

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ  
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ  
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

## **ІННОВАЦІЙНА ПРАКТИКА ІНЖИНІРИНГУ**

Рекомендовано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського як навчальний посібник для здобувачів рівня вищої освіти доктор філософії (PhD), які навчаються за освітньо-науковою програмою Галузеве машинобудування, Прикладна механіка, Екологія

Київ  
КПІ ім. Ігоря Сікорського  
2021

Інноваційна практика інжинірингу: навч. посіб. для студ. спеціальності 133 Галузеве машинобудування, 131 Прикладна механіка, 101 Екологія / КПІ ім. Ігоря Сікорського, уклад.: Д.Е. Сідоров – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 82 с.

*Гриф надано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського  
(протокол № 8 від 24.06.2021р.)*

*За поданням Вченої ради інженерно-хімічного факультету  
(протокол №5 від 24.05.2021р.)*

## **ІННОВАЦІЙНА ПРАКТИКА ІНЖИНІРИНГУ**

*Укладач: Сідоров Дмитро Едуардович, канд. техн. наук, доц.*

*Відповідальний редактор: Гондляр О.В., д-р техн. наук, проф.*

*Рецензент: Сокольський О.Л., д-р техн. наук, доц., доцент кафедри ХПСМ*

*У сучасному глобалізованому суспільстві виникає потреба у інжинірингових послугах, які постійно вдосконалюються та урізноманітнюються. У навчальному посібнику розкрито поняття інжинірингу, наведені історичні аспекти його виникнення, показані види інжинірингу і теорія інноваційних процесів, висвітлені питання оцінки інноваційних проектів та ризику невдачі інновацій. Навчальний посібник призначений допомогти в реалізації підходів інноваційного менеджменту щодо власної інноваційної діяльності та інноваційної діяльності підприємства.*

## ЗМІСТ

Вступ .....	4
1. Що таке інжиніринг. Виникнення поняття та види .....	4
2. Інжинірингові послуги. Світові та вітчизняні тенденції .....	9
3. Інновації .....	15
4. Зміст і етапи інноваційних процесів .....	17
5. НДР проектування продукту. Деякі методи дослідження. ДКР і конструкторська підготовка виробництва продукту.....	23
6. Інноваційна політика підприємства і сталий розвиток підприємства .....	32
7. Деякі питання інтернет технологій .....	36
8. Технологічна інновація, приклад: скорочення тривалості виробничого циклу .....	41
9. Проектування нового продукту. Концепція продукту. Науково-технічний рівень. Організаційно-технічна підготовка виробництва .....	43
10. Принципи оцінювання інноваційних проектів .....	57
11. Теорія інноваційних процесів .....	62
12. Ризик невдачі .....	70
13. Вимоги до фахівця-інноватора: Matchtech Engineering Recruitment Specialists .....	74
14. Постскрипtum .....	77
Література та ресурси .....	80

## **Вступ**

Інноваційна діяльність – це, разом з науковою діяльністю, є основним завданням фахівця вищої кваліфікації. Інноваційна практика – це робота з розробки нових систем, обладнання, процесів, проектів, програм, які характеризують їх спрямованість на розвиток і включають реально здійснювані нововведення.

У значній мірі вирішення інноваційної проблеми буде визначатись рівнем підготовки фахівців, які працюють у певній галузі. Отже, для успішного вирішення цієї задачі визначальним буде поєднання фахової підготовки та знання у галузі методології інноваційних процесів.

Предмет навчальної дисципліни «Інноваційна практика інжинірингу» – реалізація підходів щодо власної інноваційної діяльності, інноваційної діяльності підприємства.

Метою вивчення даної дисципліни є формування у здобувачів освіти комплексу знань щодо власної інноваційної діяльності, інновацій підприємств, комплексу умінь та навиків, необхідних для проведення власних наукових досліджень, створення нових та модернізації існуючих об'єктів інновацій.

Вивчення дисципліни «Інноваційна практика інжинірингу» базується на засадах інтеграції різноманітних знань, отриманих аспірантами протягом бакалаврату та магістратури при вивченні дисциплін загального та інженерно-технічного спрямування. Вітаються загальні знання дисциплін з економіки та інжинірингу. Дисципліна відноситься до циклу вибіркових дисциплін. Посилює компетентності дисциплін нормативної частини освітньо-наукової програми.

### **1. Що таке інжиніринг. Виникнення поняття та види**

У сучасному бізнесі інжинірингом вважається комплекс послуг інженерних, технічних і консультативних послуг з розробки і підготовки процесу будівництва і промислового виробництва, щодо забезпечення нормального функціонування будівництва об'єктів, виробництва та реалізації товарів і послуг. Послуги інжинірингу надають як професійні інжинірингові фірми, так і будівельні та виробничі компанії.

*Виникнення поняття.* Поняття інжинірингу виникло в Англії в другій половині XIX століття. У той час Британія була найбільш передовою в науковому і технічному плані країною і послуги інженерів були надзвичайно затребувані. Попит породив пропозицію: інженери поодинці, а потім і об'єднаннями стали продавати свої послуги для зведення нових фабрик і заводів, а також для технічної модернізації вже наявних. У той час термін інжинірингу означав надання послуг з будівництва, переоснащення та експлуатації промислових об'єктів і інфраструктури.

Новий поштовх розвитку інжинірингу дали високі темпи будівництва, які велися в європейських країнах після завершення Другої світової війни. Необхідність відновлення і будівництва нових великих об'єктів в європейських країнах, а потім і в країнах, що розвиваються привела до попиту на інжинірингові послуги з реалізації великих об'єктів під ключ. Частенько замовникам була потрібна не тільки допомога в будівництві, але і в експлуатації, в навчанні своїх фахівців. Саме тому спектр інжинірингових послуг істотно розширився і доповнився, а ринок таких послуг розділився на внутрішній і світовий, профільний і непрофільний.

Ближче до 80-х років XX століття з'явилася потреба в систематизації та уніфікації інжинірингових послуг, в тому числі і на світовому рівні. Задовольняючи цю потребу, з цим Європейська економічна комісія при ООН розробила різні нормативні документи, що стосуються інжинірингових послуг.

У наш час терміни «інжиніринг» і «управління проектами» тісно пов'язані на теоретичному і на практичному рівні. Під інжинірингом частіше розуміють той же менеджмент, але з глибоким ухилом в предметну область. За напрямками діяльність інжиніринг може бути фінансовий, будівельний, промисловий та інші. За характером діяльності інжиніринг підрозділяється на наступні підгрупи:

- Передпроектний інжиніринг вивчає потенційний ринок, проводить дослідження з технічного та економічного обґрунтування створення виробництва, веде інженерні вишукування, розробляє плани розвитку міст і регіональних центрів, транспортної та іншої інфраструктури, консультує і веде наглядову діяльність над перерахованими роботами;

- Проектний інжиніринг розробляє архітектурні та генеральні плани, оцінює вартість проекту, розробляють кошторисну документацію на будівництво і експлуатації будівлі або споруди, креслярську документацію, технічні специфікації і всю іншу документацію, потрібну для реалізації проекту, здійснюють консультаційні та наглядові послуги з перерахованих видів робіт;
- Післяпроектний інжиніринг пов'язаний з підготовкою договорів на проведення робіт, з організацією торгів, управлінням і наглядом за будівництвом, з проведенням актів прийому-здачі та випробувань об'єкта, з розробкою будівельних і технічних документів по готовому об'єкту, з підготовкою інженерно-технічних фахівців для роботи на виконаному об'єкті, з різною діяльністю по здачі та пуску цього об'єкта;
- Додаткові послуги, пов'язані зі специфікою кожного конкретного об'єкта.

