшення витрат і врахування екологічних стандартів.

Слід зазначити, що стартапи у сфері будівництва можуть фокусуватися на різних нішах, від розроблення нових матеріалів до створення програмного забезпечення для управління проєктами. Для успіху важливо мати чітке розуміння ринкових потреб, працювати з досвідченими партнерами та мати доступ до фінансування. Використання інноваційних технологій дозволяє стартапам конкурувати з великими компаніями та пропонувати нові, найбільш ефективні та стійкі рішення для виготовлення будівельних матеріалів та будівництва.

Створення стартапів у сфері фінансів та ІТ

Сучасні та інноваційні технології у фінансах та ІТ спрямовані на зміну способів взаємодії людей із послугами та даними, спрощення операцій і впровадження нових рішень, які підвищують ефективність роботи бізнесу. У сфері фінансів це, перш за все, технології FinTech, які об'єднують фінанси та інновації для автоматизації та модернізації традиційних фінансових процесів. Вони охоплюють мобільні платежі, криптовалюту, блокчейн-системи, онлайн-банкінг та інші сервіси. Використання штучного інтелекту та машинного навчання дозволяє аналізувати великі обсяги даних для оцінки кредитних ризиків, прогнозування ринкових тенденцій і персоналізації фінансових послуг. Блокчейн-технології, які забезпечують прозорість та безпеку, активно використовуються у системах платежів, контрактів та управлінні активами.

У сфері ІТ інновації спрямовані на створення інструментів, що полегшують обробку, зберігання та використання інформації. Хмарні об-

числення надають доступ до даних та сервісів через Інтернет, зменшуючи витрати на інфраструктуру. Інтернет речей (IoT) дозволяє збирати та аналізувати інформацію з підключених пристроїв, що відкриває нові можливості для автоматизації та моніторингу. Також важливою складовою є кібербезпека, яка забезпечує захист даних і систем від атак. Розширена і віртуальна реальність (AR/VR) змінюють підходи до навчання, ігор, розроблення продуктів, створюючи інтерактивні середовища.

Особливості створення стартапів у цих сферах обумовлені їхнім швидким розвитком і високим попитом на інновації. У фінансовій сфері стартапи часто орієнтовані на автоматизацію та спрощення процесів, роблячи фінансові послуги доступними навіть у регіонах із недостатньою банківською інфраструктурою. Ці проекти, як мобільні додатки для платежів або платформи краудфандингу, сприяють фінансовій інклюзивності. Крім того, стартапи інтегрують фінансові сервіси з іншими галузями, наприклад, з електронною комерцією.

У сфері IT стартапи часто зосереджуються на створенні гнучких і масштабованих рішень, які можна адаптувати до різних потреб бізнесу. Особливий акцент робиться на роботі з великими даними, автоматизації процесів і розробленні швидких рішень, які відповідають сучасним вимогам ринку. Використання Agile-методологій дозволяє цим компаніям швидко запускати продукти, тестувати їх і вдосконалювати. Глобальний характер ринку IT створює великі можливості для масштабування проєктів і залучення міжнародних інвестицій.

Отже, стартапи у фінансах та IT формують нові стандарти взаємодії людей із технологіями, активно розвиваючи економіку завдяки інноваціям та впровадженню новітніх рішень. Вони змінюють способи роботи бізнесу, пропонують продукти, які є зручними, доступними та ефективними.

Сфери фінансів та IT тісно переплетені, а їх розвиток визначається стрімким прогресом технологій. Ось ключові аспекти сучасних та інноваційних технологій у цих сферах:

Фінанси:

- FinTech (Financial Technology): це широкий термін, що охоплює застосування технологій у фінансовому секторі. Ключові напрями:
 - мобільні платежі: система Apple Pay, OpenAI Pay, приватні системи банків; швидкі, зручні та безпечні платежі через смартфони;

- кріптоплатежі: використання криптовалют (Bitcoin, Ethereum то-що) для здійснення платежів та інвестицій; децентралізовані та прозорі транзакції;

- Онлайн-банкінг та інвестиції: доступ до банківських послуг та інвестиційних можливостей через інтернет; зручність, швидкість та широкий вибір інструментів;

- P2P-кредитування: пряме кредитування між особами без участі банків; альтернативне джерело фінансування для малого та середнього бізнесу.

- Big Data і аналітика: використання великих даних для аналізу ринкових трендів, виявлення шахрайства і персоналізації фінансових послуг.

- Штучний інтелект (AI) та машинне навчання (ML): автоматизація процесів, роботизована обробка транзакцій, алгоритмічна торгівля, кредитний скоринг.

IT:

- Хмарні технології: зберігання та обробка даних у хмарних сервісах (AWS, Azure, OpenAI Cloud); масштабованість, доступність та зменшення витрат на інфраструктуру.

- Штучний інтелект (AI) та машинне навчання (ML): розроблення інтелектуальних систем для аналізу даних, автоматизації процесів та прийняття рішень. Застосування у різних сферах, від розпізнавання образів до автоматичного перекладу.

- Блокчейн: децентралізована технологія, що забезпечує безпеку та прозорість транзакцій. Застосовується у криптовалютах, управлінні ланцюгами постачання та цифрової ідентифікації.

- Кібербезпека: захист інформаційних систем та даних від кібератак. Застосування різних технологій, від антивірусного програмного забезпечення до систем виявлення вторгнень.

- Інтернет речей (IoT): підключення пристроїв до мережі для збору та аналізу даних. Застосовується у різних галузях, від "Розумного будинку" до промислової автоматизації.

Створення стартапів у сферах фінансах та IT характеризується такими особливостями:

- Швидкий темп розвитку: технології швидко змінюються, тому стартапи повинні бути гнучкими та адаптивними.

- Висока конкуренція: ринок насичений, тому стартапи повинні пропонувати унікальні та інноваційні рішення.
- Регуляторні вимоги: фінансовий сектор підлягає суворим регулюванням, що може ускладнити запуск стартапу.
- Захист даних: захист конфіденційності даних користувачів є критично важливим, особливо у фінансовій сфері.
- Масштабованість: стартапи повинні бути спроможними швидко масштабувати свої операції, щоб задовольнити зростаючий попит.
- Залучення інвестицій: залучення інвестицій є ключовим чинником успіху для більшості стартапів.
- Потреба в талантах: стартапи повинні збирати команди висококваліфікованих фахівців у сфері фінансів та ІТ.

Отже, стартапи у сфері фінансів та ІТ часто фокусуються на вирішенні конкретних проблем, таких як спрощення фінансових процесів, підвищення безпеки, покращення доступу до фінансових послуг. Вони використовують інноваційні технології для створення нових продуктів і надання послуг, що дозволяє їм конкурувати з великими компаніями та створювати нові ринки.

Успіх цих стартапів залежить від поєднання інноваційної ідеї, досвідченої команди, ефективного маркетингу та здатності швидко адаптуватися до змін ринку.

Створення стартапів у сфері торгівлі

Сучасні та інноваційні технології в торгівлі значно трансформують спосіб взаємодії з клієнтами та управління бізнес-процесами. Інновації у цій сфері можуть включати автоматизацію продажу, використання цифрових платформ, впровадження інтернет-технологій, а також новітні методи комунікації з покупцями. Наприклад, онлайн-торгівля та інтеграція з платформами для електронної комерції дозволяють значно зменшити транзакційні та логістичні витрати, підвищити ефективність операцій і зручність для кінцевих споживачів.

Серед інноваційних технологій можна виокремити використання штучного інтелекту для прогнозування попиту, доповненої реальності для надання клієнтам можливості віртуального тестування товарів, а також автоматизовані касові системи та роботизацію обслуговування. Ці інновації допомагають не лише покращити клієнтський досвід, але й

підвищити продуктивність праці, зменшити залежність від людського чинника і зменшити витрати на організацію роботи персоналу. Особливості створення стартапів у сфері торгівлі на основі цих технологій включають розроблення та впровадження нових рішень для автоматизації продажів і управління запасами.

Успішний стартап повинен забезпечити інтеграцію інноваційних технологій у торгові процеси, щоб забезпечити зростання ефективності та конкурентоспроможності підприємств. Наприклад, стартапи можуть сфокусуватися на інтеграції систем штучного інтелекту для персоналізації пропозицій, створенні інтернет-магазинів з інтуїтивно зрозумілим інтерфейсом або використанні блокчейн-технологій для підвищення прозорості та безпеки транзакцій. Масштабування таких стартапів можливе через розширення функціональності, включаючи нові технології, такі як Інтернет речей (IoT) для моніторингу запасів в реальному часі та інтеграцію з іншими платформами для спрощення процесу купівлі-продажу на глобальному ринку.

Отже, сучасна торгівля переживає революційні зміни завдяки інтеграції інноваційних технологій. Це призводить до появи нових бізнес-моделей, покращення клієнтського досвіду та підвищення ефективності операцій. Ключовими аспектами є:

- Електронна комерція (e-commerce): це основа сучасної торгівлі, що дозволяє купувати і продавати товари та послуги онлайн. Вона включає різні платформи.
- Онлайн-магазини: Інтернет-магазини, що пропонують широкий асортимент товарів.
- Маркетплейси: платформи, що з'єднують продавців та покупців (Amazon, eBay, Allegro).
- Соціальна комерція: продаж товарів через соціальні мережі (Instagram Shopping, Facebook Marketplace).
- Мобайл-комерція: продаж товарів через мобільні додатки.
- Omnichannel: інтеграція різних каналів продажів (онлайн-магазини, фізичні магазини, мобільні додатки) для створення єдиного та безперебійного клієнтського досвіду.
- Персоналізація: використання даних щодо покупців для персоналізації пропозицій та покращення клієнтського досвіду. Це включає

персоналізовані рекомендації, цінові пропозиції та маркетингові кампанії.

- Big Data та аналітика: використання великих даних для аналізу поведінки покупців, оптимізації цін, управління запасами та прогнозування попиту.

- Штучний інтелект (AI) та машинне навчання (ML): автоматизація процесів, персоналізація пропозицій, обробка природної мови (чат-боти для обслуговування клієнтів), прогнозування попиту, виявлення шахрайства.

- Доповнена та віртуальна реальність (AR/VR): створення інтерактивного досвіду для покупців, що дозволяє "приміряти" одяг, переглядати меблі в інтер'єрі тощо.

- Блокчейн: забезпечення прозорості та безпеки транзакцій, контроль походження товарів, управління логістикою.

- Інтернет речей (IoT): використання сенсорів для моніторингу запасів, контролю температури та вологості, оптимізації роботи складів.

Створення стартапів у сфері торгівлі має свої специфічні аспекти:

- Висока конкуренція: ринок електронної комерції надзвичайно конкурентний, тому стартапи повинні пропонувати унікальну цінність.

- Залучення клієнтів: привернення уваги та залучення клієнтів є ключовим завданням для стартапів. Необхідні ефективні маркетингові стратегії.

- Логістика та доставка: ефективна система доставки товарів є критично важливою для успіху онлайн-магазинів.

- Обробка платежів: надійні та безпечні системи оплати є необхідними для забезпечення довіри клієнтів.

- Масштабованість: стартапи повинні бути спроможними швидко масштабувати свої операції, щоб задовольнити зростаючий попит.

- Технологічна складова: застосування інноваційних технологій є ключовим чинником для успіху стартапів у сфері торгівлі.

- Аналітика та персоналізація: здатність аналізувати дані щодо поведінки покупців та персоналізувати пропозиції є важливою перевагою.

Стартапи у сфері торгівлі можуть фокусуватися на різних нішах, від створення спеціалізованих онлайн-магазинів до розроблення нових технологічних рішень для оптимізації торговельних процесів. Для успі-

ху важливо мати чітке розуміння ринкових потреб, ефективну маркетингову стратегію, надійну логістичну інфраструктуру та здатність швидко адаптуватися до змін ринку. Застосування інноваційних технологій дозволяє стартапам пропонувати унікальний клієнтський досвід та конкурувати з великими торговими компаніями.

Створення стартапів у сфері надання послуг

Сфера надання послуг активно використовує інноваційні технології для покращення якості обслуговування, збільшення ефективності та розширення доступу до послуг (рис. 7.10). Ось кілька прикладів:

1. Цифрові платформи та мобільні додатки:

- сервіси бронювання: Booking.com, Airbnb, Uber – дозволяють легко бронювати готелі, квартири та транспорт;
- онлайн-консультації: доступ до медичних, юридичних та фінансових консультацій через Інтернет, Zoom, Skype, спеціалізовані платформи;
- онлайн-навчання: Coursera, edX, Udemy – пропонують онлайн-курси та навчання з різних галузей;
- сервіси доставки: доставка їжі (Glovo, Wolt, Uber Eats), посилок (Nova Poshta, Meest Express) – зручний та швидкий доступ до товарів та послуг;
- сервіси потокового відео та музики: Netflix, Spotify – надають доступ до розважального контенту.

2. Штучний інтелект (AI) та машинне навчання (ML):

- чат-боти: автоматизоване обслуговування клієнтів, відповіді на запитання та вирішення простих проблем;
- персоналізація: підбір індивідуальних пропозицій та рекомендацій, враховуючи потреби клієнтів;
- прогнозування попиту: оптимізація ресурсів та персоналу на основі прогнозування попиту;
- автоматизація процесів: автоматизація рутинних завдань, таких як обробка платежів, відправка повідомлень та бронювання.

3. Інтернет речей (IoT):

- моніторинг обладнання: віддалений моніторинг стану обладнання та передбачувальне технічне обслуговування;
- розумні будинки та офіси: автоматизація систем опалення, освітлення та безпеки.



Рисунок 7.10 – Заключення договору щодо надання послуг, відділи житлово-комунальних і туристичних послуг

4. Доповнена та віртуальна реальність (AR/VR):

- віртуальні тури: дозволяють клієнтам віртуально відвідати готелі, нерухомість, музеї тощо;
- інтерактивні презентації: надання більш захоплюючого та ефективного досвіду для клієнтів.

5. Блокчейн: забезпечення безпеки та прозорості транзакцій: застосування у фінансових послугах, медицині та інших галузях.

6. Автоматизація процесів: впровадження автоматизованих систем для обробки замовлень та обслуговування клієнтів. Наприклад, у медицині використовуються комп'ютерна томографія та медичні додатки для моніторингу здоров'я.

7. Інтернет-платформи: Веб- та мобільні платформи для онлайн-консультацій, бронювання місць або замовлення послуг, що спрощує доступ до послуг для користувачів.

8. Штучний інтелект (ШІ): допомагає персоналізувати послуги, наприклад, через рекомендації для клієнтів на основі їхніх попередніх запитів або поведінки.

9. Доповнена реальність (AR): використовують для віртуальних турів, візуалізації медичних даних і взаємодії з товарами в роздрібній торгівлі.

Створення стартапів у сфері послуг має свої особливості:

- ідентифікація проблем: стартапи повинні фокусуватись на вирішенні конкретних проблем в сфері надання послуг, таких як автоматизація або впровадження нових технологій;
- постійне удосконалення: важливо постійно оновлювати технології для підтримання конкурентоспроможності.
- швидкий темп розвитку: постійний розвиток технологій та зміна потреб клієнтів вимагають від стартапів гнучкості та адаптивності;
- висока конкуренція: ринок насичений, тому стартапи повинні пропонувати унікальну цінність та переваги перед конкурентами;
- залучення клієнтів: привернення уваги та залучення клієнтів є ключовим завданням для стартапів;
- створення позитивного досвіду: якість обслуговування та клієнтський досвід мають важливе значення для успіху стартапу;
- масштабованість: стартапи повинні бути спроможними швидко масштабувати свої операції, щоб задовольнити зростаючий попит.

Співпраця з іншими компаніями для інтеграції технологій дозволяє швидко розширювати бізнес;

- технологічна складова: застосування інноваційних технологій є ключовим чинником для успіху стартапів у сфері надання послуг;
- регуляторні вимоги: деякі сфери надання послуг підлягають суворим регулюванням, що може ускладнити запуск стартапу;
- соціальні стартапи: інноваційні технології також можна використовувати для вирішення соціальних проблем, наприклад, платформи для благодійності або охорони здоров'я.

Стартапи у сфері надання послуг часто фокусуються на вирішенні конкретних проблем, покращенні доступу до надання послуг, збільшенні зручності та ефективності. Вони використовують інноваційні технології для створення нових продуктів та послуг, що дозволяє їм конкурувати з великими компаніями та створювати нові ринки. Отже, стартапи в сфері надання послуг мають можливість масштабуватися через інновації, автоматизацію та партнерства, що дозволяє підвищити доступність та якість надання послуг.

Запитання до самотійного контролю

1. Які вимоги ставляться до створення команди стартапу?
2. Назвіть етапи формування команди.
3. Сутність розподілу обов'язків між членами команди стартапу.
4. Обґрунтуйте умови створення інноваційного продукту стартапу.
5. Поясніть значення технологічної системи в створенні стартапу.
6. Наведіть приклади розроблення моделей технологічних процесів виробництва продукції.
7. Надайте визначення поняття "технологічний процес стартапу".
8. Поясніть сутність і призначення технологічної карти технологічного процесу виготовлення продукції або надання послуг.
9. Назвіть призначення маршрутної та операційної карт.
10. Обґрунтуйте відомості щодо проектування технологічних процесів.
11. Наведіть приклади створення стартапів на основі застосування інноваційних технологій у галузях виробництва матеріальної продукції, будівельних матеріалів і будівництва, у сферах фінансів та ІТ, торгівлі та надання послуг.