*Комплексний інжиніринг.* Цей вид інжинірингу передбачає надання всього спектру послуг з обґрунтування, проектування та здійснення проекту, в тому числі забезпечення різними технологіями та інноваціями, обладнанням та спорядженням, роботи по здачі будівлі або споруди під ключ. У функціонал комплексного інжинірингу входить:

- Дослідження конкретних ринкових і виробничих ситуацій, які безпосередньо стосуються об'єкта, що розробляється. Наприклад, якщо створюється складський центр, перевіряються шляхи під'їзду до нього та ін.
- Розробка і оформлення архітектурної, технічної та планової документації для зведення будівлі або споруди.
- Повний технічний і наглядний супровід всіх будівельних робіт, роботи з передачі об'єкта в експлуатацію, організація виробничого процесу на об'єкті.

*Будівельний інжиніринг.* Під цим поняттям мають на увазі всі види інженерних робіт в будівництві промислових і житлових об'єктів, а також цілих районів і міст.

Наприклад, при будівництві промислового об'єкту якісне виконання інжинірингових послуг дозволяє розташувати внутрішньозаводські склади

якомога ближче до виробничих приміщень, прорахувати найзручніші транспортні під'їзди до об'єкта, грамотно прокласти внутрішньозаводські дороги.

*Фінансовий інжиніринг.* У будівництві фінансовий інжиніринг проявляє себе в оцінці вартості проекту, в розробці всієї проектно-кошторисної документації на об'єкт, з контролю і нагляду над використанням виділених на будівництво грошей, по складанню звітності за використані кошти.

На виробництві фінансовий інжиніринг розробляє плани розвитку підприємства, приблизні показники на найближчі періоди часу (на найближчий місяць, рік і т. п.), Обґрунтування додаткових витрат на нове обладнання, забезпечення. Інжиніринг постійно спостерігає і аналізує всі параметри виробничого процесу, здійснює фінансово-технічний нагляд над усіма технологічними процесами.

*Промисловий інжиніринг.* В цей вид інжинірингу входить вирішення всіх логістичних проблем: планування зв'язків між цехами і виробничими відділами, між керуючими організаціями і центрами, між лабораторіями та розробниками, між клієнтами і підприємством.

*Прямий інжиніринг та реінжиніринг.* Поняття прямого інжинірингу та реінжинірингу розрізняються тим, що прямий інжиніринг полягає в розробці та здійсненню нових бізнес-процесів, нових видів бізнесу, роботи з виведення на ринок нової продукції.

Реінжиніринг – комплекс заходів, спрямованих на глибоке і всеосяжне поліпшення вже існуючих бізнес-процесів усередині підприємства або організації. Кардинальне поліпшення рівня розвитку підприємства на основі глибокого аналізу попередньої діяльності та досягнення нових характеристик бізнес-процесів.

*ТВВЗ-інжиніринг.* ТВВЗ – теорія вирішення винахідницьких задач. ТВВЗ-інжиніринг – наукомісткі інжинірингові розробки на основі нових винаходів в області бізнес-процесів, а також на основі функціонально-вартісного аналізу. Часто застосовується при втіленні в життя інноваційних проектів.

*Відмінності між інжинірингом та проектуванням.* Основна відмінність інжинірингу від звичайного проектування – це наявність нових інтелектуальних

розробок, бізнес-ідей при здійсненні проекту. Завдання реалізації проекту в життя кожного разу вирішується із залученням чогось нового. Причому ці інтелектуальні вкладення в подальшому будуть постійно зростати і оновлюватися.

Будь-який з видів інжинірингу завжди має багатoproфільну структуру, тому до вирішення питань залучається безліч фахівців різного профілю: науковців, економістів, будівельників, юристів, інженерів, техніків, технологів, креслярів, постачальників обладнання, консультантів і т. д.

Інжинірингові послуги надають спеціалізовані компанії, але в багатьох випадках їх можуть надавати і непрофільні фірми, що зазвичай займаються продажем устаткування.

Технологічні процеси багатьох підприємств дуже схожі один на одного. Це дозволяє інжиніринговій компанії переносити досвід, отриманий при реалізації з одного проекту в інші. При цьому кожен раз якість і рівень виконання поставленого завдання стає все вище і вище. Однак, для кожного клієнта інжинірингова компанія практикує індивідуальний підхід з урахуванням побажань клієнта, специфіки його бізнесу та інших факторів.

*Інжиніринг як професія.* Найцікавіше, що професії «інжиніринг» або «спеціаліст з інжинірингу» немає.

В даний час, з огляду на попит на фахівців саме в інжиніринговій області, багато університетів читають курси з інжинірингу в різних його видах (будівельний, інженерний, фінансовий і т. п.).

З огляду на той факт, що готових фахівців в області інжинірингу університети не випускають, їх функції на підприємствах виконують керівники проектів. І, в залежності від виду діяльності підприємства, їх посади називаються по-різному. На виробництві – менеджери і керівники проектів, провідні фахівці та інженери; в проектних організаціях – головні інженери; в великих торгових мережах – провідні менеджери, менеджери напрямків, директора проектів.

Але в міжнародній практиці підготовки фахівців з інжинірингу давно існує безліч систем підготовки і атестації керівників проектів. Найбільш відомі з них:

1. Project Management Institute (PMI);
2. International Project Management Association (IPMA);



3. Microsoft Solutions Framework (MSF) з підготовки фахівців з комп'ютерного інжинірингу та інші.

## **2. Інжинірингові послуги. Світові та вітчизняні тенденції**

А.А.Кондратюк та І.М. Манаєнко у статті «Розвиток міжнародного інжинірингу: світові тенденції та вітчизняні реалії» виконали аналіз дефініції інжинірингу, розглянули масштаби світового ринку інжинірингових послуг, його розвиток, а також складові, що впливають на його функціонування. Даний матеріал буде нам корисний, отже, будемо прямувати за ним.

Інтеграція України до світогосподарського простору сприяє розвитку інжинірингової діяльності у зв'язку з тим, що збільшується кількість міжнародних операцій, посилюється торгівля товарами і послугами, відбувається постійна взаємодія у різних формах міжнародних економічних відносин. Це все призводить до утворення ринку інжинірингових послуг, на який поступово виходить Україна. За цих умов актуальним є вивчення тенденцій розвитку світового ринку інжинірингу та вивчення провідного досвіду розвинутих країн світу.

Суттєву роль у теорію розвитку інжинірингової діяльності здійснили такі вчені, як Дорофеев К., Лобанов А., Румянцев А. Доречно відзначити Ярошук А. та Чубатюк Ю., які ґрунтовно дослідили розвиток інжинірингу в Україні. Саме поняття «інжиніринг» досить багатозначне, тому єдиного визначення досі немає. Внаслідок цього існують різні класифікаційні ознаки для їх систематизації. Саме тому доречно здійснити дослідження за порушеною тематикою з метою поглиблення та узагальнення існуючих напрацювань.

Поняття інжиніринг вперше з'явилося у 60-ті роки минулого століття та поступово стає все більш популярним. Вчені по-різному трактують дане поняття. Так, Балабанов І.Т. визначає інжиніринг як «надання технологічних знань, необхідних для придбання, монтажу і використання куплених або орендованих машин і устаткування», Білоусько В.С. як «роботи і послуги, які вимагають проведення науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт, підготовку проектних пропозицій і техніко-економічних обґрунтувань будівництва

промислових та інших господарських об'єктів; проведення інженерно-пошукових робіт для спорудження об'єктів, проектування конструкторських і технологічних процесів», Лобанов А.А. як «сукупність проектних, консалтингових, інженерних робіт із створення (будівництва) і обслуговування об'єкта шляхом маркетингових досліджень та їхнього логістичного забезпечення», Румянцев А.П. як «сферу діяльності, що включає розробку питань створення об'єктів промисловості, інфраструктури тощо у формі надання на комерційній основі різних інженерно-консультаційних послуг з використання науково-технічних, технологічних та управлінських розробок». Як можна помітити, існує низка визначень інжинірингу, адже це поняття багатозначне та всеохоплююче.

У сучасному глобалізованому суспільстві виникає потреба у інжинірингових послугах, які постійно вдосконалюються та урізноманітнюються. Внаслідок цих процесів створюються міжнародні ринки інжинірингових послуг. Їх актуальність зумовлена, по-перше, стрімким розвитком науково-технічного прогресу, що призводить до збільшення торгівлі суміжними видами устаткування, по-друге-зростанням обсягу інвестицій, що дозволяє займатися діяльністю, для якої знадобляться інжинірингові послуги, по-третє, наявністю вільного капіталу, що розміщується на ринку інжинірингових послуг, які, в свою чергу, користуються високим попитом країн, що розвиваються. Також спостерігається прагнення транснаціональних корпорацій (ТНК) до розширення поля діяльності. Для цього вони надають інжинірингові послуги країнам, на чії ринки компанії бажають вийти, а згодом це спричиняє постачання техніки, вартість якої у рази перевищує вартість послуг, що зумовило їх постачання.

Інжинірингові послуги надають спеціальні компанії, чисельність яких неухильно зростає. Так, станом на 2016 рік у США успішно діють понад 30 тис. фірм, у країнах ЄС- близько 15 тис., причому найбільша їх кількість знаходиться у Німеччині та Австрії. Майже 95 % експорту інжинірингових послуг припадає на фірми високорозвинених країн. Основними імпортерами інжинірингових послуг виступають країни, що розвиваються (80 % світового імпорту). Найбільшими ринками інжинірингових послуг в розвинених країнах є Азіатсько-Тихоокеанський (53% експорту інжинірингових послуг) та Європейський (38,2%).

Так як ринок інжинірингових послуг постійно зростає, то між компаніями посилюється конкуренція. У таблиці 1 представлено світовий рейтинг компаній, що спеціалізуються на інжинірингу станом на 2015 рік у порівнянні з 2014.

Таблиця 2.1

Місце	Назва компанії та її місцезнаходження
1/6	WSP   PARSONS BRINCKERHOFF, Montreal, Quebec, Canada
2/3	ARCADIS NV, Amsterdam, TheNetherlands
3/2	WORLEYPARSONS, NorthSydney, NSW, Australia
4/5	JACOBS, Pasadena, Calif., U.S.A.
5/1	AECOM, LosAngeles, Calif., U.S.A.
6/4	FUGRO NV, Leidschendam, TheNetherlands
7/8	DAR AL-HANDASAH CONSULTANTS, Cairo, Egypt
8/7	FLUOR CORP., Irving, Texas, U.S.A.
9/14	MOTT MACDONALD, Croydon, Surrey, U.K.
10/15	TECNICAS REUNIDAS, Madrid, Spain

Проаналізувавши таблицю варто зазначити, що найбільш активними учасниками інжинірингової торгівлі є країни Європи та Північної Америки. Однак усі ці країни поступаються США обсягом торгівлі, що виводить країну у лідери.

Також до тенденцій розвитку міжнародного інжинірингу можна віднести те, що серед експортерів інжинірингових послуг переважають саме невеликі компанії, а самі послуги носять національний або регіональний характер.

Європа володіє найбільш розвиненою інженерно-консультаційною службою. У регіоні існують всі категорії фірм, що надають послуги інжинірингу різного роду. Основними напрямками експорту інжинірингових послуг з країн ЄС є самі країни ЄС, США, Швейцарія, Японія, тобто саме високорозвинені країни. Невелика частка експорту припадає на Росію, Китай, Індію, Туреччину, Африку. Імпорт ЄС є майже аналогічним експорту. Для розвинутих країн є поширене виконання робіт і надання послуг у формі комплексного інжинірингу, тобто повного обсягу послуг і поставок, необхідних для будівництва нового об'єкта.

Ще однією важливою особливістю інжинірингової діяльності в економічно розвинутих країнах є виконання інжиніринговими компаніями ролі генпідрядника модернізації і будівництва нових виробництв. Іноді практикується створення інжинірингових кластерів. Управлінські рішення західними інжиніринговими компаніями приймаються на основі ґрунтовних техніко-економічних обґрунтувань. Такі підприємства зосереджують у своєму штаті фахівців-інтелектуалів, що спроможні формувати й впроваджувати різноманітні креативні проекти.

На високому рівні в економічно розвинутих країнах інжиніринговими підприємствами використовуються сучасні інструменти інтелектуалізації бізнесу, зокрема, захисту прав інтелектуальної власності, а комплекс відповідних робіт доволі часто є обов'язковою складовою інжинірингового контракту. Іноземні інжинірингові компанії мають сформовану потужну інформаційну базу постачальників технологій та обладнання, а також субпідрядників і ліцензіарів, на високому рівні організують проектне фінансування усіх необхідних робіт в межах інжинірингу, використовують дієві інструменти захисту комерційної таємниці, сучасне спеціалізоване програмне забезпечення, формують гнучкі організаційні структури управління інжиніринговими проектами, здійснюють за необхідності швидке формування проектних груп, використовують постійний моніторинг кожної стадії проекту, розвинену регламентну базу тощо. Як слушно зауважує В. Мясников, в економічно розвинутих країнах інжинірингові компанії є з'єднувальною ланкою між конструкторським бюро і заводом.