Література: [33, 71, 74, 76, 90]

Розділ 8

Технічне забезпечення та організація діяльності стартапів

8.1. Забезпечення стартапів робочими приміщеннями

Забезпечення стартапів робочими приміщеннями – дуже важливе питання. Потрібно визначити, яке потрібно приміщення: офіс або будинок, його стан із точки зору ремонту, вентиляції, освітлення, електричного забезпечення, швидкості Інтернету, ігрових кімнат тощо. Можливо потрібно будівництво нового приміщення. Необхідно знати розміри приміщення і його основні комунікації, де територіально повинно розташовуватися приміщення (у якій країні, у якому населеному пункті, та, конкретно, у якій частині цього населеного пункту, площа приміщення, етажність, яке повинно бути навколишнє середовище, умови паркування тощо). Все це потрібно для ефективної інтелектуальної та практичної діяльності працівників, їх відпочинку тощо.

Однак, виникає питання, де взяти такі приміщення без лімітів на світло, воду, без проблем із сусідами, кришою, незатоплюючим підвалом, сухим полом тощо, оскільки з технічної точки зору потрібні гарні приміщення, наприклад, щоб можна було в них зробити необхідні перегородки. Для цього потрібна бригада із ремонту офісів, оскільки в стартапі менш досвідчені працівники в цьому напрямі і вони самі, за необхідності, не зможуть підготувати приміщення до роботи. Наприклад, у підвальному приміщенні може виявитися грибок, як його позбутися, взимку одні проблеми із теплом, водозабезпеченням, каналізацією, а влітку інші – з високою температурою, стає питання встановлення кондиціонера. Величезною проблемою є проблема із охорони праці.

Отже, виникає багато проблем з приміщенням. Тому розглянемо умови забезпечення стартапів робочими приміщеннями. Під час прийняття рішення щодо вибору приміщення: офісу або будинку, слід знати, що процедура оренди офісу має декілька переваг порівнянно із придбанням приміщення:

- відсутність потреби в залученні значних коштів, як у випадку з придбанням комерційної нерухомості;

- наявність можливості оперативного переїзду у випадку потреби, що доцільно для компаній, які розвиваються;
- пошук офісу для оренди набагато швидший та простіший процес;
- можливість орендувати офіс в бізнес-центрі або коворкінгу, використовуючи вже наявну інфраструктуру.

Важливим чинником для стартапів, які тільки починають свою діяльність на ринку є можливість оперативно змінити місце розташування. В умовах сьогодення, такі параметри стають ще більш актуальними. Крім того, на початкових стадіях діяльності можливі помилки у виборі місця розташування, або приміщення та його технічних особливостей. У випадку з придбаною нерухомістю, процеси релокації можуть затягнутись, тоді як припинення оренди проводиться досить швидко, та без суттєвих фінансових витрат для орендарів.

Для стартапів спостерігаються особливі тенденції. На початкових етапах діяльності, коли ще опрацьовуються ідеї та різноманітні прототиби, офіс не вважається вигідною інвестицією. В більшості випадків, команди невеликих стартапів працюють з дому, або на вихідних, проводячи зустрічі 1 – 2 рази на тиждень в кав'ярнях або коворкінгах. Зазвичай, стартапери перебираються до постійного офісу, коли є вільні гроші для оренди як мінімум на півроку. Тому важливою тенденцією в сфері стартапів є використання коворкінгів замість власних офісів. В таких приміщеннях вже встановлено необхідні технічні засоби для роботи, меблі, та заклади харчування. Крім того, немає потреби в найманні обслуговуючого персоналу – сантехніків, електриків, прибиральників та інших фахівців.

Коворкінгами користуються люди з різноманітних секторів діяльності. Це дозволяє стартаперам на початкових етапах діяльності знайти контакти, потенційних партнерів та навіть клієнтів на майбутній продукт. Достатньо часто, в сучасних коворкінгах можна познайомитися з фаундерами різних секторів, розробниками, фахівцями з маркетингу та маркетологами.

Важливим чинником також є гнучкість простору в коворкінгах. Залежно від надходжень інвестиційних коштів, швидкості зростання компанії, зростає і кількість співробітників. Коворкінг дозволяє швидко вирішити питання змін в наявній команді [128]. Якщо компанія швидко зростає, то питання вирішується без складнощів. Проте, за фактом

зростання, найбільш масштабні стартапи здебільшого переходять на оренду окремого офісного приміщення або придбання комерційного приміщення від забудовника (рис. 8.1).

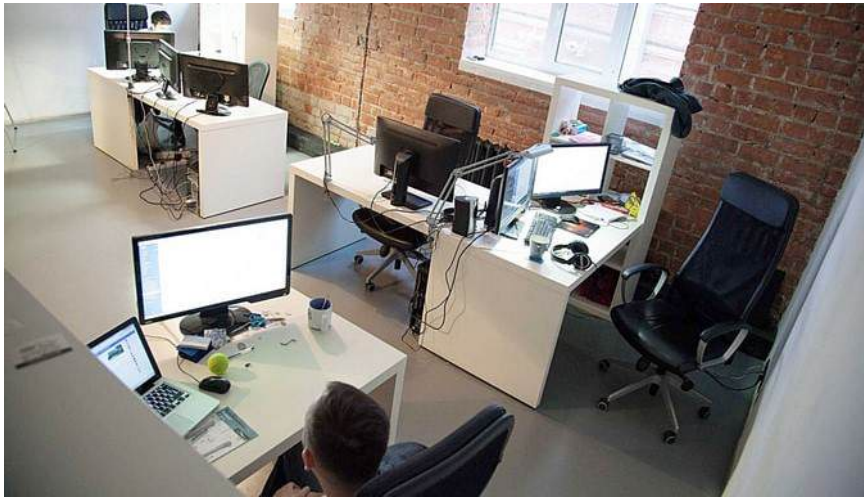


Рисунок 8.1 – Сучасний вигляд офісу стартапу

При цьому головними умовами вибору робочих приміщень для стартапу є:

- вигідне розташування;
- гарна транспортна розв'язка поблизу об'єктів;
- багато світла та простору;
- привабливий зовнішній вигляд фасаду.

Встановлено, що ефективність комерційної діяльності на 60 % залежить від відповідності приміщення виду діяльності та його розташування.

Слід зазначити, що виробничі приміщення проєктують і будують за умови, що на одного робітника повинно бути не менше 15 м³ об'єму приміщення або 4,5 м² площі за мінімальною висотою 3,2 м. Стіни і стелі повинні бути мало теплопровідними, не затримувати пил, підлоги – теплими, еластичними, рівними і не слизькими.

Географічне положення нового підприємства має достатньо важливе значення. Для переробних підприємств потрібно враховувати близькість до джерела сировини. Енергоємні підприємства значно втрачають в ефективності, якщо вилучені від джерела енергії. Те ж відноситься і до інших ключових чинників виробництва, таких, наприклад,

як робоча сила. Якщо передбачається організація виробництва в передмісті, то підвищені витрати працівників на пересування до місця роботи і назад вимагатимуть певної компенсації у формі більш високої заробітної плати.

Для підприємств сфери послуг та підприємств торгівлі важлива близькість до цільового сегмента споживачів. Для магазину, салону краси або, наприклад, квіtkового слiд обирати місце з розвинутим транспортним сполученням та високою плинністю перехожих, оскільки це збільшуватиме можливість імпульсивної покупки та підвищуватиме впізнаваність Вашого бренду. Очевидно, що для складського приміщення або кол-центру не обов'язково обирати приміщення в центральній частині міста, тому такі приміщення будуть дещо вигіднішими за ціною. Розміри приміщення слiд розраховувати на кількість відвідувачів, зручне і комфортне розміщення співробітників, меблів та передбачити можливе масштабування бізнесу.

Отже, для забезпечення стартів робочими приміщеннями потрібно визначити потреби у робочих приміщеннях, а саме:

- обґрунтувати, чи достатньо орендувати приміщення, чи потрібно займатися здійсненням нового будівництва;
- обґрунтувати площу приміщення, поверховість будівлі або поверховість розташування робочого приміщення, основні необхідні комунікації, навколишнє середовище, наявність паркування;
- прийняти рішення щодо територіального розташування робочих приміщень (країна, населений пункт, конкретне розташування робочих приміщень у населеному пункті).

Також важливо вибір робочих приміщень здійснювати із урахуванням вимог виробничого плану стартапу, оскільки виробничий план є основним документом, що характеризує виробничу діяльність підприємства.

8.2. Підготовка робочих місць стартапу

Первинним осередком підприємства, у якому здійснюється процес перетворення "входу" у "вихід" (рис. 8.2) є робоча система – *робоче місце*, яке може функціонувати відносно самостійно за своєю спеціалізацією [133].

Робоче місце – це частина виробничої площі, яка оснащена всім необхідним устаткуванням, інструментом, пристроями і призначена для виконання трудових операцій певної частини виробничого процесу.



Рисунок 8.2 – Робочі місця в офісі

Кожне робоче місце має свою специфіку, пов'язану з особливостями організації виробничого процесу, різноманітністю форм конкретної праці у виробництві.

Робочі місця класифікують за такими параметрами:

- за типом виробництва: одиничне, серійне масове;

- за числом виконавців: індивідуальне, колективне;
- за кількістю змін: однозмінне, багатозмінне;
- за місцем розташування: у приміщенні, на відкритій місцевості, на висоті, під землею;
- за кількістю обладнання, що обслуговується – одноверстатне, багатoverстатне;
- за видом операцій: основне, допоміжне;
- за ступенем рухомості: рухоме, стаціонарне;
- за рівнем механізації і автоматизації: ручне, механізоване, напів-механізоване, автоматизоване.

Організація робочого місця – це створення певного комплексу організаційно-технічних умов для високопродуктивної і безпечної праці. За вирішальним значенням знарядь праці вихідним моментом в організації робочого місця є *предмет праці*.

Залежно від його параметрів (маса, габаритні розміри тощо) проектується технологічний процес із зазначенням виду і характеру *знарядь праці* (машин, устаткування).

Знаряддя і характер предметів праці, у свою чергу, обумовлюють планування (відповідну площу, розміщення елементів тощо) робочого місця. Кількість, повторюваність, маса, габаритні розміри предметів праці, особливості знарядь праці також визначають систему і форму обслуговування.

Основні напрями в організації робочих місць такі: раціональна спеціалізація; ефективне розміщення устаткування, оснащення предметів праці; освітлення робочої площі; обслуговування; умови безпечної і високопродуктивної праці.

Спеціалізація робочих місць залежить від типу виробництва. Робоча зона або простір, де розташоване робоче місце, визначається на основі розрахунків. Простору має бути достатньо для виконання всіх необхідних рухів і переміщень працівників під час виконання певних виробничих операцій. Ефективне розміщення всіх компонентів робочого місця формалізується його технологічним плануванням. У процесі організації робочих місць обов'язково враховуються санітарні норми, включаючи освітлення, інструкції з експлуатації устаткування, техніки безпеки та інші параметри, що забезпечують високопродуктивну і якісну працю.

Оснащення робочого місця передбачає повне укомплектування і постійне його забезпечення всіма необхідними знаряддями і предметами праці для виконання закріплених операцій процесу праці.

Із огляду на вид роботи, яка виконується, тип і характер виробництва, технологічного процесу робоче місце комплектується (рис. 8.3): основним устаткуванням; допоміжним устаткуванням та оснащенням (транспортні засоби, пристрої та інструмент); організаційним оснащенням (робочі меблі-стелажі, інструментальні тумбочки, шафи для розміщення і збереження пристроїв, інструментів, матеріалів, напівфабрикатів тощо).



Рисунок 8.3 – Оснащення робочого місця в стартапі

Постійні елементи устаткування та оснащення робочого місця знаходяться на робочому місці завжди, незалежно від роботи, яка виконується в кожний окремий період.

Тимчасові елементи устаткування робочого місця – це спеціальні предмети, призначені для виконання конкретної роботи. Їх склад, кількість і тривалість перебування на робочому місці залежать від технологічного режиму і системи обслуговування.

Спеціальні робочі місця оснащуються повним комплектом необхідних компонентів для виконання конкретних операцій. Спеціалізовані та універсальні робочі місця комплектують тільки тими предметами, які використовують постійно.

Планування та обслуговування робочих місць

Серед обов'язкових умов раціональної організації трудового процесу передбачається певний порядок розташування всіх необхідних компонентів для виконання виробничих операцій, який чітко накреслюється в технологічних плануваннях робочого місця.

Планування робочого місця – це просторове розміщення засобів, предметів праці і виконавця з урахуванням антропометричних, біохімічних даних і основних характеристик органів відчуття людини.

Кожне робоче місце має зовнішнє і внутрішнє технологічне планування.

Зовнішнє технологічне планування (просторово-технологічне) визначає параметри певної площі та розміщення за вимогами технології всіх елементів робочої системи (місця) для виконання технологічних операцій виробничого процесу відносно інших робочих місць на дільниці.

Зовнішнє технологічне планування робочого місця проектується з урахуванням робочого та допоміжного простору (зони).

Робоча зона – це тримірний простір, що обмежується досяжністю рук у горизонтальній і вертикальній площинах з урахуванням повороту корпусу на 180° та переміщення робітника на один-два кроки. У цій зоні розташовуються знаряддя та предмети праці, що постійно використовуються в роботі. У допоміжній зоні розташовують предмети, які використовують рідше, та елементи інтер'єру робочого місця.

Результат, який очікується від комплексно обладнаного робочого місця, можна досягти тільки за умови своєчасного і достатнього його обслуговування всіма необхідними компонентами.

Під системою обслуговування розуміють регламентацію обсягів, термінів і методів виконання допоміжних робіт із забезпечення робочих місць усім необхідним.

Завдання обслуговування полягає у скороченні або усуненні витрат праці основних робітників, у забезпеченні вільного під'їзду міжопераційного і внутрішньоцехового транспорту безпосередньо до робочого місця для доставки необхідних компонентів.

Обслуговування робочих місць здійснюється за функціями:

- енергетична: забезпечення робочих місць електроенергією, стисненим повітрям, паром, водою, а також опалення виробничих приміщень;

- транспортно-складська: доставка предметів праці до робочого місця, вивезення готової продукції і відходів виробництва, зберігання, облік і видача матеріалів, сировини та інших цінностей;

- підготовчо-технологічна: розподіл робіт за робочими місцями; комплектування технічної документації; підготовка інструменту та допоміжних матеріалів; інструктаж виконавців щодо передових методів праці;

- інструментальна: зберігання, застосування, комплектування і видача на робочі місця всіх видів інструменту, пристроїв, технологічного оснащення;

- налагоджувальна: налагодження і регулювання технологічного устаткування;

- міжремонтна: профілактичне обслуговування;

- контрольна: контроль якості сировини, напівфабрикатів і готових виробів;

- облікова: облік бракованої продукції та аналіз причин браку, профілактичні заходи для підвищення якості продукції тощо;

- господарсько-побутова: забезпечення робітників допоміжними матеріалами, мийними засобами, спецодягом, прибирання приміщень.

Всі ці функції можуть виконуватися з різних систем: централізованої, децентралізованої і змішаної.

За централізованої системи обслуговування здійснюється єдиними функціональними службами підприємства.

Децентралізована система передбачає, що функції обслуговування виконуються або виробничими, або обслуговуючими робітниками, що знаходяться в даних підрозділах (цех, ділянка, лінія).

За змішаною (комбінованою) системою одні функції обслуговування виконуються централізовано, інші – децентралізовано.

Умови праці

У сучасних умовах господарювання дедалі більшого значення набуває проблема поліпшення умов праці не завдяки компенсаційних виплат, а шляхом упровадження нової техніки, технології, оздоровлення виробничого середовища, урахування вимог естетики, безпеки і привабливості праці.

Умови праці – це сукупність взаємопов'язаних виробничих, санітарно-гігієнічних, психофізіологічних, естетичних і соціальних чинників

конкретної праці, які визначають стан виробничого середовища та впливають на здоров'я і працездатність людини.

Працездатність визначається здатністю людини виконувати певну роботу протягом заданого часу і залежить від чинників як суб'єктивного (настрій, ставлення до праці), так і об'єктивного (стать, вік, стан здоров'я, рівень кваліфікації, тощо) характеру.

Працездатність проявляється у підтримці заданого рівня діяльності протягом певного часу і обумовлюється двома основними групами чинників – зовнішніми і внутрішніми.

Зовнішні групи чинників – це інформаційна структура сигналів (кількість і форма подання інформації), характеристика робочого середовища (зручність робочого місця, освітленість, температура тощо), стосунки в колективі.

Внутрішні групи чинників – це рівень підготовки, тренованість, емоційна стійкість. *Межа працездатності* – це величина змінна; зміну її в часі називають динамікою працездатності.

До основних чинників виробничого середовища, що впливають на працездатність людини в процесі виробництва, належать:

- фізичне зусилля (переміщення, утримування вантажів, натиснення на предмет праці або важіль управління протягом певного часу), яке може бути: незначним, середнім, сильним і дуже сильним;
- нервові напруження (складність розрахунків, управління механізмом, приладдям; жорсткі вимоги до якості, точності виконання; небезпека для життя і здоров'я) буває незначне, середнє, підвищене;
- робоче положення (тіла людини і його органів відносно засобів виробництва): обмежене, незручне, незручно-стиснене і дуже незручне;
- монотонність роботи: незначна, середня, підвищена;
- температура, вологість, теплове випромінювання в робочій зоні;
- забруднення повітря (ступінь незначний, середній, підвищений, сильний, дуже сильний);
- виробничий шум (частота, сила: помірна, підвищена і сильна);
- вібрація, обертання, поштовхи (підвищені, сильні, дуже сильні);
- освітленість у робочій зоні (у люксах: нормальна, недостатня або осліплююча).