До тенденцій міжнародного інжинірингу належить те, що Китай демонструє надзвичайно високі темпи зростання економіки і, відповідно, залучає все більше інжинірингових послуг. Сама країна не може їх виробляти, так як має низьку якість послуг та відсутність відповідних технологій. Також уряд Китаю постійно змінює норми регулювання інжинірингового ринку та галузей, яким надаються послуги. Це зумовлює нерівномірність постачання послуг та відставання розвитку.

Ринок інжинірингових послуг характеризується зростанням аутсорсингу, що пов'язано в тому числі з можливостями нових розподілень інтелектуальних

засобів розробки. Передбачається, що до 2017 р. обсяг ринку аутсорсингу інжинірингових послуг досягне 58,9 млрд. дол. (близько 10% сукупного ринку інжинірингових послуг), в середньому зростання складе 20% на рік, або 78% в період до 2017 р. Велика частина попиту на аутсорсингові інжинірингові рішення створюється в США, які направляють більшу частину інжинірингових послуг на аутсорсинг в такі країни, що розвиваються, – Індію, Китай, і частково в Східну Європу. Найбільший розвиток сектора спостерігається в Південній Кореї – 70% сукупного ринку інжинірингових послуг.

Тому доцільно навести діаграму стосовно обсягу інжинірингових послуг у світі (див. рис 2.1).

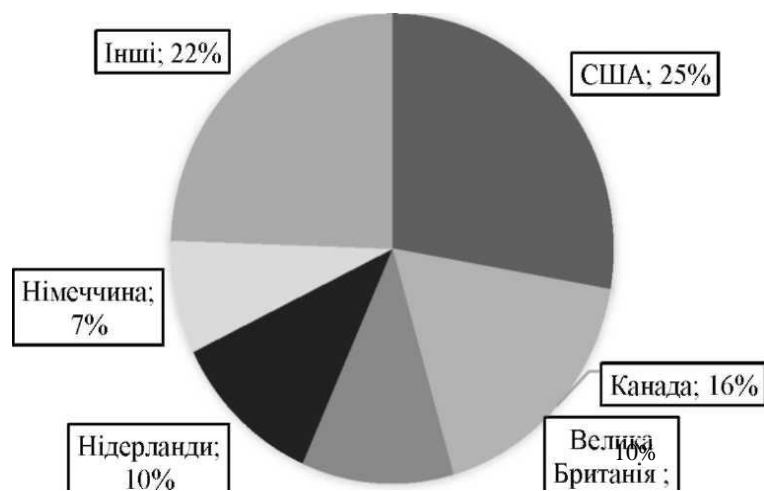


Рис. 2.1. Обсяг послуг міжнародного інжинірингу

Варто проаналізувати роль України на світовому ринку інжинірингових послуг. Так, ринок інжинірингу в Україні фактично перебуває лише на стадії становлення. Понад 80 % вітчизняних інжинірингових компаній займають частку ринку, що менша за 0,3 %. Цим невисоким показникам є пояснення. По-перше, в Україні поки що недостатня затребуваність комплексних послуг інжинірингу. По-друге, відсутність досвіду викликає появу значної кількості помилок у реалізації проектів. Також до сучасних проблем України належить дефіцит кваліфікованих кадрів, неякісне виконання робіт, застаріла нормативна база, недосконала система визначення вартості проектних робіт, корупційні явища на стадії погодження та експертизи документації, низький рівень автоматизації проектних робіт та багато

інших. У табл. 2 наведено найбільш перспективні інжинірингові компанії України.

Табл. 2.1.

<b>Назва компанії</b>	<b>Сфера діяльності</b>
CONCORD COKE ENGINEERING	Комплексне ведення будівництва та реконструкції об'єктів коксохімічного виробництва
«Фінансово-промислова група «АЛЬТКОМ»	Функції генерального підрядника з будівництва аеровокзальних комплексів
Державне підприємство «Український науково-технічний центр металургійної промисловості «Енергосталь»	Розробка новітніх технічних рішень до поставки та впровадження першокласних технологій та обладнання «під ключ»
ДП «ГПРОКОКС»	Розробка концепції розвитку в коксохімічній промисловості
Компанія «С-інжиніринг»	Контрактор в сфері будівництва об'єктів енергетики та промисловості «під ключ»

Для забезпечення подальшого розвитку інженерно-консультаційної діяльності в Україні слід запровадити наступні основні організаційно-економічні заходи :

- створення інжинірингових центрів компетенції світового рівня, що дасть змогу зменшити залежність України від іноземних експертів;
- проведення професійних форумів міжнародного рівня;
- адаптування ноу-хау до специфічних умов України саме місцевими інжиніринговими компаніями;
- формування системи професійної освіти по підготовці спеціалістів у сфері інжинірингу та забезпечення вільного доступу до професійної літератури;
- регулювання нормативно-правової бази;
- підвищення якості інжинірингових послуг шляхом залучення фахівців певних галузей науки та промисловості.

Таким чином, у світових аспектах розвитку інжинірингові послуги стають все більш поширеними, адже значно збільшують ефективність вкладеного капіталу. Досвід економічно розвинутих країн свідчить, що однією із основних передумов економічного зростання та інноваційного розвитку економіки є саме розвиток ринку інжинірингу. Узагальнюючи основні риси розвитку міжнародного

інжинірингу у світі можна виокремити проникнення ТНК в економіку інших країн через надання технічних послуг, посилення конкуренції, що змушує інжинірингові фірми шукати нові напрямки, зростання практики використання низьковитратних інжинірингових центрів у країнах, що розвиваються тощо. Роль України у міжнародному інжинірингу незначна, але позитивною тенденцією є розвиток на теренах нашої країни вітчизняних інжинірингових компаній, які мають конкурентні переваги. Теоретична наукова новизна полягає у обґрунтованому понятійному апараті «інжиніринг» та виявлених закономірностях тенденцій розвитку світового інжинірингу. Практична наукова новизна проведеного дослідження полягає у можливості використання результатів дослідження українськими підприємствами з метою вивчення світового досвіду інжинірингової діяльності.

### **3. Інновації**

Виявлення нового товару у виробництві та на ринку є, як правило, результатом інноваційної діяльності, головна задача яка складається в створенні та розповсюдженні інновацій. Поняття «інновації» відноситься до широкого кола нововведень в різних сферах виробництва і обігу товарів: нових продуктів або послуг, способам їх виробництва, нововведень в організаційній, фінансовій або сервісній сферах, будь-яких удосконалень, які забезпечують економію витрат або створює умови для такої економії. Найважливішою ознакою інновацій в ринкових умовах є поліпшення споживчих властивостей нового товару з метою забезпечення і підтримки на високому рівні конкурентоспроможності. Інновація вважається реалізованою, якщо інноваційний продукт освоєний у виробничому процесі або є наданим на ринок.

В різних областях виробництва, постачанні, управлінській діяльності здійснюється велике різноманіття інновацій. Інженерна типологія інноваційної діяльності, яка зазвичай реалізується, приведена на рис. 3.1.

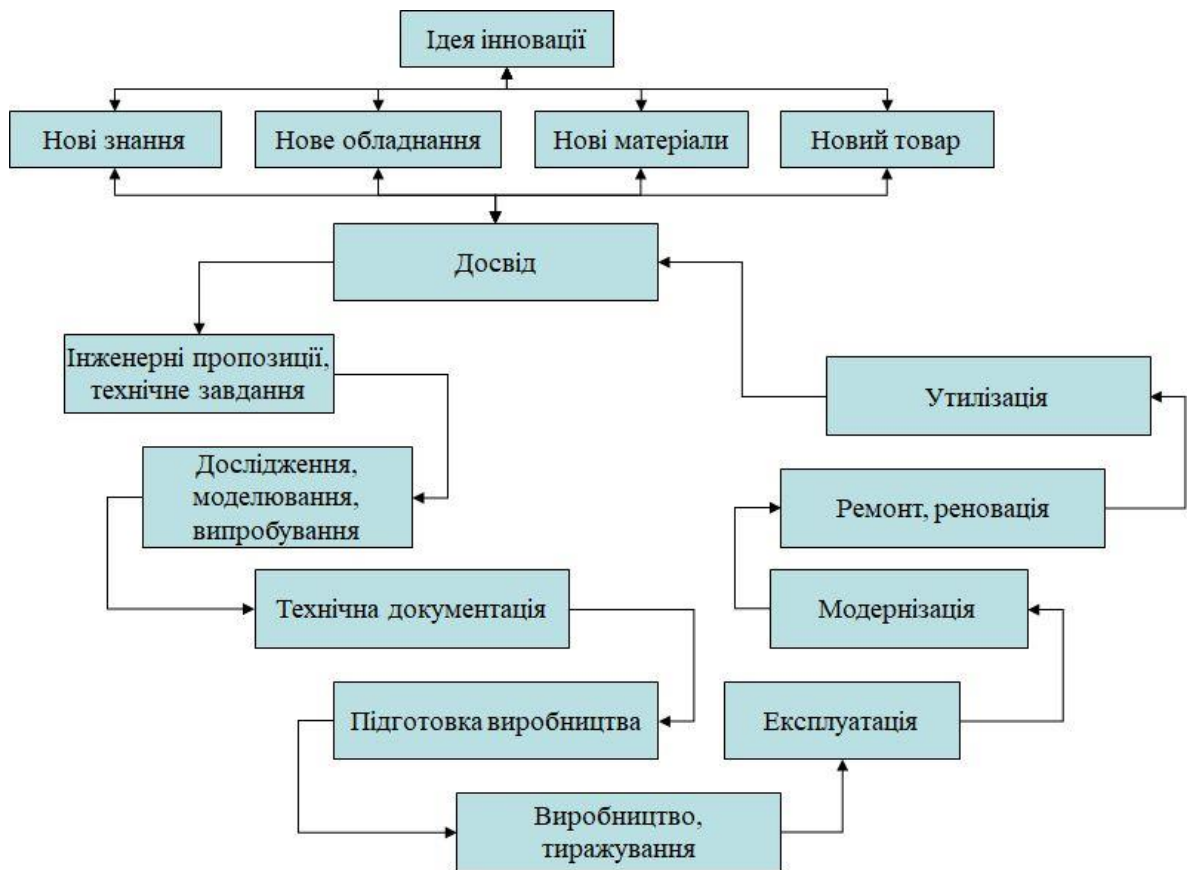


Рис. 3.1. Інженерна типологія інноваційної діяльності

Принципове значення для суті інноваційного процесу має предметна область інноваційної діяльності. Відповідно до цього прийнято розрізняти інновації, пов'язані з розвитком продуктів, технологій, сировини і матеріалів, елементів систем управління, ринків реалізації продукції і послуг. Продуктові інновації, що передбачають створення нових або вдосконалення продуктів, є найбільш поширеним типом інновацій і вважається найбільш важливим для забезпечення конкурентоспроможності виробничого підприємства.

Проблема інноваційного розвитку – предмет пильної уваги економістів. Складність проблеми призвела до життя різні концепції, кожна з яких акцентує увагу на дослідженні того чи іншого її аспекту. В кінцевому рахунку з цих концепцій сформувалася теорія інноваційних процесів, або інноватика. Інноватика – галузь науки, що вивчає закономірності розвитку інноваційних процесів.

В інноваційному менеджменті можна виділити практичну і наукову складові. Практична складова проявляється в здійсненні конкретних



управлінських дій в тій чи іншій сфері, наприклад в сфері виробництва. Але в основі цих дій лежать певна методологія, понятійний апарат, прийоми, розробка яких може бути віднесена до наукової складової.

Узагальнення наявних концепцій дозволяє виділити наступні складові частини інноватики, пов'язані з дослідженням:

- формування нововведень і пошуку інноваційних рішень;
- технологічного прогнозування;
- сприйнятливості до нововведень і опору нововведенням;
- дифузії (поширення нововведень);
- адаптації до нововведень людини і пристосування їх до його потреб;
- форм організації інноваційної діяльності;
- ринку нововведень;
- інноваційних стратегій;
- конкурентних переваг і стадій розвитку;
- державного регулювання інноваційної діяльності.

#### **4. Зміст і етапи інноваційних процесів**

У централізовано керованій плановій економіці оновлення продукції, що випускається машинобудівними підприємствами, розробка і впровадження нових конструкторських і технологічних рішень здійснювалося в основному директивно, відповідно до затверджених річних і п'ятирічних планів впровадження нової техніки, результатів науково-технічного прогресу. При цьому впровадження новинок забезпечувалося необхідними матеріальними і фінансовими ресурсами, обсяги випуску продукції відповідали встановленим підприємству плановим завданням, процес збуту і розподілу продукції, особливо засобів виробництва, регулювався державою. Діяла досить жорстка збалансована система: розробка нових технічних рішень – впровадження нових рішень із забезпеченням необхідними ресурсами – випуск нової продукції, що містить ці технічні рішення – збут, розподіл продукції.

Перехід до ринкових відносин зруйнував цю систему, підприємства опинилися в ситуації, коли необхідно вирішувати самостійно, яку і в яких

кількостях продукцію випускати, де шукати ресурси на освоєння нових технічних рішень, як, кому і за якою ціною збувати продукцію. Щоб успішно реалізовувати вироблену продукцію, необхідно забезпечувати її конкурентоспроможність, тобто здатність зайняти певну нішу на ринку товарів. Підтримувати високий рівень конкурентоспроможності продукції можливо тільки завдяки її своєчасному оновленню, впровадження нових технічних рішень.

Замість колишньої схеми впровадження нової техніки підприємства зіткнулися з невідомими раніше проблемами використання інновацій, організації інноваційних процесів, їх інвестуванням. У виробничій та науковій термінології стали використовуватися незнайомі раніше поняття: нововведення, інновації, інноваційні процеси, комерціалізація інновацій, життєвий цикл інновацій тощо.