Чинники виробничого середовища мають психологічні та фізіологічні межі.

Психологічна межа характеризується певними нормами, перевищення яких викликає у працюючих дискомфорт.

Фізіологічна межа характеризується такими нормативами, перевищення яких потребує припинення роботи.

Режим роботи підприємства

Важливим завданням у поліпшенні організації праці є встановлення найдоцільніших режимів праці та відпочинку.

Режим роботи підприємства передбачає кількість змін на добу, тривалість зміни в годинах, тривалість робочого тижня і загальний час роботи підприємства протягом календарного періоду (доба, місяць, квартал, рік). Виходячи із цього, режими праці та відпочинку підрозділяються на внутрішньозмінні, добові, тижневі й річні.

Внутрішньозмінні режими праці та відпочинку – це порядок чергування часу роботи та відпочинку протягом робочої зміни.

Добовий режим праці та відпочинку організовують з урахуванням закономірності добового ритму фізіологічних процесів людини. Він передбачає встановлення змінності роботи, часу початку і закінчення роботи в змінах і тривалості змін. Добовий режим роботи підприємства може бути однозмінний, двозмінним, трьохзмінним або чотирьохзмінним.

Тижневий (місячний) режим праці та відпочинку включає графік виходів на роботу (графік змінності). Він визначається кількістю робочих і неробочих днів і годин за тиждень (місяць), порядком чергування робочих днів і днів відпочинку, чергуванням роботи в різні зміни.

Режим праці та відпочинку регулюється *Кодексом законів про працю України*. Робоче місце за умовами праці оцінюється з урахуванням впливу всіх чинників виробничого середовища і трудового процесу на працюючих.

8.3. Матеріально-технічне та логістичне забезпечення стартапу

Однією з найважливіших проблем розвитку стартапів є їх матеріально-технічне забезпечення. Без нього неможливе досягнення високого рівня продуктивності праці, виробництва продукції з низькою собівартістю. Воно виступає в якості опосередкованого зв'язку між

виробництвом і виробничим споживанням продукції виробничо-технічного призначення. Із розширенням масштабів виробництва діяльність стартапу у цьому напрямі постійно зростає [59].

Матеріально-технічні ресурси відіграють значну роль в організації стартапу та забезпечують своєчасне та якісне виконання виробничої програми. Тому важливо зрозуміти, в чому полягає зміст матеріально-технічного забезпечення.

Матеріально-технічне забезпечення (МТЗ) – це процес забезпечення підприємства сировиною, матеріалами, напівфабрикатами, готовими виробами, які необхідні для виробничого і невиробничого споживання, відповідно до визначених потреб та у певні терміни. Вони також розглядають матеріально-технічне забезпечення як науку, яка розробляє теоретичні основи та практичні рекомендації щодо забезпечення підприємства продукцією виробничо-технічного призначення. Також матеріально-технічне забезпечення – це не просто процес руху продукції, в цьому процесі складається пропорція між попитом і пропозицією.

Основна мета *матеріально-технічного забезпечення* – це доведення матеріальних ресурсів до конкретних виробничих підприємств у заздалегідь визначене договором місце споживання. Також матеріально-технічне забезпечення виконує дві основні функції: зовнішню та внутрішню. Зовнішні функції визначають взаємовідносини підприємства з постачальниками, постачальницько-збутовими організаціями, органами державного управління. Внутрішні функції характеризують взаємодію служби забезпечення з виробничими цехами, підрозділами апарату управління виробництвом.

Перелік завдань (дій) в розрізі перерахованих функцій матеріально-технічного забезпечення підприємства наведено у табл. 8.1.

Матеріально-технічне забезпечення сучасного підприємства (стартапу) має дві основні форми – *транзитну і складську*. За транзитною формою підприємство (стартап) отримує сировину, матеріали, напівфабрикати, обладнання безпосередньо від підприємств-виробників, від прямих постачальників.

Використання транзитної форми забезпечення економічно виправдане тоді, коли необхідна кількість матеріальних ресурсів дорівнює транзитній нормі або перевищує її.

Таблиця 8.1 – Перелік основних завдань матеріально-технічного забезпечення в розрізі його функцій

Функції матеріально-технічного забезпечення підприємства	Основні завдання матеріально-технічного забезпечення підприємства
Нормування витрат матеріальних ресурсів	Розробка норм за основними і допоміжними матеріалами; встановлення норм витрат матеріалів; корегування діючих норм; доведення норм до виробничих підрозділів; вибір методів нормування; обґрунтування заходів щодо зниження норм витрат матеріалів; вивчення та аналіз нормативного законодавства та нормативної бази інших підприємств
Визначення потреби у матеріалах	Планування потреби у матеріалах та обладнанні в цілому по підприємству та за виробничими підрозділами; складання оперативно-календарного плану постачання; аналіз використання сировини та матеріалів; розробка річних і квартальних планів матеріально-технічного забезпечення
Організація матеріально-технічного забезпечення	Вивчення та обґрунтування методу закупівлі ресурсів; обчислення оптимальної кількості ресурсів, що замовляються; визначення економічного розміру замовлення; погодження цін та укладання договорів; транспортування сировини і матеріалів; контроль кількості, якості та термінів поставки матеріалів; обчислення витрат на організацію закупівель та їх оптимізація тощо
Організація збереження матеріалів та їх видача виробничим дільницям	Створення умов зберігання матеріальних ресурсів; контроль за станом виробничих запасів; організація розміщення матеріальних ресурсів на складах; вантажно-розвантажувальні роботи; вибір форм постачання матеріальних ресурсів до виробничих дільниць; раціоналізація розміщення складів на території підприємства

Складську форму постачання, за якої необхідні матеріальні ресурси підприємства (стартапи) одержують з баз і складів забезпечувально-збутових організацій, економічно доцільно застосовувати, якщо матеріальні ресурси необхідні в невеликій кількості. Це більшою мірою відноситься до стартапів.

Ту або іншу форму забезпечення матеріально-технічними ресурсами підприємство обирає, виходячи із власних потужностей виробництва, особливостей ресурсу, тривалості його отримання та перероблення, кількості продукції, якості та ціни ресурсів, їх унікальності.

Отже, *матеріально-технічне забезпечення* – це така форма обігу товарів і матеріалів у сфері виробництва, яка забезпечує підприємство (стартап) сировиною, матеріалами, комплектуючими, напівфабрикатами, готовими виробами тощо, які потрібні для виробничого і невиробничого споживання, відповідно до визначених потреб та у певні терміни. Злагоджений потік матеріально-технічних ресурсів не допускає простоїв у виробничому процесі, що призводить до більш ефективного використання необхідних для виробництва ресурсів.

До матеріальних ресурсів відносяться:

Сировина та основні матеріали – це предмети праці, які використовуються для виготовлення продукції. У процесі виробництва вони змінюють свою натуральну форму і входять до складу продукції.

Покупні напівфабрикати повністю входять до складу продукції, але на відміну від сировини і основних матеріалів не змінюють свою форму.

Допоміжні матеріали – це матеріали, які споживаються у процесі обслуговування основного виробництва або додаються до основних матеріалів з метою зміни їх зовнішнього вигляду та інших властивостей (барвники, лаки, харчові добавки тощо). Більшість з них входять до складу продукції та змінюють свою натуральну форму.

Є допоміжні матеріали, характер споживання яких відрізняється від вищеназваних:

Паливо, енергія. У зв'язку з великим значенням палива його обліковують окремо. Залежно від характеру використання розрізняють паливо й енергію:

- технологічне, тобто яке безпосередньо приймає участь у виробництві продукції. Технологічне паливо та енергія у процесі виробництва

змінюють свою натуральну форму, але не входять до складу новоствореної продукції;

- рушійне, яке використовується для приведення у рух машин та обладнання. У процесі виробництва воно змінює свою натуральну форму і не входить до складу новоствореної продукції;

- для обслуговування процесу виробництва (на опалення, освітлення, вентиляцію тощо). Характер споживання цього виду палива та енергії аналогічний до попередніх. Кількість використаного палива та енергії не буде залежати від виду обладнання або технології виробництва, як у попередніх видах, а визначається, виходячи із площі та об'єму освітлювальних та опалювальних приміщень.

Масильні матеріали. Використовують для змащування робочих поверхонь техніки та обладнання. У процесі виробництва вони не змінюють своєї форми та не входять до складу новоствореної продукції.

Тара і тарні матеріали. Призначена для упаковки продукції з метою запобігання псування. У процесі виробництва тара і тарні матеріали не входять до складу продукції та не змінюють своєї натуральної форми. Тара і тарні матеріали можуть бути як одноразового, так і багаторазового використання.

Запасні частини. Використовують для ремонту устаткування, обладнання та інших основних фондів.

Малоцінні та швидкозношувані матеріали. Використовують для обслуговування процесу виробництва. До них відносять робочий одяг, малоцінний інструмент та інвентар. Їх можна використовувати протягом декількох виробничих циклів.

Логістичний процес – це спосіб з'єднати виробника та споживача товару або послуги, зробити життя споживачів та бізнес-партнерів якомога зручнішим (рис. 8.4) [83].

Логістична складова витрат залежить від багатьох чинників:

- терміновості;
- ризику втрати або пошкодження;
- відстані доставлення;
- розміру і ваги пакунку для постачання.

До логістичних витрат можуть належати й деякі інші супутні види послуг, такі як:

- зберігання;



Рисунок 8.4 – Логістика

- перепакування (таку послугу надає, приміром Amazon);
- страхування від пошкодження й втрат у дорозі;
- незалежний додатковий контроль-аудит під час відправлення.

Логістика і технології

Штрих-коди. Диджиталізація стрімко увірвалася й у галузь логістики. Штрих-коди для оброблення інформації щодо товарів були введені ще на початку 1950-х років. Наступним кроком стало об'єднання систем обліку товарів ритейлерів (піонером була компанія Wal-Mart) і виробників для максимально оперативного реагування на темп продажів того або іншого артикулу товару, щоб попит завжди задовольнявся та у магазині не було порожніх полиць. Відтоді інновацій стало ще більше.

Інтегрована система управління. Зараз за допомогою RFID-технологій (радіочастотна ідентифікація) та GPS-датчиків контролюють всі етапи процесу перевезень. Різні відрізки шляху доставлення обслуговуються різними логістичними операторами – субконтрактниками, але під єдиним контрольним програмним забезпеченням (ПЗ), щоб гарантувати цінову ефективність і гнучкість. В ідеалі логістичне ПЗ має інтегруватися у режимі реального часу з ПЗ контролю продажів, ПЗ обліку фінансів і ПЗ управління підприємством. Наприклад, якщо взяти з полиці товар, запаси якого вичерпуються, то за інтегрованою системою управління до виробника повинен надійти сигнал щодо нового імовірного замовлення, зокрема і до постачальника сировини, пакування тощо.

Оптимізація операційної діяльності. Нині технологічні зміни в логістиці спрямовані на здешевлення операційної діяльності. Це досягається різними способами. Найцікавіші – шляхом заміни людей на роботів (складські роботи-логісти вже активно працюють в сервісах Amazon, є й дрони для доставлення товарів роздрібному споживачу, автономні магістральні авто, наприклад, проєкт Tesla Semi), а також застосування системи контролю на основі технології Інтернету речей (IoT), розширеної аналітики та штучного інтелекту (AI) для систем управління.

Екорішення. Важливим моментом є й екологічність рішень (багаторазове пакування/оборотна тара, альтернативні джерела енергії, електромобілі тощо).

Логістичні послуги – це комплекс заходів, які спрямовані на ефективне управління рухом товарів від постачальника до кінцевого споживача.

Основні аспекти включають:

- управління ланцюгами поставок: від координації постачальників до оптимізації складських запасів;
- транспортування та доставка: вибір оптимального способу транспортування вантажів, враховуючи вартість, швидкість та надійність;
- митне оформлення: подолання бюрократичних бар'єрів під час міжнародних перевезень;
- логістичні IT-рішення: використання сучасних технологій для трекінгу вантажів та управління логістичними процесами;
- індивідуальний підхід: розроблення специфічних логістичних рішень, заснованих на конкретних потребах кожного клієнта;
- широкий спектр послуг: надання повного спектру логістичних послуг, від міжнародних перевезень до складського обліку;
- технологічні інновації: використання передових технологій для підвищення ефективності логістичних процесів.

Інтеграція сучасних технологій

- штучний інтелект у логістиці: використання технології штучного інтелекту (AI) для прогнозування попиту, оптимізації запасів та автоматизації процесів;
- Blockchain для забезпечення прозорості: використання блокчейн-технологій для створення прозорих та надійних ланцюгів поставок;
- інтелектуальні складські системи: автоматизація складського обліку та використання роботизованих систем для збільшення ефективності складування.

Екологічна складова логістичних послуг

В умовах глобальних екологічних викликів, екологічність логістичних послуг набуває особливого значення:

- екологічно чистий транспорт: впровадження електромобілів та автотранспорту на альтернативних видах палива;
- зелені логістичні хаби: створення екологічно чистих складських комплексів з використанням відновлювальних джерел енергії;
- оптимізація маршрутів для зниження викидів: ефективне планування маршрутів з метою зменшення вуглецевого сліду.

8.4. Основні техніко-економічні показники діяльності стартапу

Основними показниками діяльності стартапу є *техніко-економічні показники* – це величини, які характеризують матеріально-виробничу базу підприємства, використання знарядь і предметів праці, організації виробництва, витрати на виробництво продукції.

Техніко-економічний рівень – це ступінь втілення в конструкцію технологічної продукції науково-технічних знань для повного і точного досягнення виробничої мети найбільш економічним способом.

Із позицій споживача техніко-економічний рівень сприймається компромісом між вигодою, що надходить від цього рівня, та витратами на придбання та експлуатацію відповідного обладнання.

Із позицій виробника цей компроміс є різницею між відпускнуою ціною на виріб із певним рівнем досконалості та витратами на забезпечення такого рівня. Тому мова йде не про техніко-економічний рівень, а про конкурентоспроможний технічний рівень. Необхідно зазначити, що існує єдиний світовий конкурентоспроможний рівень конкретних видів техніки. Під час оцінювання переваг технологічної продукції враховують не лише технічні, але й економічні показники [54, 84].

Сутність техніко-економічних показників

Техніко-економічні показники застосовують для планування та аналізу організації виробництва і праці, рівня техніки, якості продукції, використання основних і оборотних фондів, трудових ресурсів.

Техніко-економічні показники є основою під час розроблення техпромфінплану стартапу, встановлення прогресивних техніко-економічних норм і нормативів. Існують техніко-економічні показники загальні (єдині) для всіх підприємств і галузей та специфічні показники, що відображають особливості окремих галузей (рис. 8.5).

Техніко-економічний аналіз виконують економісти, інженерно-технічні працівники, робітники та органи управління за даними оперативної і періодичної звітності. Метою техніко-економічного аналізу є оцінювання господарської діяльності, виявлення причинних взаємозв'язків і взаємодії різних чинників техніки та економіки, резервів виробництва, опрацювання заходів для раціоналізації використання ресурсів.



Рисунок 8.5 – Економіка – екологія – штучний інтелект
496

Техніко-економічний аналіз – це, в основному, внутрішньогосподарський аналіз. У процесі такого аналізу досліджується діяльність усіх структурних підрозділів підприємства, служб, цехів, ділень, бригад і окремих робочих місць. Джерелом інформації для такого аналізу є планово-нормативні дані, матеріали оперативного, бухгалтерського обліку, позаоблікові дані. Техніко-економічний аналіз проводиться щоденно, за декаду, місяць, квартал, рік до складання підсумкової звітності. На підставі результатів аналізу приймаються важливі управлінські рішення.

Нині роль техніко-економічного аналізу зросла, бо основні показники, що характеризують ефективність заходів для впровадження нової техніки, технології, організації виробництва, стартапа розраховують і планують самотійно. Звідси й випливає потреба в ретельному аналізі та обґрунтуванні техніко-економічних показників.

Для аналізу основних техніко-економічних показників діяльності підприємства складається таблиця. В ній аналізуються показники за останні 3 – 5 років: виробіток, обсяг реалізації, собівартість, вартість майна (середньорічна), вартість активів, вартість основного капіталу (первісна вартість, середньорічна), кількість працівників, чистий прибуток, фонд оплати праці.

На основі наведених показників аналізується: фондівіддача та фондомісткість, продуктивність праці, середня заробітна плата, показники рентабельності.

Після розрахунків складаються висновки на основі отриманих результатів за показниками: обсяг продукції, середньооблікова чисельність працівників, фонд оплати праці, собівартість реалізованої продукції, прибуток, заробітна плата одного працівника, продуктивність праці, рентабельність.

Для стартапу основними показниками є рентабельність, товарооборотність.

Техніко-економічні показники технологічних процесів

Рівень технології будь-якого виробництва показує вирішальний вплив на його економічні показники, тому вибір оптимального варіанту технологічного процесу повинен здійснюватися виходячи із важливіших показників його ефективності: продуктивності, собівартості, якості продукції, що виробляється [52].

Техніко-економічні показники технологічних процесів, що проєктуються, обґрунтовують цілеспрямованість та ефективність прийнятого варіанту. Основні техніко-економічні показники:

- обсяг виробництва (умовно чиста та товарна продукція);
- обсяг реалізації продукції;
- випуск продукції з 1 м² виробничої площі;
- кількість працюючих;
- рівень продуктивності праці;
- рівень рентабельності продукції та виробництва;
- ефективність капітальних витрат (строк окупності).

Продуктивність – це показник, що характеризує якість продукції, виготовленої за одиницю часу.

Собівартість – це сукупність матеріальних і трудових витрат підприємства у грошовому виразі, необхідних для виготовлення і реалізації продукції. Ця собівартість називається *повною собівартістю*.

Витрати підприємства, безпосередньо пов'язані з виробництвом продукції, називають *технологічною собівартістю*. Співвідношення між різними видами витрат, що складають собівартість, визначає *структуру собівартості*.

Всі витрати, що необхідні для виготовлення продукції, поділяють на 4 групи:

- витрати, що пов'язані з придбанням сировини, напівфабрикатів, допоміжних матеріалів, палива, води, електроенергії;
- витрати на заробітну плату всієї кількості працівників;
- витрати, що пов'язані з амортизацією, тобто відрахування на покриття зношування основних виробничих фондів;
- інші грошові витрати (цехові, загальні витрати на утримання і ремонт будівель, обладнання, техніку безпеки, плату за оренду приміщень, оплата відсотків банку).

Під час складання калькуляції собівартості одиниці продукції застосовують витратні норми за сировиною, матеріалами, паливом і енергією в натуральних одиницях, а потім перераховують в грошовому виразі. Співвідношення витрат за різними статтям собівартості залежить від виду технологічного процесу. Доля заробітної плати в собівартості продукції тим нижче, чим вище ступінь механізації та автоматизації праці, її продуктивність.

Амортизація складає приблизно 3 – 4 % собівартості і залежить від вартості обладнання, його продуктивності, організації роботи підприємства (відсутність простоїв).

Розрізняють *основні витрати* (на основні матеріали, паливе, енергію, напівфабрикати, заробітну плату основних працівників) і витрати, пов'язані з обслуговуванням процесу виробництва і управління.

Аналіз структури собівартості здійснюють для виявлення резервів виробництва, інтенсифікації технологічних процесів.

Основними шляхами зменшення собівартості за умови збереження високої якості продукції є: економне використання сировини, матеріалів, палива, енергії, застосування високопродуктивного обладнання, підвищення рівня технології. Від рівня застосування технології залежить і якість продукції, що виготовляється.

Якість продукції – це сукупність властивостей продукції, які обумовлюють її придатність задовольняти відповідні потреби суспільства на протязі встановленого періоду часу.

Техніко-економічні показники промислового підприємства (стартапу)

До основних техніко-економічних показників промислового підприємства (стартапу) відносяться [72]:

- коефіцієнт використання виробничої потужності: відношення кількості продукції, що випускається, до виробничої потужності підприємства;
- виробнича потужність: максимально можлива кількість продукції, що випускає підприємство відповідної галузі;
- кількість продукції, що випускається;
- вартість основних фондів: вартість основних засобів;
- обсяг продажу готової продукції: реалізована підприємством продукція за конкретний час;
- чисельність промислово-виробничого персоналу;
- продуктивність праці: відношення продукції підприємства до чисельності персоналу;
- середня оплата праці за місяць на підприємстві.

Заходи щодо підвищення деяких розглянутих техніко-економічних показників стартапів можна розділити на організаційні та технічні:

1. Основні організаційні заходи

Енергетичне обстеження підприємства:

- обов'язковий фінансовий аудит з метою подальших визначень вартості енерговитрат підприємства;
- складання енергетичного паспорту підприємства та його окремих складових;
- подальше розроблення заходів щодо енергозбереження та підвищення енергоефективності відповідно до конкретних умов галузі.

2. Технічні заходи

- встановлення та подальше використання пристроїв обліку електроенергії;
- оптимізація навантаження низьковольтних трансформаторів, що, в свою чергу, може зменшити втрати близько 10 %;
- використання енергоефективних джерел світла;
- використання модернізованих пускових реле;
- застосування реле – регуляторів світла;
- встановлення сонячних колекторів для підігріву води та опалення;
- використання сонячних батареї для електропостачання з метою заощадження електроенергії, що вироблена традиційним шляхом.

8.5. Розширення діючого інноваційного бізнесу та розвиток нового напрямку стартапу

Стартапи часто створюють всередині великих компаній, щоб швидко випробувати нові ідеї. Головна перевага такого підходу – вже наявні ресурси: фінанси, обладнання, команди. Наприклад, ІТ-компанія може створити стартап для розроблення нового додатку, використовуючи своїх розробників.

Іншою перевагою є готова клієнтська база, до якої можна пропонувати нові продукти. Також у діючому бізнесі легше запускати стартапи, оскільки вже є досвід у менеджменті та організації. Наприклад, банки створюють фінтех-рішення, щоб пропонувати нові послуги клієнтам. Головний виклик – це уникнення бюрократії. Щоб стартап був успішним, йому потрібна свобода дій. Тому підтримка з боку материнської компанії знижує ризики та дає змогу стартапу фокусуватися на

нових рішеннях, не переймаючись пошуком ресурсів. Отже, стартапи в існуючому бізнесі працюють швидше і з меншими витратами.

Створення стартапів у складі діючого бізнесу передбачає інтеграцію нових ідей та напрямів діяльності в уже існуючу структуру компанії. Це може включати модернізацію процесів, запуск нових продуктів або послуг, які доповнюють основний бізнес, чи вихід на нові ринки. Основна мета такого підходу – оптимізація використання наявних ресурсів, підвищення конкурентоспроможності компанії та збільшення прибутків.

Стартапи у складі діючого бізнесу часто зосереджують на вирішенні "вузьких місць" у поточній операційній діяльності, зокрема через удосконалення технологій, зменшення витрат або підвищення якості продукції або надання послуг. Отже, стартапи, що створюються в рамках діючого бізнесу, часто спрямовані на інновації у певній нішовій галузі або використання нових технологій для підвищення ефективності основної діяльності (рис. 8.6).

Іншим важливим напрямом може бути розроблення інновацій для виходу на суміжні ринки або задоволення специфічних потреб клієнтів, які не покриваються основним продуктом компанії.

Особливість таких стартапів полягає в тому, що вони базуються на вже наявних знаннях, компетенціях і інфраструктурі діючого бізнесу. Це знижує ризики та витрати, порівняно з повністю новими проектами, оскільки багато ресурсів і процесів уже інтегровані в бізнес-модель. Водночас, для успішної реалізації стартапу в рамках діючої компанії важливо дотримуватися балансу між інноваціями та поточною діяльністю, аби не створювати зайвих ризиків для основного бізнесу. Тому важливо, щоб стартап не лише інтегрував нові рішення, а й підтримував загальні стратегічні цілі бізнесу, підвищуючи його конкурентоспроможність.

Створення стартапу в складі діючого бізнесу (корпоративний стартап або внутрішній стартап) має значні відмінності від створення незалежного стартапу. Це пов'язано з інтеграцією в існуючу структуру, доступністю ресурсів та специфічними викликами. Ключовими особливостями є:

Переваги:

- доступ до ресурсів: корпоративний стартап має доступ до існуючої інфраструктури, фінансів, маркетингових каналів та клієнтської бази материнської компанії, що значно зменшує ризики та прискорює розвиток;



Рисунок 8.6 – Втілення стартапу в життя, масштабування стартап-бізнесу, аграрний стартап

- підтримка і менторство: досвідчені менеджери і фахівці материнської компанії можуть надавати менторство і підтримку команді стартапу;
- зниження ризиків: вбудований у велику компанію стартап має менший ризик банкрутства, оскільки він підтримується фінансово та має доступ до інших ресурсів;
- швидший вихід на ринок: використання існуючих каналів дистрибуції та маркетингу дозволяє швидше вийти на ринок з новим продуктом або послугою;
- краща інтеграція: новий продукт або послуга можуть бути легко інтегровані в існуючі процеси та системи компанії.

Виклики:

- бюрократія та повільні процеси: корпоративні структури часто характеризуються бюрократією та повільними процесами прийняття рішень, що може гальмувати розвиток стартапу;
- конфлікт інтересів: стартап може конкурувати з існуючими продуктами або підрозділами компанії, що призводить до конфліктів інтересів;
- обмежена автономність: команда стартапу може мати обмежену автономність та бути змушеною дотримуватися корпоративних правил та процедур;
- культурна невідповідність: культура стартапу може відрізнятися від корпоративної культури, що може призвести до труднощів в інтеграції;
- відсутність гнучкості: корпоративні структури можуть бути менш гнучкими, ніж незалежні стартапи, що ускладнює швидку адаптацію до змін ринкових умов;
- залежність від материнської компанії: стартап залежить від рішень та ресурсів материнської компанії, що може обмежити його незалежність та потенціал зростання.

Стратегічні міркування:

Для створення стартапу в складі діючого бізнесу необхідно:

- чітко визначити цілі та метрики: визначити конкретні цілі та показники успіху для стартапу;
- створити автономну команду: сформувати команду з досвідчених фахівців, які мають знання та навички для успішного розвитку стартапу;
- розробити окремий бізнес-план: розробити детальний бізнес-план, який враховує специфіку корпоративного середовища;

- забезпечити достатнє фінансування: забезпечити стартап достатнім фінансуванням для реалізації його цілей;
- створити культуру інновацій: створити в компанії культуру, що підтримує інновації та сприяє розвитку стартапів;
- визначити механізм виходу: заздалегідь спланувати механізм виходу стартапу з корпоративної структури (наприклад, продаж, IPO).

Отже, створення стартапу в складі діючого бізнесу може бути вигідним, але потребує ретельного планування, управління ризиками та врахування специфічних викликів, пов'язаних з корпоративним середовищем. Правильний підхід дозволяє поєднати переваги великої компанії з гнучкістю та інноваційністю стартапу. Як уже зазначено, перевагами, по-перше, є використання наявних ресурсів, таких як фінансування, персонал та клієнтську базу, що дозволяє зменшити витрати на запуск і прискорити розвиток нового бізнесу. При цьому стартап може бути інтегрований в основні бізнес-процеси компанії, що дозволяє ефективно використовувати вже існуючі канали збуту та маркетингові стратегії. Такий стартап може експериментувати з новими технологіями або продуктами без значних ризиків для основного бізнесу, а також швидко адаптуватися до змін ринку. Це дозволяє безпечно тестувати нові ідеї та швидко виводити їх на ринок. Окрім того, стартап у складі діючого бізнесу може швидко масштабуватися, використовуючи вже наявну клієнтську базу та довіру до бренду, що дозволяє значно знизити ризики та прискорити зростання. Також, наявність стабільного бізнесу підвищує шанси на залучення інвестицій, оскільки інвестори часто орієнтуються на стабільність і досвід компанії. Отже, стартап у складі діючого бізнесу дозволяє знижувати ризики, використовуючи наявні ресурси, та дає можливість швидкого масштабування, що підвищує його шанси на успіх.

Виходячи із цього, сутність розширення діючого інноваційного бізнесу включає:

- масштабування діяльності підприємства – це здатність технології рости й розширюватися, щоб відповідати зростаючим вимогам або адаптуватися до нових умов. Багатообіцяюча технологія має продемонструвати потенціал масштабованості, що дозволить її розгортати у більшому масштабі та охопити ширшу аудиторію. Це гарантує, що переваги технології можуть бути розподілені між різними громадами, галузями та регіонами;

- запровадження нових виробничих площ;
- розширення ринків збуту;
- застосування нових технологічних рішень для підвищення продуктивності праці;
- перехід від "гаражного" виробництва до повномасштабного великого бізнесу;
- залучення висококваліфікованих фахівців;
- створення фінансових планів;
- розроблення довгострокової стратегії підприємства;
- застосування фінансових бюджетів на рік.

Сутність розвитку нового напрямку у межах діючого інноваційного бізнесу полягає у:

- диференціації виробництва;
- розвитку різних напрямів виробництва у вигляді стартапів, що проходять шлях від нульового циклу;
- створенні нової команди;
- залученні нових фахівців та нових технологій;
- вивченні нових ринків збуту.

Розглянемо умови розвитку нового напрямку у межах діючого бізнесу на основі створення нового інноваційного технологічного процесу виробництва:

- підготовка і організація виробництва, що охоплюють придбання виробничого устаткування та інструментів, зміни в них, а також зміни у процедурах, методах, необхідних для створення нового інноваційного технологічного процесу;
- передвиробничі розроблення, що включають модифікації продукту і технологічного процесу, перепідготовку персоналу для застосування нових технологій і устаткування;
- маркетинг нових продуктів, що передбачає попереднє дослідження ринку, адаптацію продукту до різних ринків, рекламну компанію;
- придбання неупредметненої технології з боку у формі патентів, ліцензій, торгових марок, розкриття ноу-хау, конструкцій, моделей та послуг технологічного змісту;
- придбання упредметненої технології – машин і устаткування, за своїм технологічним змістом, пов'язаних із упровадженням на інноваційних підприємствах продуктових або процесних інновацій;

- виробниче проектування, що включає підготовку планів і креслень для визначення виробничих процедур, технічних специфікацій.

В основі інноваційної діяльності зі створення нового інноваційного технологічного процесу лежить науково-технічна діяльність (НТД), яка охоплює три її види: наукові дослідження і розроблення, науково-технічну освіту і підготовку кадрів, науково-технічні послуги.

Напрямок інноваційного розвитку підприємства – це визначений шлях або рух, що базується на впровадженні і реалізації інновацій, які спричиняють поліпшення кількісних та якісних характеристик діяльності підприємства, забезпечують зміцнення його ринкових позицій та створюють умови для прогресивного розвитку [80].

Напрями інноваційного розвитку підприємства можна класифікувати за різними ознаками. Наприклад, відповідно до стратегічної спрямованості інноваційного розвитку існують такі напрями:

- збалансованого інноваційного розвитку (використовують в умовах безперервних і поступових технічних змін);
- наступального інноваційного розвитку (використовують, якщо виникає ситуація швидких стрибкоподібних змін, коли необхідне вміння подолання технологічних розривів, досягнення випередження або збереження лідерства);
- захищаючого інноваційного розвитку (є використанням результатів спостереження за діями підприємств-лідерів на ринку, що дозволить за короткий час відтворити досягнення цих фірм та вийти на ринок слідом за ними без претензій на займання провідних позицій);
- абсорбуючого інноваційного розвитку (що являє собою імітацію інноваційних перетворень і спрямування основних зусиль на забезпечення виробничого процесу).

За масштабами напрями інноваційного розвитку поділяють на [80]:

- локальні, що спрямовані на внутрішні зміни на підприємстві;
- глобальні, які покликані змінити не тільки внутрішню структуру підприємства, а й призводять до змін у зовнішньому середовищі.

Згідно рівню аналізу напрями інноваційного розвитку поділяють на:

- стратегічні (покликані на реалізацію перспективних цілей);
- оперативні або тактичні (виникають із поточної діяльності підприємства і реалізують досягнення оперативних цілей).

Залежно від функціональної діяльності напрями інноваційного розвитку підприємства поділяють на: соціальні, виробничі, маркетингові, адміністративні, фінансово-економічні тощо.

За строком реалізації напрями інноваційного розвитку поділяють на:

- довгострокові (більше 8 років);
- середньострокові (до 5 – 8 років);
- короткострокові (до 2 – 3 років).

Залежно від сфери застосування напрями інноваційного розвитку підприємства розрізняють такі варіанти:

- продуктові (орієнтовані на продукт – впровадження нових моделей продукції, що випускається, і/або розроблення нової продукції для існуючих і/або нових ринків);

- технологічні (орієнтовані на впровадження нової техніки та технологій); ринкові (орієнтовані на модифікацію і/або захоплення нових ринків);

- організаційно-управлінські (орієнтовані на впровадження нових методів організації виробництва, маркетингу, системи управління, нових фінансових інструментів та методів, впровадження нових форм активізації персоналу – стимулювання творчої діяльності, використання нових знань, поліпшення умов безпеки праці, охорони здоров'я тощо);

- ресурсні (орієнтовані на освоєння нових видів і джерел сировини, матеріалів і/або нових підходів до використання традиційних видів і джерел сировини).

Напрями інноваційного розвитку з маркетингових позицій можна розглядати як [80]:

- напрями розширення меж ринку (охоплення нових сегментів ринку, нові способи використання товару, вихід на нові регіони);

- розроблення і реалізації нового товару (нові модифікації традиційного товару;

- нові товари, що замінюють традиційні;
- нові товари, що задовольняють існуючі потреби іншим способом;
- принципово нові товари);
- диверсифікації виробництва і збуту;
- пропозиція на нових ринках нових товарів, які розвивають традиційні напрямки діяльності підприємства;

- пропозиція на нових ринках нових товарів, не пов'язаних із попередніми видами діяльності, орієнтація на інші ринки.