Як відомо, у широкому сенсі інновація (нововведення, нововведення) – це нове технічне, технологічне, організаційне чи інше рішення, плановане підприємством до використання. За змістом можна виділити технічні, організаційні, інформаційні, соціальні, економічні інновації.

Технічні інновації – це нові конструкторсько-технологічні рішення, що виражаються у вигляді нових конструкторських рішень деталей, складальних одиниць, готових виробів, а також нової технології їх виготовлення. Матеріальним втіленням технічних інновацій є конструкторська і технологічна документація, дослідні зразки, технологічне обладнання та оснащення.

Організаційні інновації – це нові методи організації і планування, які використовуються в виробничо-господарській діяльності підприємства, наприклад зміна організаційних форм виробничих процесів (перехід до використання предметно-замкнених ділянок, потокових ліній і т.д.), використання інших методів нормування праці (хронометраж по методу моди, метод моментних спостережень і т.д.), зміна системи планування на підприємстві і т.д.

Під інформаційними інноваціями розуміються різні форми впровадження нових інформаційних технологій, що дозволяють, наприклад, використовувати електронну форму подання документації, системи автоматизованого проектування, формувати і раціонально експлуатувати бази даних і т.д.

Соціальні інновації – це інновації, що дозволяють поліпшити умови праці, відпочинку, побуту працюючих, підвищити безпеку і привабливість праці (наприклад, гнучкий графік роботи, що змінюється протягом зміни швидкість конвеєрів, різні форми обліку думок працюють при вирішенні виробничих питань, створення гуртків якості, раціональна система організації харчування персоналу в обідню перерву і т.д.).

Економічні інновації являють собою удосконалення будь-яких елементів економічної системи підприємства (зміна системи розрахунків з постачальниками і замовниками, використання більш ефективних систем оплати та матеріального заохочення працюючих і т.д.)

У більш вузькому сенсі, стосовно до практики машинобудівних підприємств, під інноваціями розуміють ті з них, які безпосередньо впливають на технічний рівень і конкурентоспроможність виробленої продукції, тобто технічні інновації.

Для здійснення інноваційних процесів на машинобудівних підприємствах є спеціалізовані служби (дослідні центри, конструкторські та технологічні відділи, експериментальні виробництва). Їх завдання – забезпечити підприємству можливість оновлювати свою продукцію з урахуванням вимог і переваг споживачів.

Оскільки в кінцевому підсумку технічні інновації матеріалізуються в конкретну машинобудівну продукцію, ефективність організації інноваційних процесів впливає на показники результативності виробничої діяльності підприємства: величину витрат, обсяг прибутку, обсяг продажів. Існують наступні три етапи інноваційного процесу (рис. 4.1):

- створення технічних інновацій;
- впровадження технічних інновацій;
- комерціалізація технічних інновацій.

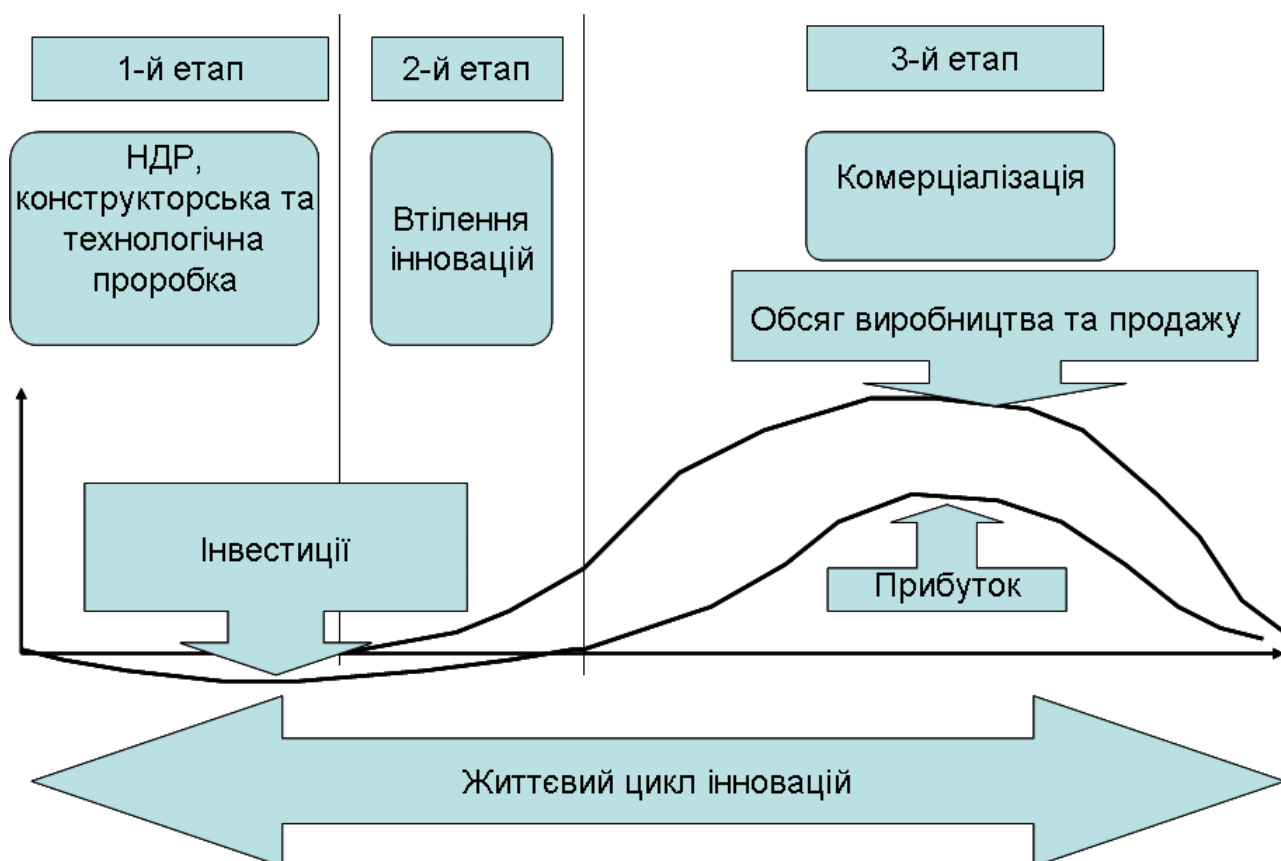


Рис. 4.1. Життєвий цикл інновацій

На етапі I виконуються необхідні наукові дослідження, дослідно-конструкторські розробки, результат цього етапу – конструкторсько-технологічна документація, дослідні зразки і дані про їх випробуваннях, спроектоване, виготовлене або придбане технологічне обладнання та оснащення. В результаті підприємство несе досить значні витрати, що покриваються відповідними інвестиціями, завдяки яким фінансуються дослідні, конструкторські та технологічні служби, інженерно-дослідні роботи, що виконуються сторонніми організаціями, а також придбання ліцензій на об'єкти інтелектуальної та промислової власності.