Формування бізнес-ідеї стартапу у складі діючого бізнесу може відбуватися у результаті виявлення "вузьких місць" в операційній діяльності підприємства та розробленні шляхів їх подолання. Внаслідок цього може відбуватися розвиток нового напрямку діяльності підприємства у суміжній галузі. Формування бізнес-ідеї стартапу у складі діючого бізнесу може відбутися також на основі можливості модернізації операційної діяльності з метою зменшення витрат шляхом підвищення продуктивності праці та виходу на міжнародні ринки збуту.

Важливими напрямками є: формування споживчих властивостей нових послуг, які задовільняють потреби ринку і призводять до отримання прибутку від їх реалізації; розроблення та удосконалення обладнання для сфери надання послуг; створення власного виробництва комплектуючих замість покупних.

До сучасних стартапів у складі діючого бізнесу можна віднести:

- створення стартапів у сфері медицини, охорони здоров'я та фармацевтики із застосуванням інноваційних технологій розроблення медичного обладнання, додатків для моніторингу здоров'я, інноваційних лікарських препаратів тощо;
- розроблення соціальних стартапів для створення продуктів і послуг у напрямі розв'язання соціальних проблем: бідність, голод, безробіття, створення додатків для пошуку роботи, платформ для збору коштів для благодійних організацій тощо;
- застосування соціальних стартапів в галузях екології, охорони здоров'я, освіти тощо.

8.6. Приклади створення та розвитку стартапів

Від стартапу до технологічного гіганта: шлях Групи Компаній "ВаріУс" (про те, як інженерна ідея перетворилася на провідний український інжиніринговий центр).

У 1997 році, коли Україна тільки починала свій шлях у статусі незалежної країни, амбітний інженер Валерій Олексійович Жовтобрюх задавався питанням: "Чи не запізнився я починати свою справу?". На дворі були 1990-ті – час можливостей, але й складних викликів. Тоді ще

майбутній засновник "ВаріУс" вирішив, що починати не пізно ніколи, але потрібно набратися досвіду та влаштуватися на роботу в одну з найбільших компаній, що постачала обладнання та витратні матеріали промисловим підприємствам країни вже кілька років на той час.

Саме там, працюючи під керівництвом досвідченого та талановитого лідера Вадима Миколайовича Погребова, майбутній засновник Центру ВаріУс зрозумів, що успішний продаж обладнання неможливий без технологічної та інженерної складової. Так народилася ідея створення бізнесу, який буде не просто "продавати", а впроваджувати, оснащувати, проєктувати та забезпечувати клієнтів комплексними інженерними рішеннями.

Народження бренду "ВаріУс": з чого все починалося

У 2004 році Валерій Жовтобрюх заснував Інженерно-Технічний Центр "ВаріУс". Його місія полягала у модернізації українських машинобудівних підприємств, технологічні процеси яких значно відставали від світових стандартів.

Проблема української промисловості кінця 1990-х та початку 2000-х років полягала у занепаді верстатобудівної та інструментальної галузі СНД. Застаріле обладнання, неефективні та складні в експлуатації інструменти, нестача кваліфікованих кадрів – усе це гальмувало модернізацію виробництв. Тоді команда "ВаріУс" вирішила зробити ставку на інтеграцію передових світових технологій у промисловість України.

Першими проєктами компанії стала модернізація верстатів пост-радянського виробництва у результаті встановлення систем числового програмного керування, зібраних на елементній базі китайського виробництва. Однак швидко стало зрозуміло, що це лише тимчасове рішення. Справжній технологічний прорив вимагав принципово нового підходу – впровадження сучасних верстатів з ЧПК, передового програмного забезпечення та новітніх методів металообробки.

Зростання через інновації

Наступні роки стали періодом активного розвитку компанії:

- 2005 – відкриття департаменту модернізації верстатів з ЧПК та власної лабораторії для тестування обладнання;
- 2006 – створення навчального центру, де навчали спеціалістів програмним методам автоматизації створення технологічних процесів та навичкам роботи на сучасних металообробних верстатах;

- 2007 – стратегічне партнерство з TaeguTec (Південна Корея) та відкриття представництва "ТаегуТек Україна" у Дніпрі на партнерських умовах;
- 2008 – запуск компанії "ВаріТек", що спеціалізується на постачанні сучасного металообробного обладнання та впровадженні найкращого в Україні сервісу;
- 2010 – створення логістичного центру для безперебійного постачання обладнання;
- 2011 – запуск сервісу навчання спеціалістів з ефективної експлуатації сучасних верстатів з ЧПК;
- 2012 – будівництво сучасного адміністративного центру з шоу-румом та навчальними класами.

З кожним роком компанія ставала все вагомішим гравцем на ринку інженерних рішень. До 2019 року вже група компаній "ВаріУс" розширила свій вплив, ставши партнером світового лідера в розробленні та створенні металорізальних рішень та інструменту – ізраїльської компанії Iscar.

А у 2020 році IT департамент компанії запустив інтерактивний цифровий ресурс із 3D-віртуальною виставкою.

Вихід на міжнародний рівень

До 2025 року Група Компаній "ВаріУс" вже об'єднує кілька провідних українських інжинірингових підприємств, а серед її співзасновників тепер є не лише українські партнери, а й компанії з Ізраїлю, Південної Кореї та Північної Америки.

Нині "ВаріУс" – це не просто компанія, а найбільший в Україні інженерний центр, що впровадив більш ніж 1000 верстатів з ЧПК у рамках 550 комплексних проєктів. Серед замовників – сотні державних та приватних підприємств, які завдяки співпраці з інженерами та технологами ІТЦ "ВаріУс", забезпечують своє стаłe технологічне зростання та конкурентоспроможність продукції.

Технології майбутнього для України

У 2022 році компанія розробила унікальну систему моніторингу ефективності обладнання (СМЕВО). Вона дозволяє власникам підприємств у режимі реального часу відстежувати роботу обладнання та аналізувати виробничі процеси навіть із смартфона. Це стало важливим кроком у цифровізації української промисловості.



Керівник Інженерно-технічного центру Групи компаній "ВаріУс", кандидат технічних наук Жовтобрюх В. О. (зліва)



Офіс компанії "ВаріТек", яка входить до Групи компаній "ВаріУс"



Вертикально-фрезерний 5-координатний верстат DOOSAN
серії DNM 200/5AX



Приклад обробки на 5-координатному верстаті DOOSAN
серії DNM 200/5AX

Нині "ВаріУс" активно приймає участь в оснащенні стратегічних підприємств України сучасними технологіями металообробки, імпортуючи обладнання з десятків країн світу та впроваджуючи найефективніші рішення в галузі металообробки різанням. Забезпечуючи таким чином достойною працею майже 100 українських спеціалістів вищого ґатунку.

20 років успіху та нові горизонти

Подолавши складні етапи становлення, "ВаріУс" не лише вистояв в умовах нестабільної економіки, а й став флагманом галузі. Його шлях – це доказ того, що правильний технологічний підхід, команда професіоналів та стратегічне партнерство можуть змінити не лише окрему компанію, а й цілу індустрію.

Україна будує майбутнє – і ГК "ВаріУс" на передовій цього процесу!

Майстерня з реставрації взуття "Котеечко"

Бізнес-ідея: відновлення взуття із застосуванням сучасних найкращих у світі інноваційних матеріалів та технологій реставрації, хімічистки, фарбування і відбілювання, що забезпечує його дивовижну красу, якість та значне продовження "життя". Мета роботи – зробити відновлене взуття ще кращим, ніж воно було до купівлі в магазині, та приносити радість і захоплення клієнтам від свого улюбленого відновленого взуття.

Створення майстерні пов'язано із мрією досягнути найкращих успіхів у відновленні взуття, яке зараз виготовляють дуже яскравим і чудовим, хоча і кошовним, і з яким складно розлучитися потім, коли взуття втратило свій товарний вигляд. Також створення майстерні пов'язано із тим, що в багатьох майстернях користуються застарілими найдешевшими матеріалами і традиційними малоефективними технологіями відновлення взуття, для яких характерні такі недоліки: незрозуміло чим пофарбоване взуття; криво зроблені набійки; наявність піску під устілкою після чищення; фарба, що потекла на борти підошви, тощо.

Керівник майстерні з реставрації взуття "Котеечко" розповідає:

"Свій шлях ми почали давно, проте порівняно недавно ризикнули викласти результати наших праць на просторах Інтернету. Але хто не ризикує, той не п'є шампанське! У нашому випадку, хто не ризикує –

той не відкриває свою майстерню! Починаючи з найпростішого, ми кожного дня намагалися робити більш складну роботу. І ми однозначно досягли успіху! За цей недовгий термін ми поповнили скарбничку постійних клієнтів і щодня ми радіємо новим людям, які відчиняють двері нашої Взуттєвої Нарнії.

Роботу майстерні з реставрації взуття засновано на чіткому виконанні поставленого завдання та кожен день дотримуватися цього принципу! І досі важко зрозуміти, як працюють інші, коли обманюють клієнтів, адже іноді в майстерню приносять остаточно зіпсоване взуття після їх ремонту.

Що ж ми вміємо та чому навчилися:

- хімчистка взуття;
- фарбування шкіри, замші, нубука;
- фарбування бортів підошви;
- відбілювання бортів підошви;
- реставрація подряпин та потертостей шкіри та нубука.

Інші можливі послуги обговорюються з клієнтом та залежать від конкретної пари взуття та її стану.

Майстерня знаходиться у Харкові, але також приймає взуття з будь-якої точки України! Все, що клієнтам потрібно зробити – це написати нам або зателефонувати, дізнатися наші координати та оформити доставку. А далі наші майстри будуть чаклувати над Вашим улюбленим взуттям.

Чому саме ми? Тому що саме у нас творять дива! Дуже часто ми чуємо радісні вигуки та бачимо захоплення клієнтів, які забирають своє відновлене взуття. Нас радять друзям, родичам та знайомим. На початку нашого шляху ми щоразу дивувалися з вашої реакції, адже за суттю, за що така подяка, адже ми просто виконали свою роботу! А потім до нас прийшло усвідомлення, що до нас звертаються знову і знову, бо ми кращі! Особливо коли нам направляють взуття після інших майстерень і ми бачимо цей жах відремонтованого взуття.

Ми пишаємось результатами нашої праці, коли отримуємо взуття на відновлення з усіх куточків України! Коли клієнти пишуть нам, що ми переплатимо краще за доставку, але отримаємо те, що хочемо, а не те, що зроблять нам горе-майстри в місцевих майстернях.

Хочеться подякувати кожному клієнту! Дякую, що ви з нами! Саме ви надихаєте нас розвиватись далі і щодня вчитися новому! Ми працюємо для Вас! Наша майстерня – це кохання з першого замовлення. Зробимо Ваш образ бездоганим!

Якось один із наших партнерів зізнався, що коли вперше познайомився з нами і дізнався, чим ми займаємося, то мав скептичну думку: "Нікому ваші послуги не потрібні, на цьому бізнес не побудувати... ". А пізніше додав: "Як же я помилявся тоді. З вашим підходом вдалося розвинути нову сферу, яка має попит".

Чесно сказати – приємно почути таке від відомого бізнесмена!

Тож давайте розберемося разом: у чому причина нашого успіху.

Одна з основних причин – це розуміння, що ми не просто наводимо взуття до ладу, а даруємо нашому клієнту емоції. Погодьтеся, у кожного з нас у момент покупки нового взуття з'являються приємні емоції. І багато наших клієнтів, одержуючи від нас оновлене взуття, відчувають подібні емоції: ніби отримали нову пару взуття і повернулися подумки в момент її покупки. Вони вже точно впевнені, що в ній приємно ходитиме. Для цього ми дотримуємось найвищого рівня якості.

Перші наші замовлення – були великі сумніви ... Клієнт довірив нам своє взуття, тому потрібно зробити максимально якісно, і щоб йому сподобалася наша робота. Результат кожної нашої роботи ми декілька разів перевіряли, перш ніж віддати готове взуття клієнту, щоб нічого не упустити. До кожної пари взуття ставилися, і завжди ставимося, як до найдорожчого в цьому житті. Часто через знайдений дрібний нюанс ми переробляємо свою роботу (хоча можна було закрити на це очі та заощадити).

Один із головних посилів, які ми доносимо нашим майстрам під час приймання на роботу: якщо бачиш, що можна зробити краще – зроби!

Але минуло вже достатньо багато років роботи майстерні, здавалося б, що вже є популярність у Харкові, постійний потік клієнтів, можна було б видихнути і не морочитися над кожною парою взуття. Але ні, нічого не змінилося! Обов'язково проводимо двоетапний вхідний контроль взуття. Контроль за кожною виконаною операцією. Подвійний контроль готового взуття. Бувають моменти, що не з першого разу виходить приклеїти або фарбування виходить нерівномірне. Все це ми

одразу переробляємо. Адже клієнт хоче отримати взуття в ідеальному стані! Так, через це іноді у нас бувають збої за термінами видачі взуття на 1–2 дні (що нас дуже засмучує і за що ми вибачаємося). Але ми відповідальне стежимо за обумовленими термінами і часто ви приємно дивуєтесь, коли взуття готове набагато раніше.

Колись нам сказали: у вашій сфері роботи 30 % незадоволених клієнтів – це нормально. Але Ні. Відповідальність та серйозний підхід до роботи – напевно, це нас і відрізняє від конкурентів, і через це ви приходите до нас знову і знову.

Потенціальним клієнтам, які ще сумніваються довірити нам своє взуття, ми кажемо: Ви ще гадаєте, чи повернути вашому взуттю блискучий вид перших днів та дати нове життя "старій парі взуття"? Тоді згадайте, які були емоції, коли вперше одягли це взуття. Після нашої реставрації Ви зможете знову відчувати ці емоції.

Подумайте, скільки всього Ви зможете придбати на заощаджені гроші.

Ну і як кажуть: старий друг краще за нових двох!!!

І ще таке питання: чи замислювалися Ви, скільки пар взуття за своє життя викинули на смітник? А скільки ще буде взуття, яке треба буде викинути? Чи запитували Ви себе: "Куди подіється це взуття?" А відповідь одна – в основному поповнює полігони із сміттям, яке лежить просто неба і забруднює нашу атмосферу. Тільки уявіть масштаб, адже кожна куплена пара взуття збільшує цю гору із сміттям. Але ж вихід є – можна відремонтувати (відреставрувати) старе взуття та якийсь час не купувати нову пару, тим самим знизити забруднення нашої планети. Все починається з дрібниць – зроби свій перший крок у захисті навколишнього середовища!

Далі на фото наведено зразки взуття до та після відновлення у нашій майстерні "Котеечко". Під кожним фото надано інформацію щодо сучасних технологій, які застосовано для відновлення конкретної пари взуття.

Слід зазначити, що на чорно-білому фоні паперу не так яскраво видно покращення відновленого кольорового взуття. Дуже яскраво це виглядає на кольорових фото, які є в електронному варіанті навчального посібника, розміщеного в Інтернеті. Тому бажано знайти його в Інтернеті за назвою, і Ви гарантовано отримаєте незабутнє вражаюче задо-

волення від відчуття краси та чуда, яке сталося після відновлення кожної пари взуття.



Виправлення невдалої кастомізації

У цьому разі здійснюємо хімчистку і фарбування пошкоджених елементів шкіри.



Реставрація кросівок Nike Force

Мабуть, знайома ситуація з жовтими бортами підошви? Для їх відбілювання здійснюємо: повну хімчистку кросівок, освітлення бортів підошви, підфарбування пошкоджених місць на білій шкірі за периметром і заміну шнурків.



Фарбування замшевих черевиків LOUIS VUITTON

Колишню яскравість можна повернути і для такого непоказного вигляду взуття. Трохи почаклували над цими черевиками Louis Vuitton і вони знову сяють.



Фарбування кросівок New Balance

Повертаємо ще одній парі кросівок New Balance колишню яскравість. Для цього виконуємо повну хімчистку взуття, готуємо до фарбування замші, потім фарбуємо замшеві елементи і замінюємо шнурки.



Часткове фарбування шкіряних мокасин

Це той випадок, коли колір має значення! Ви довірили реставрацію цієї пари нашим майстрам, і вони поза сумнівом впоралися з цією роботою! Гра кольору – і у Вас ніби нова пара улюблених мокасин.



Фарбування замшевих кросівок Jordan

Для відновлення пісочного кольору у замшевих кросівках здійснюємо фарбування замші в 2 шари для надання рівномірного кольору".

Запитання до самостійного контролю

1. Обґрунтуйте умови ефективного забезпечення стартапів робочими приміщеннями.

2. У чому полягає ефективність використання у сфері стартапів коворкінгів замість власних офісів?

3. Обґрунтуйте необхідні заходи щодо підготовки робочих місць стартапу.

4. Яким оснащенням комплектується робоче місце залежно від виду роботи, типу і характеру виробництва, технологічного процесу?

5. Обґрунтуйте необхідні заходи щодо поліпшення умов праці працівників стартапу.

6. Надайте визначення поняття "матеріально-технічне забезпечення" та поясніть його сутність. Що відноситься до матеріальних ресурсів?

7. Надайте визначення поняття "логістичний процес" та поясніть зв'язок логістики і технології.

8. У чому полягає сутність проведення оптимізації операційної діяльності стартапу та до яких позитивних результатів вона приводить?

9. Назвіть та поясніть основні техніко-економічні показники діяльності стартапу. Назвіть заходи щодо підвищення техніко-економічних показників діяльності стартапів.

10. Назвіть мету, за якою здійснюється розширення діючого інноваційного бізнесу та розвиток нового напрямку стартапу?

11. Чим відрізняється створення стартапу в складі діючого бізнесу від створення незалежного стартапу?

12. Які чинники визначають умови формування бізнес-ідеї стартапу у складі діючого бізнесу?

13. Наведіть приклади створення сучасних стартапів у складі діючого бізнесу?

14. Наведіть приклади створення та ефективного розвитку стартапів. Поясніть, завдяки чому досягається успіх в діяльності стартапу?

15. Проведіть аналіз шляху Групи Компаній "ВаріУс" від стартапу до технологічного гіганта та зробіть висновки.

16. Обґрунтуйте ефективний досвід, який досягнуто від організації майстерні із реставрації (відновлення) взуття.

Література: [52, 54, 59, 72, 80, 83, 84, 128, 133].

Висновки

У навчальному посібнику показано, що застосування сучасних інноваційних технологій дозволяє значно підвищити ефективність виробництва продукції та надання послуг, забезпечити їх конкурентоздатність і, тим самим, задовільнити потреби ринку і споживачів. Це пов'язано із стрімким розвитком технологій, які зараз стали інноваційними та високими і визначають, головним чином, розвиток суспільства. Тому у навчальному посібнику наведено загальні характеристики інноваційних і високих технологій виробництва продукції та надання послуг. Показано, що інноваційні технології можуть бути як високими, так і простими, але все одно мати значний інноваційний ефект, тоді як високі технології – це наукомісткі технології, які сприяють розвитку науки, освіти та культури і теж можуть створювати інноваційні продукти та процеси. Отже, високі технології є частиною інноваційних технологій. На відміну від високих технологій традиційні технології відображають середній рівень виробництва, досягнутий більшістю виробників даної продукції.

Показано, що поряд із поняттям "технологія" існує дуже важливе для організації виробництва продукції та надання послуг поняття "технологічна система", яке є більш загальним поняттям, у порівнянні із поняттям "технологія", та зосереджене на інтеграції технологій з ресурсами та управлінськими аспектами і, головним чином, з присутністю виконавців – людей. Отже, технологія – це ідея та метод, наприклад, звичайний рецепт, який надає лікар хворому із зазначенням лише лікарських препаратів та послідовності їх прийняття, а технологічна система – це реалізація цієї ідеї через взаємодію різних компонентів (лікарня, медичне обладнання, інструменти, процеси, люди), які працюють разом для досягнення загальної мети. Тому під час аналізу та створення інноваційних технологій виробництва продукції та надання послуг слід користуватися як поняттям "технологія", так і поняттям "технологічна система".

У роботі наведено основні напрями ефективного застосування інноваційних та високих технологій. Показано, що високі технології стали каталізаторами змін у світі маркетингу та інструментами для підвищення продажів, дозволяють компаніям взаємодіяти із споживачами у більш персоналізованій та ефективній формі. У сфері будівництва

впровадження модульного будівництва, 3D-друку та автоматизації відкривають нові можливості для підвищення ефективності, якості та сталості будівельного процесу. Встановлено, що завдяки застосуванню таких інноваційних високих технологій як штучний інтелект, робототехніка, 3D-друк, нанотехнології, генна терапія, біопринтинг тощо медицина також стає більш персоналізованою, точною і ефективною, покращуються методи діагностики, лікування та реабілітації хворих.

Показано, що високі технології є невід'ємною частиною банківської діяльності, забезпечують зручність, безпеку та ефективність обслуговування клієнтів, дозволяють банкам швидше адаптуватися до потреб ринку та залишатися конкурентоспроможними в умовах цифрової економіки. Високі технології виробництва харчової продукції відіграють важливу роль у забезпеченні стійкості та ефективності агропромислового комплексу. Впровадження автоматизації, біотехнологій, інноваційних упаковок і IoT є необхідним кроком для задоволення зростаючих потреб населення, наприклад, вони значно змінили ресторанну індустрію, дозволяють шеф-кухарям експериментувати з новими смаками, текстурами і формами, покращують якість їжі.

Високі технології в побуті також змінили наш спосіб життя, зробили його зручнішим, ефективнішим та екологічнішим, вони впливають на зменшення витрат часу та ресурсів, покращуючи якість життя. Високі технології виробничого дизайну відкривають нові горизонти для інновацій, дозволяють поєднувати творчість і технологію, аби створити продукти, які не лише приносять прибуток, але й роблять світ кращим місцем для життя, забезпечують вирішення численних соціальних та екологічних проблем. Високі технології дозволяють значно покращити й процес надання послуг у сфері нерухомості, яскравим прикладом якого є віртуальні тури – вони забезпечують детальний, зручний та економічний спосіб презентації об'єктів, що значно спрощує процес купівлі або оренди нерухомості для всіх учасників. Також встановлено, що застосування високих технологій у вигляді сучасних методів моніторингу, очищення та управління дозволяє ефективніше оцінювати стан довкілля, прогнозувати зміни та розробляти стратегії збереження природних ресурсів.

У роботі розглянуто питання поєднання виробництва, науки та інновацій. Показано, що інноваційні технології стають невід'ємною час-

тиною успішної діяльності підприємств, сприяють їхньому адаптивному розвитку. Тому кожен бізнес має інтегрувати новітні інноваційні рішення, для того щоб залишатися конкурентоспроможним у світі, який швидко змінюється.

Інноваційні та високі технології мають величезний вплив на сучасну промисловість, вони не лише підвищують ефективність виробництв, але й покращують якість продукції та забезпечують безпеку праці. Завдяки цим технологіям, підприємства можуть адаптуватися до швидко змінюваного ринку та залишатися конкурентоспроможними.

Показано, що робототехніка та мікропроцеси відіграють ключову роль у сучасних космічних дослідженнях. Вони дозволяють досліджувати віддалені об'єкти, виконувати складні завдання в умовах космосу та отримувати нові знання щодо Сонячної системи та за її межами. Робототехніка та мікропроцесори також значно трансформують медичну галузь, покращують якість лікування та підвищують ефективність медичних процесів.

У роботі наведено основи створення та технічного обґрунтування бізнес – стартапу. Показано, що інноваційні технології визначають його сутність і практичну цінність, оскільки бізнес стартапу ґрунтується на інноваційній ідеї з метою створення унікального продукту або послуги, захоплення ринку для їх комерціалізації, швидкого зростання і становлення прибутковим. Стартап орієнтується на виробництво дрібних серій великої та різноманітної номенклатури товарів і послуг високої якості із мінімальним ресурсом (фінансовим, матеріальним, інтелектуальним та людським). Особливе значення в інноваційному розвитку економіки відіграють технологоорієнтовані стартапи, які призначені для отримання нового продукту та/або процесу на базі передових інноваційних технологій, тоді як звичайні стартапи можуть зосереджуватися на будь-яких галузях і бізнес-моделях.

Показано, що життєвий цикл стартапу укрупнено складає 5 стадій: посівна (ідея і прототипування), запуск, зростання, розширення, вихід. Через ці стадії проходить кожний стартап, починаючи від зародження бізнес-ідеї до масштабування та можливого виходу з ринку. Встановлено, що основною відмінністю стартапу від традиційного бізнесу є короткий термін існування та відсутність історії розвитку, інноваційність створюваного продукту або послуги, масштабованість бізнесу, обме-

женість фінансових і матеріальних ресурсів і високий інноваційний та інтелектуальний потенціал команди засновників. Тому основними елементами стартапу є: ідея та інновація, інноваційний продукт або послуга, команда, бізнес-модель, фінансування, маркетинг і продажі. Кінцевим продуктом стартапу є зростання, що досягається завдяки виконанню чотирьох основних елементів стартапу: неповторна бізнес-ідея, якісний продукт, сильна команда і відмінна реалізація.

Для ефективного функціонування стартапу у роботі запропоновано методiku розроблення технологічних процесів створення інноваційного продукту. Для цього спочатку рекомендується розробити спрощену модель технологічного процесу на основі аналізу шляхів переходу від інноваційної ідеї до створення продукту, та його технічної реалізації й отримання прибутку. Далі слід створити технологічну карту стартапу, за якою необхідно встановити потрібне обладнання, інструментарій тощо.

Як правило, стартап розпочинає свою діяльність із застосування самого простого технологічного обладнання (яке уже було у використанні) та із традиційних малоефективних технологічних процесів. Однак, необхідно знати, яке обладнання та технології є у лідерів ринку, щоб можна було з ними конкурувати. Тому потрібно купувати нове конкурентоздатне обладнання, інакше конкуренти вас обженуть – скопіюють вашу продукцію і будуть її виготовляти на кращому обладнанні. Отже, розвиток стартапу повинен іти на крок попереду від ваших конкурентів. За основу розроблення технологічного процесу слід приймати інноваційні, високі та випереджальні технології. Особливістю розроблення технологічного процесу стартапу повинна бути гнучкість процесу, що дозволить швидко адаптуватися до змін ринку або потреб клієнтів, використання інноваційних рішень, прототипування і тестування для перевірки інноваційних ідей, забезпечення ефективного функціонування інноваційного бізнесу на ранніх етапах його розвитку.

У роботі також сформульовано підходи до вибору робочого приміщення стартапу та вимоги до організації робочих місць. Наведено основні показники техніко-економічного обґрунтування стартапу та приклади розроблення технологічних процесів для створення інноваційних продуктів стартапів в різних галузях. Обґрунтовано умови розширення діючого інноваційного бізнесу та розвитку нового напрямку стартапу.

Список використаних джерел

1. Биба В. В. Якість продукції як чинник конкурентоспроможності підприємства / В. В. Биба, Н. Б. Теницька // Економіка і суспільство. Серія: Економіка та управління підприємствами. – Мукачівський державний університет. – 2017. – Вип. 12. – С. 171–176.
2. Бланк С. Стартап: настольная книга основателя / С. Бланк, Б. Дорф. – М. : Альпина Пабlishер, 2013. – 616 с.
3. Використання 3D-моделювання в навчальному процесі "Інноваційні технології" у ХНЕУ ім. С. Кузнеця / М. Ф. Савченко, В. Ю. Мягков, Д. А. Жовтобрюх, М. М. Савченко // Нові та нетрадиційні технології в ресурсо- та енергозбереженні : Матеріали міжнар. наук.-техніч. конф., Одеса, 6–7 грудня 2023 р. – Одеса, 2023. – С. 291–292.
4. Волинець В. О. Віртуальна, доповнена і змішана реальність: сутність понять та специфіка відповідних комп'ютерних систем / В. О. Волинець // Питання культурології. – 2021, вип. 37. – С. 231–243.
5. Вплив інноваційних технологій на розвиток електронної торгівлі / М.-А. В. Мощинська, М. І. Цалан // Науковий вісник Ужгородського національного університету. – 2023, вип. 49. – С. 94–99.
6. Гарафонова О. І. Основні тенденції розвитку стартап-проектів як форми інноваційно креативних підприємств на українському ринку комп'ютерного програмування / О. І. Гарафонова, В. Ю. Кулинич // Бізнес Інформ. Економіка. – 2017, № 10. – С. 133–138.
7. Гаращенко Я. М. Удосконалення технологічної підготовки адитивного виробництва складних виробів : монографія / Я. М. Гаращенко. – Харків: НТУ "ХПІ", 2023. – 388 с.
8. Гардабхадзе І. А. Особливості інноваційної діяльності у сегменті сучасного одягу індустрії моди / І. А. Гардабхадзе // Дизайн. Теорія та практика. – Київ: НАУ, 2014. – № 3. – С. 3–7.
9. Гринько Т. В. Механізм формування конкурентоспроможності вітчизняних підприємств на міжнародних ринках : монографія / Т. В. Гринько. – Кривий Ріг: Видавничий дім, 2005. – 324 с.
10. Гусарев В. С. Модели процессов. Алгоритмы. Структуры технологических машин : научное издание / В. С. Гусарев. – Одесса: Печатный дом, 2018. – 227 с.

11. Деменков М. С. Интернет-технології в обслуговуванні клієнтів банку / М. С. Деменков // Банківська справа. – 2009, № 1. – С. 58–65.
12. Дзядикевич Ю. В. Економічні основи ресурсозбереження : навч. посібник / Дзядикевич Ю. В. – Тернопіль: Вектор, 2015. – 76 с.
13. Добро Л. Ф. Лазеры в медицине : учеб. пособие / Л. Ф. Добро, Н. М. Богатов, В. В. Супрунов. – Краснодар: КубаньГУ, 2011. – 80 с.
14. Дудко П. Д. Основы технологических систем : навч. посібник / П. Д. Дудко, А. Г. Крюк, М. Ф. Савченко. – Харків: Вид. ХДЕУ, 2002. – 248 с.
15. Єрошина Т. В. Екологічно чиста продукція АПК: суть поняття, суспільно-географічні підходи до дослідження / Т. В. Єрошина // Український географічний журнал. – Київ: Інститут географії НАН України. 2012, № 2. – С. 32–37.
16. Жовтобрюх В. О. Проектування і автоматизоване програмування сучасних технологій для верстатів із ЧПК : монографія / В. О. Жовтобрюх, Ф. В. Новіков. – Дніпро: ЛІРА, 2019. – 480 с.
17. Жовтобрюх В. О. Підвищення ефективності механічної обробки деталей гідравлічних систем шляхом вибору раціональних параметрів операцій за критерієм собівартості : автореф. ... канд. техн. наук : 05.02.08 / В. О. Жовтобрюх. – Маріуполь, 2012. – 21 с.
18. Зарва О. Підривні інновації як ключовий елемент "формули успіху" у сучасному бізнес-середовищі / О. Зарва // Економічний аналіз. – 2012, № 10/4. – С. 108–111.
19. Захаров В. П. Лазерная техника : учеб. пособие / В. П. Захаров, Е. В. Шахматов. – Самара: Изд. СГГАУ, 2006. – 278 с.
20. Имитационное моделирование в задачах машиностроительного производства в 2-х томах. Т. 2 : учеб. пособие / А. В. Беловол, А. А. Ключко, Е. В. Набока, А. О. Скоркин, А. Н. Шелковой; под ред. А. Н. Шелкового. – Харьков: НТУ "ХПИ", 2016. – 323 с.
21. Інноваційний розвиток сучасних технологій : монографія / Ф. В. Новіков, В. О. Жовтобрюх, В. С. Гусарєв, В. Б. Наддачин, О. О. Якимов, О. О. Анділахай, О. С. Сергєєв, Д. Ф. Новіков. – Дніпро : ЛІРА, 2021. – 480 с.
22. Интегрированные технологии ускоренного прототипирования и изготовления : монография / Л. Л. ТОВАЖНЯНСКИЙ, А. И. Грабченко, С. И. Чернышов, Н. В. Вerezуб, Ю. Б. Витязев, В. Л. Доброскок,

- Х. Кнут, Ф. Лиерат / Под ред. Л. Л. Тобажнянского, А. И. Грабченко. – Харьков: ОАО "Модель Вселенной", 2005. – 224 с.
23. Искусственный интеллект: применение в интегрированных производственных системах / под ред. Э. Кьюсиака; пер. с англ. – М.: Мир, 2000. – 400 с.
24. Іванова Л. О. Основи промислового дизайну : навч. посібник / Л. О. Іванова, О. Є. Сергеева, С. В. Котлик ; Одес. нац. акад. харч. технологій. – Одеса : Астропринт, 2017. – 252 с.
25. Іванова О. П. Цифрова трансформація: виклики та можливості" / О. П. Іванова. – Київ: Вид. Києво-Могилянська академія, 2019.
26. Іванченко Н. О. Основні проблеми та перспективи розвитку ринку стартапів в Україні / Н. О. Іванченко, О. С. Подскребко, А. О. Сідлецька // Бізнес Інформ. – 2020, № 4. – С. 303–311.
27. Інноваційні ресурсозберігаючі технології: ефективність в умовах різного фінансового стану агроформувань : монографія / за ред. проф. Г. Є. Мазнева. – Харків: Вид. "Майдан", 2014. – 592 с.
28. Інноваційні технології харчових виробництв : монографія / І. М. Берник, Н. В. Новгородська, А. М. Соломон, С. М. Овсієнко, М. М. Бондар. – Вінниця: Видавець ФОП Кушнір Ю. В., 2022. – 300 с.
29. Касьянов М. Цифрові технології: виклики та перспективи / М. Касьянов. – Київ: Вид. "Наукова думка", 2018.
30. Каширин А. И. В поисках бизнес-ангела. Российский опыт привлечения стартовых инвестиций / А. И. Каширин, А. С. Семенов – М.: Вершина, 2016. – 384 с.
31. Ковальчук О. О. Цифрові технології в освіті / О. О. Ковальчук. – Київ: Вид-во "Освіта", 2020.
32. Кондращенко О. В. Будівельне матеріалознавство : навч. посібник / О. В. Кондращенко, Т. Д. Рищенко ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2015. – 277 с.
33. Корнілова О. В. Start-up: створення та функціонування : метод. рек. до вивч. дисц. / Корнілова О. В. – Донец. нац. ун-т економіки і торгівлі ім. М. Туган-Барановського, каф. економіки та бізнесу. – Кривий Ріг: ДонНУЕТ, 2021. – 70 с.
34. Кремнев Г. П. Ресурсо- і енергозберігаючі технології в машинобудуванні : навч. посібник / Г. П. Кремнев, Ф. В. Новіков. – Дніпропетровськ: ЛІРА, 2016. – 297 с.