Етап II інноваційного процесу відповідає початкового періоду серійного або масового випуску продукції, так званої як період освоєння виробництва. Має місце зростання обсягів виробництва і обсягів продажів, проте виручка від реалізації продукції ще не дає можливості повністю покривати підвищені витрати на виробництво. Триває вдосконалення виробництва технологічним обладнанням і оснащенням, що вимагає додаткових інвестицій.

Етап III інноваційного процесу характеризується інтенсивним зростанням обсягів виробництва і продажів; витрати на виробництво повністю покриваються виручкою від реалізації продукції, підприємство починає отримувати прибуток. В умовах ринкового середовища третій етап не може бути нескінченно довгим через морального старіння інновацій, появи більш конкурентоспроможних технічних рішень підприємство змушене скорочувати обсяги виробництва застарілої техніки, оновлювати номенклатуру виробленої продукції, нарешті, застарілі вироби знімати з виробництва.

Сумарна тривалість усіх трьох етапів інноваційного процесу, складова для різних видів продукції від декількох років до декількох десятиліть, називається життєвим циклом інновацій.

Поняття «життєвий цикл інновацій» дещо відрізняється від поняття «життєвий цикл машинобудівної продукції»: останнє відображає не тільки сферу розробки і виробництва всього сімейства виробів, що використовують технічну інновацію, але і тривалість фізичного існування конкретного виробу, включаючи етапи експлуатації, ремонтного обслуговування, аж до утилізації (рис. 4.2).

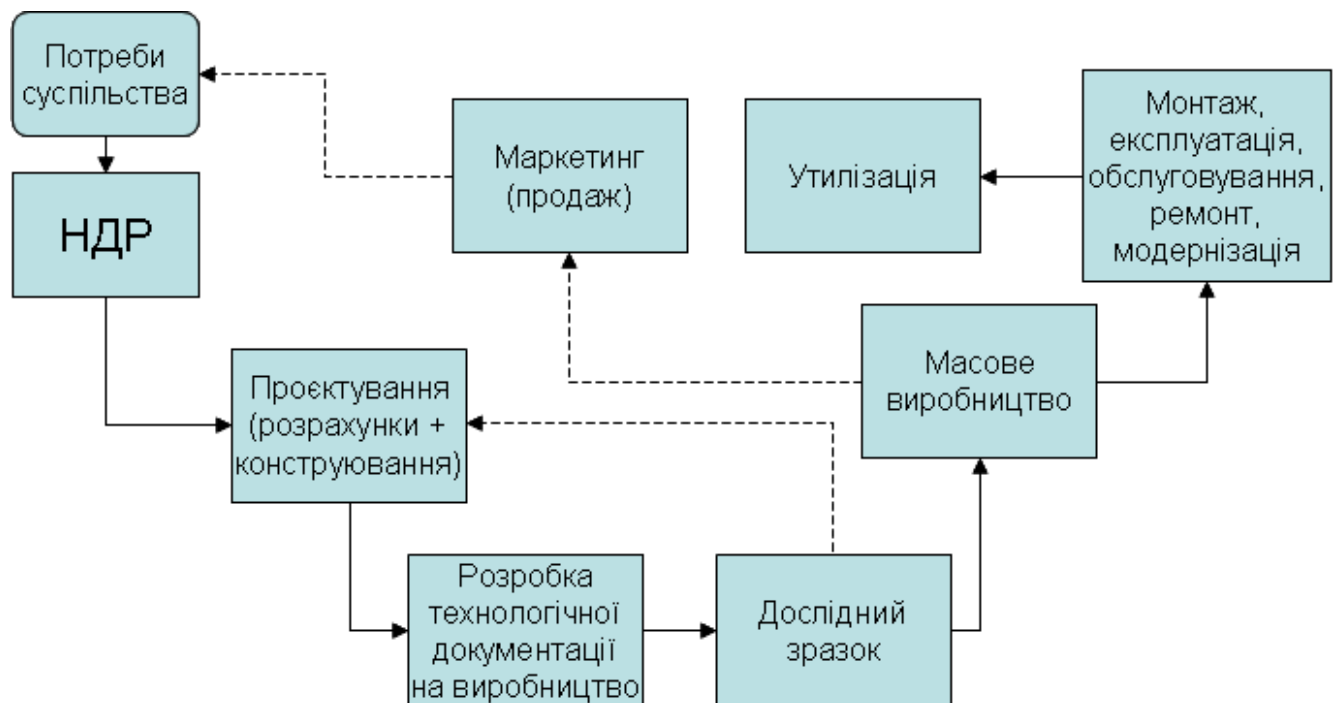


Рис. 4.2. Життєвий цикл машинобудівної продукції

Етапам життєвого циклу машинобудівної продукції передують: виявлення потреби суспільства в конкретних видах продукції, виконанні певних робіт і послуг, обґрунтування рішень про розробку і виробництві продукції. Спонукальними мотивами при цьому можуть бути прямі замовлення органів влади, експлуатуючих організацій, підприємств-суміжників, а також результати маркетингових досліджень.

Зі світового досвіду відомо, що спонукальними мотивами для розробки і виробництва 25-30% нових видів продукції з'явилися нові ідеї, що зародилися в науково-дослідних, конструкторських і технологічних організаціях та службах підприємств. Деякі етапи життєвого циклу виробів збігаються за змістом з етапом I інноваційного процесу, так як їх завдання – виконання всіх робіт з підготовки виробництва нової продукції. Тривалість цих етапів, якість виконаних робіт впливають на результативність інноваційних процесів, конкурентоспроможність продукції підприємства: скорочення тривалості цих етапів дозволяє обігнати конкурентів щодо комерціалізації інновацій, отримати більший обсяг прибутку. Скорочення часу виконання забезпечується організаційно-технічними заходами, серед яких:

- автоматизація процесів розробки конструкторсько-технологічної документації;
- об'єднання процесів розробки конструкторсько-технологічної документації та виготовлення дослідних зразків в єдину інтегровану систему;
- комплексний аналіз технологічності машинобудівної продукції на всіх етапах її розробки;
- уніфікація конструкторсько-технологічних рішень, типізація технологічних процесів;
- використання ефективних методів планування і управління інноваційними процесами, наприклад методів мережевого планування і управління (СПУ);
- кооперування з вітчизняними та іноземними інженерно-дослідними організаціями, фірмами;

- укладання ліцензійних договорів на використання запатентованих винаходів, корисних моделей, промислових зразків, ноу-хау.

## **5. НДР проектування продукту. Деякі методи дослідження.**

### **ДКР і конструкторська підготовка виробництва продукту**

Розвиток сучасного виробництва конкурентоспроможної продукції відбувається за масштабних, орієнтованих на довгостроковий період наукових досліджень. Наука створює передумови для постійного прогресу як в області техніки, що випускається, так і у використовуваної у виробництві технології. Нові наукові знання, відкриття нових законів і закономірностей, явищ в природі і техніці з'являються як результат наукових досліджень, що становлять початкову стадію процесу створення нової продукції.