35. Крисаченко В. С. Екологічна культура / В. С. Крисаченко. – Київ: Заповіт, 1996. – 352 с.
36. Кулеша К. В. Впровадження інноваційних методів та технологій продажів у діяльність підприємства / К. В. Кулеша, З. М. Андрушкевич, О. В. Остапчук // Вісник Хмельницького національного університету. – 2019, № 5. – С. 157–161.
37. Лавріненко В. І. Інструментальні матеріали: від природного каменю до штучних алмазів / В. І. Лавріненко; Ін-т надтвердих матеріалів ім. В. М. Бакуля НАН України. – Київ: Академперіодика, 2023. – 336 с.
38. Лиходій В. Г. Маркетинг / Лиходій В. Г., Єрмошенко М. М. – Київ: Національна академія управління, 2002. – 404 с.
39. Луканчева А. Г. Биотехнология: достижения, проблемы, перспективы : лекции / А. Г. Луканчева. – Саратов: Саратов. сельскохозяйственный институт, 1991. – 68 с.
40. Марусей Т. В. Віртуальна екскурсія як напрямок розвитку сучасного туризму / Т. В. Марусей // Економіка та суспільство. Туризм. – 2021, вип. 26. – 5 сторінок.
41. Марусей Т. В. Пріоритети розвитку digital-маркетингу готельного бізнесу / Т. В. Марусей // Економіка та суспільство. Готельно-ресторанна справа. – 2021, вип. 26.
42. Матвієнко В. Я. Соціальні технології / В. Я. Матвієнко. – Київ: Укр. пропілеї, 2001. – 446 с.
43. Менеджмент стартапів : конспект лекцій для здобувачів вищої освіти денної та заочної форми навчання / Упорядник: С. О. Заїка. – Харків: ДБТУ, 2023 – 121 с.
44. Менеджмент стартап проектів : підручник для студентів технічних спеціальностей другого (магістерського) рівня вищої освіти / О. А. Гавриш, В. В. Дергачова, М. О. Кравченко та ін.; Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во "Політехніка", 2019. – 337 с.
45. Моделювання систем / Г. О. Оборський, О. Ф. Дашченко, А. В. Усов та ін. – Одеса: Астропринт, 2013. – 664 с.
46. Наддачин В. Б. Методы производства заготовок в машиностроении : учеб. пособие / В. Б. Наддачин. – Одесса: Изд. Интерпринт, 2017. – 264 с.
47. Наукові технологічні школи в розвитку сучасного виробництва : науково-інформаційне видання / під заг. ред. Ф. В. Новікова і В. О. Жовтобрюха. – Дніпро: ЛІРА, 2021. – 438 с.

48. Новіков Д. Ф. Ефективне управління технологіями машинобудівних підприємств – важливий фактор підвищення якості їх продукції, соціальної відповідальності, збільшення прибутку та конкурентоспроможності / Д. Ф. Новіков // Бізнес Інформ. – 2019, № 12. – С. 432–437.
49. Новіков Ф. В. Сучасні екологічно безпечні технології виробництва : монографія / Ф. В. Новіков, В. О. Жовтобрюх, Г. В. Новіков. – Дніпропетровськ: ЛІРА, 2017. – 372 с.
50. Новіков Ф. В. Безпека життєдіяльності та інноваційні технології виробництва : навч. посібник / Ф. В. Новіков, Г. В. Новіков, В. О. Жовтобрюх. – Дніпро: ЛІРА, 2023. – 220 с.
51. Новіков Ф. В. Високопродуктивне алмазне шліфування : монографія / Ф. В. Новіков. – Харків: Вид. ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2014. – 412 с.
52. Новіков Ф. В. Інноваційні технології та їх застосування : навч. посібник / Ф. В. Новіков, Д. Ф. Новіков, В. О. Жовтобрюх. – Дніпро : ЛІРА, 2024. – 628 с.
53. Новіков Ф. В. Математичне моделювання і оптимізація процесів металообробки : монографія / Ф. В. Новіков. – Харків: Вид. ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2014. – 385 с.
54. Новіков Ф. В. Сучасні технологічні системи [Електроний ресурс] : навч. посібник / Ф. В. Новіков, С. О. Дитиненко, Д. Ф. Новіков ; Харківський національний економічний університет ім. С. Кузнеця. – Електрон. текстові дан. (71,2 МБ). – Харків: ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2020. – 446 с.
55. Новіков Ф. В. Технічна механіка : навч. посібник / Ф. В. Новіков, Д. Ф. Новіков, В. О. Жовтобрюх. – Дніпро: ЛІРА, 2023. – 328 с.
56. Новіков Ф. В. Технології створення машин : навч. посібник / Ф. В. Новіков, Д. Ф. Новіков, В. О. Жовтобрюх. – Дніпро: ЛІРА, 2023. – 484 с.
57. Новіков Ф. В. Технологічне забезпечення високоякісної та високоточної механічної обробки : монографія / Ф. В. Новіков. – Дніпро: ЛІРА, 2024. – 460 с.
58. Обработка резанием деталей с покрытиями / С. А. Клименко, В. В. Коломиец, М. Л. Хейфец и др.; под общ. ред. С. А. Клименко. – Киев: ИСМ им. В. Н. Бакуля НАН Украины, 2011. – 353 с.

59. Організація і технологія матеріально-технічного забезпечення підприємства : навч. посібник / А. С. Гордійчук, О. А. Стахів, Т. В. Кузнєцова, Н. В. Збагерська; за заг. ред. А. С. Гордійчука. – Рівне: НУВГП, 2012. – 256 с. <https://ep3.nuwm.edu.ua/1738/1/725555zah.pdf>
60. Оствальд В. Мир обойденных величин / В. Оствальд ; пер. с нем. – М.: Изд. товарищества "Мир", 1923. – 214 с.
61. Попова Л. М. Введение в нанотехнологию : учеб. пособие / Л. М. Попова. – Санкт-Петербург: СПбГТУРП, 2013. – 96 с.
62. Прищепа М. М. Мікроелектроніка. У 3-х частинах. Ч. 2. Елементи мікросхемотехніки : навч. посібник / М. М. Прищепа, В. П. Погребняк. – Київ: Вища школа, 2006. – 503 с.
63. Проблеми розвитку сучасного суспільства: культура, інновації, високі технології і екологія / В. М. Гринєва, П. Д. Дудко, А. Г. Крюк та ін. – Харків: Вид. ХДЕУ, 2003. – 300 с.
64. Прокопенко О. В. Наукові підходи до трактування поняття і визначення етапів життєвого циклу інновації / О. В. Прокопенко // Економічні інновації : збірник наукових праць. – Одеса. – 2010, вип. 41. – С. 213–223.
65. Пугачевська К. Й. Сфера послуг в Україні: Особливості розвитку та стратегічні перспективи / К. Й. Пугачевська // Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету. – 2016, вип. 18. – С. 52–55.
66. Пчелянський Д. П. Штучний інтелект: перспективи та тенденції розвитку / Д. П. Пчелянський, С. А. Воїнова // Automation of Technological and Business Processes. – 2012. – 11(3). – С. 59–64.
67. Райз Е. Стартап без помилок. Посібник зі створення успішного бізнесу з нуля / Е. Райз. – Київ: Vivat, 2016. – 368 с.
68. Ресурсоефективні та чисті технології : навч. посібник / В. М. Кропівний, О. В. Медведева, А. І. Гречка, А. В. Кропівна, О. В. Скрипник // Загальна редакція В. М. Кропівного. – Кропивницький: ЦНТУ, Електронне видання, 2022. – 369 с.
69. Ресурсозберігаючі технології в харчових і переробних виробництвах : підручник / Ю. Г. Сухенко, О. О. Серьогін, В. Ю. Сухенко, Н. В. Рябонь; за ред. проф. О. О. Серьогіна. – Київ: ЦП "КОМПРИНТ", 2016. – 338 с.

70. Рис Е. Бизнес с нуля. Метод LeanStartup для быстрого тестирования идей и выбора бизнес-модели / Е. Рис. – М.: Альпина Паблишер, 2012. – 254 с.
71. Розробка стартап-проектів: Конспект лекцій [Електронний ресурс] : навч. посібник для студ. спец.: 151 – "Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології" та 152 – "Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка" / О. А. Гавриш, К. О. Бояринова, К. О. Копішинська; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові данні. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 188 с.
72. Рубленник І. В. Аналіз техніко-економічних показників виробничо-господарської діяльності підприємства з метою підвищення її ефективності / І. В. Рубленник. – Університет імені Альфреда Нобеля, 2020. – 83 с.
73. Сазыкин Ю. О. Биотехнология : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Ю. О. Сазыкин, И. И. Чакалева ; под. ред. А. В. Катлинского. – 3-е изд., стер. – М.: Издат. центр "Академия", 2008. – 256 с.
74. Сак Т. В. Тренінг-курс "Start-up": курс лекцій / Т. В. Сак. – Луцьк: ВНУ імені Лесі Українки, 2022. – 43 с.
75. Саліхова О. Б. Концептуальні засади. Стратегії розбудови технологоорієнтованих стартапів в інтересах інноваційного розвитку економіки України / О. Б. Саліхова, О. О. Курченко // Бізнес Інформ. Економіка: інноваційні процеси. – 2020, № 9. – С. 65–74.
76. Серьогіна Д. О. Тренінг-курс "Start-up" : конспект лекцій для студентів заочної форм навчання освітнього рівня "бакалавр" за спеціальністю 051 – Економіка / Д. О. Серьогіна; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2021. – 92 с.
77. Системи технологій : навч. посібник / В. С. Пономаренко, М. А. Сіроштан, М. І. Белявцев та ін. – Харків: Око, 2000. – 376 с.
78. Ситник Н. І. Концептуальні основи стартапів: їх сутність і класифікація / Н. І. Ситник // Бізнес Інформ. – 2016, № 8. – С. 64–68.
79. Сучасні технології і технічне переозброєння підприємств : монографія / Ф. В. Новіков, В. О. Жовтобрюх, О. О. Анділахай, Д. Ф. Новіков, В. І. Полянський. – Дніпро: ЛІРА, 2018. – 400 с.
80. Стартап проекти та їх оцінювання : конспект лекцій для студентів за спеціальністю 7.121 "Інженерія програмного забезпечення" факульте-

ту інформаційних технологій УжНУ / Розробник: к.т.н. Поліщук В. В. – Ужгород, 2018. – 74 с.

81. Теоретичні основи технології машинобудування : підручник / О. В. Якимов, Ф. В. Новіков, О. О. Якимов та ін. – Одеса: ОНПУ, 2002. – 492 с.
82. Терешко Ю. В. Особливості розвитку інтернет-стартапів в Україні: реалії і перспективи / Ю. В. Терешко, Т. М. Тардаскіна, Л. Д. Богатирьова // Актуальні проблеми економіки. – 2015, № 12 (174). – С. 437–443.
83. Техніка матеріальних потоків логістичних систем : навч. посібник / О. В. Григоров, Г. О. Аніщенко, В. В. Стрижак та ін. – Харків: НТУ "ХПІ", 2018. – 496 с.
84. Техніко-економічне обґрунтування сучасних технологій виробництва : навч. посібник / Ф. В. Новіков, Д. Ф. Новіков, О. А. Єрмоленко, В. О. Жовтобрюх. – Дніпро: ЛІРА, 2022. – 256 с.
85. Технологічні машини : підручник для студентів спец. механічної інженерії закладів вищої освіти / С. М. Гнітько, М. Я. Бучинський, С. В. Попов, Ю. А. Чернявський. – Харків: НТМТ, 2020. – 258 с.
86. Технології виробництва: проблеми і рішення : монографія / Ф. В. Новіков, В. О. Жовтобрюх, С. О. Дитиненко та ін. – Дніпро: ЛІРА, 2018. – 536 с.
87. Технологи і технології : науково-інформаційне видання / Ф. В. Новіков, В. О. Жовтобрюх, С. О. Дитиненко, Д. Ф. Новіков. – Дніпро: ЛІРА, 2020. – 352 с.
88. Технологія виробництва продукції рослинництва : навч. посібник / С. І. Мельник, О. Д. Муляр та ін. – Київ: Аграрна освіта, 2010. – Ч. 1. – 282 с.
89. Тимонін О. М. Стратегії маркетингу : навч. посібник / О. М. Тимонін, С. С. Олійник. – Харків: Око, 1999. – 184 с.
90. Тренінг-курс "start-up". Тексти лекцій для здобувачів вищої освіти освітньо-кваліфікаційного рівня "бакалавр" галузі знань 05 – Соціальні та поведінкові науки спеціальності 051 – Економіка освітньої програми. – Економіка всіх форм навчання / І. О. Хоменко – Чернігів: НУЧП, 2021. – 81 с.
91. Управління стартапами : підручник для здобувачів вищої освіти за екон. спец. / О. А. Гавриш, К. О. Бояринова, М. О. Кравченко,

- К. О. Копішинська; за заг. ред. О. А. Гавриша. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, Видавництво "Політехніка", 2020. – 716 с.
92. Фещенко І. С. Дослідження інноваційних текстильних матеріалів у сучасному одязі / І. С. Фещенко // Наукові записки молодих учених. – 2018. Вип. 2. URL:
<https://phm.cuspu.edu.ua/ojs/index.php/SNYS/article/view/1572>
93. Фізико-математична теорія процесів обробки матеріалів і технології машинобудування. В 10 томах / під заг. ред. Ф. В. Новікова і О. В. Якімова. – Одеса: ОНПУ, 2002. – Т. 1. Механіка різання матеріалів. – 580 с.
94. Фізико-математична теорія процесів обробки матеріалів і технології машинобудування. В 10 томах / під заг. ред. Ф. В. Новікова і О. В. Якімова. – Одеса: ОНПУ, 2003. – Т. 6. Якість обробки деталей машин. – 716 с.
95. Хаустов М. М. Стартапи: створення та масштабування : монографія / М. М. Хаустов. – Харків: ФОП Лібуркіна Л. М., 2023. – 224 с.
96. Хміль Н. А. Використання віртуальної та доповненої реальності в українській освіті / Н. А. Хміль, Т. В. Галицька-Дідух, Ван Цяньці // Академічні візії. Секція: Освіта/Педагогіка. – 2023, вип. 22. – DOI:
<http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.8251886>
97. Хофер М. Компьютерная томография : базовое руководство / М. Хофер. – М.: Медицинская литература, 2008. – 228 с.
98. Чернявська О. В. Стартап як об'єкт інвестиційного процесу: сутність та життєвий цикл існування / О. В. Чернявська, Л. В. Гнипа-Черневецька, Чжицеюнь Ван // Науковий вісник Полтавського університету економіки і торгівлі. – Полтава. – 2017, № 5 (84). – С. 119–128.
99. Шаров С. В. Сучасний стан розвитку штучного інтелекту та напрямки його використання / С. В. Шаров // Українські студії в європейському контексті. – 2023, № 6. – С. 136–144.
100. Шахно Е. А. Физические основы применения лазеров в медицине / Е. А. Шахно. – Санкт-Петербург: НИУ ИТМО, 2012. – 129 с.
101. Швець Л. Сучасні тенденції розвитку. Сфери послуг / Л. Швець, Н. Редько, Т. Дудка // Економіка та суспільство. – 2021, вип. 34.
102. Школа В. Ю. Життєвий цикл інновацій та його основні етапи / В. Ю. Школа // Вісник Сумського державного університету. – 2006, № 1. – С. 148–154.

103. Шумпетер Й. Теория экономического развития / Й. Шумпетер. – М.: Издательство Прогресс, 1982. – 456 с.
104. Юринець З. В. Інноваційні технології та інструменти розвитку сфери торгівлі / З. В. Юринець // Науковий вісник НЛТУ України. – 2016, вип. 26.2. – С. 125–129.
105. Экология : учеб. пособие / С. А. Боголюбов, А. Ф. Завальнюк, И. Н. Калечиц и др. – М.: Знание, 1997. – 288 с.
106. Эрлих Г. Малые объекты – большие идеи. Широкий взгляд на нанотехнологии / Г. Эрлих. – М.: Бином, 2011. – 254 с.
107. Fedir Novikov, Viktor Marchuk, Irina Marchuk, Valentin Shkurupiy and Vladimir Polyansky. Technological Support of Surface Layer for Optical Metalware. Advances Manufacturing Processes II. InterPartner 2020, Lecture Notes in Mechanical Engineering / eds.: V. Tonkonogiyi (et al.), pp. 412–421, 2021. DOI: 10.1007/978-3-030-68014-5_41
108. Hosseinkhani, Hossein (2023). Biomedical engineering: materials, technology, and applications. Weinheim, Germany.
109. Novikov, F., Hutorov, A., Yermolenko, O., Dytynenko, S. and Halahan, Y. Evaluation of a Decrease in Temperature Conditions upon Intermittent Grinding. In: Tonkonogiyi, V., Ivanov, V., Trojanowska, J., Oborskyi, G., Pavlenko, I. (eds) Advanced Manufacturing Processes IV. InterPartner 2022. Lecture Notes in Mechanical Engineering. Springer, Cham. 190–199 pp. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-16651-8_18
110. Novikov F., Novikov D., Hutorov A., Ponomarenko Y. and Yermolenko O. (2021) Justification of Technological Possibilities for Reducing Surface Roughness During Abrasive Processing. In: Ivanov V., Trojanowska J., Pavlenko I., Zajac J., Peraković D. (eds) Advances in Design, Simulation and Manufacturing IV. DSMIE 2021. Pp. 463–471. Lecture Notes in Mechanical Engineering. Springer, Cham. – URL: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-77719-7_46
111. Rainer L. The vital role of business processes for a business model: the case of a startup company / L. Rainer, L. Malinauskaite, I. Marinova // Problems and Perspectives in Management. – 2014. – Vol. 12, No. 4. – P. 213–220.
112. Startups & high-growth businesses [Електронний ресурс] / The U.S. Small Business Administration. SBA.gov. – URL: www.sba.gov

Інформаційні ресурси в Інтернеті

113. Берназюк О. О. Використання цифрових технологій у професійній підготовці майбутніх педагогів у закладах вищої освіти. Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах. URL: <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/bitstream/lib/33965/1/ПРОБЛЕМА%20НАУКОВОГО%20ВИЗНАЧЕННЯ.pdf>.
114. Використання цифрових технологій у професійній підготовці. ResearchGate. URL: https://www.researchgate.net/publication/338197277_VIKORISTANNA_CIFROVIH_TEHNOLOGIJ_U_PROFESIJNIJ_PIDGOTOVCI
115. Віртуальна реальність. VR-ігри. URL: <https://aestar.tech/poslugy/virtual-reality/>
116. Властивості лазерного випромінювання. Когерентність. URL: <https://studfile.net/preview/9284228/page:12/>
117. Голографічні методи запису інформації. URL: https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/123456789/11264/2/Conf_2010v1_Koval_M-Holohrafichni_metody_zapysu_informatsii_80.pdf
118. Десять перспективных инноваций, которые изменят наш мир. URL: <https://morethandigital.info/ru/10-pyerspektivnikh-innovatziy-kotoriye-izmyenyat-nash-mir/>
119. Еволюція мобільних технологій: від минулих моделей до сучасних. URL: <https://firtka.if.ua/blog/view/evoliutsiia-mobilnikh-tehnologii-vid-minulikh-modelei-do-suchasnikh>
120. Еволюція штучного інтелекту (ШІ): Визначні моменти в історії та застосування. URL: <https://cases.media/en/article/evolyuciya-shtuchnogo-intelektu-shi-viznachni-momenti-v-istoriyi-ta-zastosuvannya>
121. Евсейчев А. И. Основы стартап менеджмента [Електронный ресурс] / А. И. Евсейчев. URL: <http://www.tstu.ru/book/elib3/mm/2014/Evseychev/>
122. Екологічні досягнення Toyota: Toyota Україна. Toyota UA. URL: <https://www.toyota.ua/discover-toyota/navkolishnye-seredovisshe/krassha-planeta>
123. Энергозбереження в побуті – енергозберігаючі технології для дому. URL: <https://eenergy.com.ua/energoefectyvnist/energozberezhennya-v-pobuti-energozberigayuchi-tehnologiyi-dlya-domu/>

124. Застосування лазера в хірургії. URL: <https://medcity.ua/ua/patient/section/primenenie-lazera-v-khirurgii/>
125. Інноваційні технології в сучасній побутовій техніці. URL: <https://market.kiyservice.ua/innovatsii-v-pobutovii-tekhmitsi-yak-suchasni-tekhnohii-zminiuiut-nash-pobut/?srsId=AfmBOoql2DbzjGEVxJYIzSrvHSYnYI18V0vyS8Yn2jJx-ZxvSlcutU3I>
126. Інноваційні технології у медицині (2013). URL: <https://www.bsmu.edu.ua/blog/1033-innovatsiyni-tehnologii-u-meditcini/>
127. Кейс-урок "Смартфон – моє все!". URL: <https://ua.edufuture.biz/wpm/kejsi-dlya-serednoyi-ta-starshoyi-shkoli/kejs-urok-smartfon-moye-vse/>
128. Коворкінг – що це і кому він потрібен? URL: <https://lemon.school/blog/kovorking-hto-eto-i-komu-on-nuzhen>
129. Коротка історія виникнення 3D-друку. URL: <https://www.3dprinter.ua/korotka-istoriya-vynyknennya-3d-druku/>
130. Михаліченко О. Л. Використання сучасних цифрових технологій в освітньому процесі. URL: <https://naurok.com.ua/vikoristannya-suchasnih-cifrovih-tehnologiy-v-osvitnomu-procesi-342096.html>
131. Небезпечні та шкідливі чинники техногенного середовища [Електронний ресурс]. – URL: https://studopedia.com.ua/1_89064_nebezpechni-ta-s
132. Области застосування радіохвиль. URL: <https://www.asutpp.ru/oblasti-primeneniya-radiovoln.html>
133. Основні вимоги до організації робочого місця. URL: https://yu.mk.ua/news/show/osnovni_vimogi_do_organizatsii_robochogo_mistsya
134. Основні методи 3D-друку. URL: <https://3d4u.com.ua/uk/blog/post/37-main-3d-printing-methods?srsId=AfmBOoqC6GDvQUeHbIN1aUZyuqg3KhNLjih7EX1x-4xalt8nh5BS4Uw4>
135. Пономарев Д. Как применить подход ЛИИ к деятельности стартап-компании [Електронний ресурс]. URL: <http://leanvector.ru/stati/77-start-up-na-principahlean>
136. Поняття про 3D-друк. URL: <https://vseosvita.ua/lesson/poniattia-pro-3d-druk-548219.html>

137. Пример радикальных инноваций: 6 блестящих идей, которые нравятся всем. URL: <https://ahaslides.com/ru/blog/example-of-radical-innovation/>
138. Про інноваційну діяльність : Закон України від 04.07.2002 р. № 40-IV. Ст. 1. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/40-15#Text>].
139. Про охорону навколишнього природного середовища : Закон України від 25.06.1991 № 1264-XII, чинний. Дата оновлення 15.11.2024, підстава – [4017-IX](#). – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text>
140. Робототехніка: застосування та перспективи в майбутньому. URL: https://duikt.edu.ua/ua/news-1-0-11333-robototekhnika-zastosuvannya-ta-perspektivi-v-maybutnomu?lang=ua&act=view&page=1&category=0&id=11333&sys_link=robototekhnika-zastosuvannya-ta-perspektivi-v-maybutnomu
141. Цифрові системи і технології. URL: <https://knute.edu.ua/file/MTI1Nzk=/cf39a697030cffc8c2e1bdcc1044dbbd.pdf>.
142. Чистота без зусиль, або як сучасні технології допомагають у побуті. URL: <https://dailyviv.com/news/osvita-i-nauka/chystota-bez-zusyl-abo-yak-suchasni-tekhnohohiyi-dopomahayut-u-pobuti-126050>
143. Штучний інтелект в Україні: досвід використання, перспективи, тренди в медіа. URL: <https://cpc.com.ua/articles/shtuchniy-intelekt-v-ukraini-dosvid-vikoristannya-perspektivi-trendi-v-media>
144. Що таке робототехніка? / Академія Професій Майбутнього. – URL: <https://academyua.com/stati/32-shcho-take-robototekhnika>
145. Що таке 3D друк? URL: <https://pro3d.com.ua/a358911-scho-take-druk.html>
146. Що таке штучний інтелект: історія, види та складові. URL: <https://gigacloud.ua/blog/navchannja/scho-take-shtuchnij-intelekt-istorija-vidi-ta-skladovi>
147. Як 3D-принтери використовуються в медицині? URL: <https://3d4u.com.ua/uk/blog/post/45-how-3d-printers-are-used-in-medicine>
148. 3D-біопрінтинг: що це таке та які органи вже можна надрукувати. Частина 1. <https://www.imena.ua/blog/3d-bioprint-part-1/>

- 149.5 технологій, які модернізують та покращують медицину. URL: <https://ingeniusua.org/articles/5-tekhnologiy-yaki-modernizuyut-ta-pokraschuyut-medicinu>
150. Artificial Photosynthesis | Mitsubishi Chemical Group. *Next Generation Automotive Solutions | Mitsubishi Chemical Group*. URL: <https://automotive.mcgc.com/sustainability/artificial-photosynthesis/>
151. Duolingo – електронна платформа вивчення мови. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Duolingo>
152. Ethanol and Biofuel: What It Is and How It's Used. *Nebraska Corn Board*. URL: <https://nebraskacorn.gov/corn-101/corn-uses/ethanol/>
153. Graham P. Startupe quals growth [Електронний ресурс] / P. Graham. – URL: <http://www.paulgraham.com/growth.html>
154. Junttila J. Waste-to-Energy: Turning Trash into Power – Winno Energy. *Winno Energy*. URL: <https://winnoenergy.com/waste-to-energy-turning-trash-into-power/>
155. Resource Circulation & Waste Management. *Nissin Foods Group*. URL: https://www.nissin.com/en_jp/sustainability/environment/resource-recycling/

Рекомендаційний склад бізнес-плану START-UP

Загальна структура бізнес-плану інноваційного проєкту (стартапу), відповідно до стандартів Організації Об'єднаних Націй з промислового розвитку (англ. United Nations Industrial Development Organization, UNIDO), повинна мати такі розділи:

1. Резюме.

2. Ідея (сутність) запропонованого проєкту:

- загальні вихідні дані та умови;
- опис зразка нового товару;
- оцінювання досвіду підприємницької діяльності;
- оцінювання ринку збуту;
- опис споживачів нового товару;
- оцінювання конкурентів;
- оцінювання власних сильних і слабких сторін щодо конкурентів.

3. Маркетинговий план:

- цілі маркетингу;
- стратегія маркетингу;
- фінансове забезпечення плану маркетингу.

4. Виробничий план:

- виробник нового товару;
- наявність необхідних потужностей виробництва;
- матеріальні чинники виробництва;
- опис виробничого процесу.

Виробничий план ґрунтується на маркетингових прогнозах обсягів продажу та номенклатурі продукції підприємства.

У виробничому плані слід навести коротку характеристику виробничого процесу із описом основних виробничих операцій та їх послідовності; машин, обладнання та інструментів, необхідних у виробничому процесі; сировини, матеріалів і комплектуючих виробів, які будуть використані для виготовлення продукції. Необхідно навести розрахунки витрат, пов'язаних з придбанням (орендою) нових (або вживаних) машин та устаткування. Також необхідно вказати професії і кваліфікації робітників, яких потрібно найняти для виконання робіт; необхідні при-

міщення; роботи, які будуть виконуватися самою фірмою, а які на стороні за контрактами.

Основне завдання виробничого плану – довести, що фірма:

- реально спроможна організувати виробництво;
- здатна виготовляти необхідну кількість товарів відповідної якості;
- має можливості придбати необхідні для цього ресурси.

У складі виробничого плану бізнес-плану стартапу можна виділити такі блоки:

- основні виробничі операції;
- машини та устаткування;
- сировина, матеріали і комплектуючі вироби;
- виробничі та невиробничі приміщення;
- вплив зовнішніх чинників.

5. Організаційний план:

- організаційно-правова форма власності;
- організаційна структура;
- розподіл обов'язків;
- відомості щодо партнерів;
- опис зовнішнього середовища бізнесу;
- трудові ресурси;
- відомості щодо членів керівного складу.

6. Фінансовий план:

- план доходів та витрат;
- план грошових надходжень та виплат;
- зведений баланс активів та пасивів фірми;
- графік досягнення беззбитковості;
- стратегія фінансування (джерела надходження коштів та напрями їх використання);
- оцінювання ризику та страхування.

7. Додатки.

Структура бізнес-плану для стартапу може мати спрощений та скорочений вигляд, адже стартап, зазвичай, передбачає створення нової компанії (на основі запропонованої ідеї), нового сегменту ринку, часто може не мати конкурентів, тому опис деяких розділів може бути дещо спрощеним.

Зміст

Вступ	3
Розділ 1. Основні поняття та визначення щодо інноваційних технологій виробництва продукції та надання послуг	5
1.1. Сутність та визначення понять "технологія" та "технологічна система"	5
1.2. Порівняння понять "технологія" і "технологічна система" та загальна характеристика технологічної системи	21
1.3. Напрями розвитку технологій на сучасному етапі	34
1.4. Основні поняття та визначення, пов'язані із виробництвом продукції	37
1.5. Інноваційні та високі технології	50
1.6. Класифікації інновацій, інноваційний процес та інноваційні технології	55
1.7. Сутність високих технологій та їх практичне застосування..	61
1.8. Сучасні інноваційні технології	63
1.9. Особливості сфери надання послуг	68
1.10. Сутність та визначення поняття "якість продукції"	77
Запитання до самостійного контролю	81
Розділ 2. Високі технології	83
2.1. Загальна характеристика високих технологій	83
2.2. Цифрові технології	89
2.3. Мікротехнології	91
2.4. Інформаційні технології	92
2.5. Віртуальна реальність	99
2.6. Штучний інтелект	102
2.7. Соціальні технології	116
2.8. Нанотехнології	122
2.9. 3D-друк	124
2.10. Робототехніка	131
2.11. Біотехнології	140
2.12. Технологія "Розумний будинок"	148
Запитання до самостійного контролю	152
Розділ 3. Напрями ефективного застосування високих технологій	153
3.1. Застосування високих технологій у маркетингу	153

3.2. Високі технології та технологічні системи в будівництві	157
3.3. Високі технології в медицині	162
3.4. Інженерні технології в медицині	170
3.5. Високі технології в банківській сфері	186
3.6. Високі технології у виробництві харчової продукції	189
3.7. Сучасні технології вирощування екологічно чистої продукції	196
3.8. Високі технології в побуті	203
3.9. Високі технології виробничого дизайну	212
3.10. Віртуальна реальність та віртуальні тури	214
3.11. Інноваційні технології екології довкілля	216
Запитання до самостійного контролю	224
Розділ 4. Ефективність застосування інноваційних технологій	225
4.1. Поєднання виробництва, науки та інновацій	225
4.2. Застосування робототехніки та мікропроцесів	231
4.3. Застосування технологій на основі 3D-друку	240
4.4. Застосування технологій штучного інтелекту	250
4.5. Етапи розвитку мобільних технологій	256
4.6. Перспективи розвитку 3D-голограм	266
4.7. Інноваційні технології в металообробці	269
4.8. Інноваційні технології в обробці тканин	272
Запитання до самостійного контролю	278
Розділ 5. Інноваційні ресурсо- та енергозберігаючі технології	279
5.1. Інноваційні ресурсозберігаючі технології	279
5.2. Ефективність використання інноваційних ресурсо- зберігаючих технологій	288
5.3. Інноваційні ресурсо- та енергозберігаючі технології в побуті..	292
5.4. Безвідходні технології	301
5.5. Приклади ефективного застосування безвідходних технологій	310
5.6. Виробництво електричних автомобілів	316
5.7. Інноваційні технології у сфері торгівлі	319
Запитання до самостійного контролю	338
Розділ 6. Сутність та визначення поняття "стартап"	339
6.1. Інноваційні технології і стартапи	339
6.2. Сутність стартапу та історія його розвитку	344

6.3. Технологоорієнтовані стартапи	359
6.4. Розвиток інноваційного бізнесу на основі стартапів	361
6.5. Життєвий цикл стартапу	368
6.6. Узагальнювальне порівняння етапів розвитку стартапу та підприємств малого бізнесу	379
6.7. Основні елементи стартапу та умови його зростання	387
6.8. Приклади формування та обґрунтування бізнес-ідеї стартапу	396
Запитання до самостійного контролю	412
Розділ 7. Технічне обґрунтування стартапів	413
7.1. Створення команди стартапу	413
7.2. Створення інноваційного продукту на основі застосування інноваційних технологій	424
7.3. Приклади розроблення моделей технологічних процесів виробництва продукції	428
7.4. Методологія розроблення технологічних процесів виробництва конкретних видів продуктів	434
7.5. Загальні відомості щодо проєктування технологічних процесів	449
7.6. Особливості створення стартапів на основі застосування інноваційних технологій у різних галузях	461
Запитання до самостійного контролю	476
Розділ 8. Технічне забезпечення та організація діяльності стартапів	477
8.1. Забезпечення стартапів робочими приміщеннями	477
8.2. Підготовка робочих місць стартапу	480
8.3. Матеріально-технічне та логістичне забезпечення стартапу...	487
8.4. Основні техніко-економічні показники діяльності стартапу ..	495
8.5. Розширення діючого інноваційного бізнесу та розвиток нового напрямку стартапу	500
8.6. Приклади створення та розвитку стартапів	508
Запитання до самостійного контролю	520
Висновки	521
Список використаних джерел	525
Додаток А. Рекомендаційний склад бізнес-плану START-UP	539

Навчальне видання

**Федір Васильович Новіков
Дмитро Федорович Новіков
Валерій Олексійович Жовтобрюх**

**ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА
ПРОДУКЦІЇ ТА НАДАННЯ ПОСЛУГ.
СТАРТАПИ**

Навчальний посібник

Відповідальний за випуск **Новіков Ф. В.**

В авторській редакції

На обкладинці використані фрагменти зображень з сайту Freepik.

Підп. до друку 21.03.2025 р.
Формат 60x84/16. Друк офсетний. Ум.-друк. арк. 31,62
Наклад 300 пр. Заказ № 33

Видавництво та друкарня ПП "Ліра ЛТД"
49107, м. Дніпро, вул. Наукова, 5
Свідоцтво про внесення до Держреєстру
ДК № 6042 від 26.02.2018.