Науково-дослідні роботи (НДР) – це цілеспрямована діяльність, що має своїм завданням створення нової інформації про об'єкти, явища або процеси, що відбуваються в природі, суспільстві або техніці. Залежно від цілей, змісту і характеру результатів розрізняють:

- фундаментальні дослідження;
- пошукові дослідження;
- прикладні дослідження.

Фундаментальні дослідження, як правило, мають найбільш загальний і абстрактний характер. Вони спрямовані на розширення знань і розуміння найбільш загальних закономірностей, що діють в природі, техніці та суспільстві, без проникнення в області їх конкретного застосування. На основі результатів фундаментальних досліджень визначаються науково-технічні проблеми пошукового і прикладного характеру, вирішення яких сприяє створенню нової техніки. Фундаментальні дослідження мають яскраво виражений індивідуальний характер і відрізняються найбільшою невизначеністю змісту і структури наукового процесу. Вони практично не піддаються управлінському регулюванню. У них вкрай важливий індивідуальний підхід, що враховує персоніфікований характер праці і високий ступінь залежності процесу і результатів дослідження від індивідуальних схильностей і здібностей дослідників. У той же час цей вид

досліджень здатний забезпечувати результати, що мають величезне загальнонаукове і державне значення.

Традиційно, фундаментальні дослідження виконуються, як правило, в державному секторі науки – в академічних інститутах, вузах, відомчих наукових установах, а також в міжнародних колабораціях. Великі промислові корпорації теж мають можливості фінансування таких досліджень.

Пошукові дослідження виконуються, як правило, на базі отриманих результатів фундаментальних досліджень і спрямовані на створення наукового доробку з метою його подальшого використання в прикладних розробках. Необхідність в пошукових дослідженнях виникає при відсутності ясності в напрямку використання отриманих даних, можливі способи їх трансформації для вирішення наукових і технічних проблем. Головні завдання пошукових досліджень полягають в наступному:

- вивчення можливості застосування відомих або знову відкритих явищ і закономірностей для створення нової техніки, технології або матеріалів;
- оцінка і прогнозування розвитку окремих напрямків науки, техніки і технології;
- пошук сфер, областей і вивчення умов застосування нових рішень і відкриттів (так звані аплікаційні дослідження).

Результатом пошукових досліджень є часто нові напрямки конструювання, нові підходи до вирішення традиційних завдань, нові види технологій і способи управління виробничими процесами. Цілі і завдання пошукових досліджень формулюються більш конкретно, ніж в фундаментальних роботах. Зміст процесу і очікувані результати відрізняються більшою спрямованістю на конкретні практичні потреби. Планування і організація пошукових робіт характеризуються меншою невизначеністю.

Прикладні дослідження спрямовані на вирішення конкретних науково-технічних і організаційно-економічних проблем, пов'язаних з виконанням наступних проектних розробок. Прикладні дослідження виконують нерідко завдання технічного і економічного обґрунтування можливості, доцільності, а також шляхів проектування нового продукту. Прикладні дослідження включають:



- пошук шляхів поліпшення існуючих конструкцій, технологій або матеріалів з метою підвищення конкурентоспроможності товарів;
- визначення способів використання новітніх досягнень науки і техніки для створення нової конкурентоспроможної продукції;
- проведення аналітичних робіт з узагальнення досвіду конкурентів і дослідженню ринкової кон'юнктури;
- виконання модельних розробок, проведення експериментальних і випробувальних робіт.

Виконання прикладних досліджень, як правило, пов'язане з великими обсягами експериментальних і випробувальних робіт по конкретних об'єктах нової техніки. Цей вид досліджень безпосередньо орієнтований на створення певних зразків продукції або технологій. За цією ознакою прийнято розрізняти чотири групи прикладних досліджень, спрямованих на створення:

- технічних об'єктів (машин, приладів ін.),
- технологій,
- видів матеріалів,
- способів і систем управління.

Цей вид досліджень більш строго орієнтований на потреби ринку, зазвичай регламентований за часом і за виконавцями. Витрати при проведенні прикладних досліджень різко зростають в порівнянні з іншими видами дослідних робіт. Планування ґрунтується на укрупнених нормативних розрахунках і передбачає наявність організації дослідно-експериментальної бази.

Найбільш застосовані ряд загальнонаукових методів пізнання: спостереження та колекціонування фактів; експеримент; моделювання; метод наукових абстракцій; аналіз та синтез; системний підхід; індукція та дедукція; історичний та логічний метод; графічний метод.

Так, очевидно, що спостереження та колекціонування фактів передбачає спостереження (навмисне, цілеспрямоване сприйняття явищ, процесів в їх реальному вигляді) і збір фактів, що відбуваються в дійсності. Саме завдяки отриманій таким чином інформації можна, скажімо, простежити, як змінилися

показники роботи технологічного обладнання в залежності від використаної сировини.

На відміну від цього експеримент передбачає проведення штучного наукового досвіду, коли досліджуваний об'єкт ставиться в спеціально створені і контрольовані умови. У свою чергу моделювання передбачає вивчення явищ за їх теоретичним, віртуальним зразком, або по копії об'єкта оригінала виключно за обраними окремими властивостями, функціями, зв'язками – по моделі, яка заміщає сам об'єкт дослідження.

Метод наукових абстракцій (абстрагування) – особливий розумовий прийом, що дозволяє формулювати ті чи інші абстрактні поняття – абстракції (від лат. *Abstractio* – відволікання), або категорії (керованість, ремонтпридатність, вартість, ціна, гроші, ринок, дорогий, дешевий і ін.). Наприклад, як ухитритися об'єднати, умовно кажучи, кругле і зелене? Тільки за допомогою абстрагування, тобто відволікання від конкретних, але другорядних в даному випадку властивостей цих речей (розмірів, ваги, форми, кольору). Виконавши це, ми одночасно зафіксуємо об'єднують їх ознаки, а саме: те, що всі вони, наприклад, є продуктами праці, які призначені для продажу. Це і є відповідь на питання, що таке товар.

Методи аналізу і синтезу передбачають вивчення явищ як по частинах – це аналіз (від грец. *Analysis* – розчленування), так і в цілому – синтез (від грец. *Synthesis* – з'єднання). Завдяки поєднанню методів аналізу і синтезу забезпечується системний, комплексний підхід до складних (багатоелементних) об'єктах дослідження. Такі об'єкти (системи) розглядаються як комплекс взаємопов'язаних частин (підсистем) єдиного цілого, а не як механічне поєднання якихось розрізнених елементів. Це важливо, бо все складається з безлічі великих і малих систем.

Індукція і дедукція. Це два протилежних, але тісно взаємопов'язаних способу міркування. Рух думки від приватних (окремих) фактів до загального висновку – це індукція (від лат. *Inductio* – наведення), або узагальнення. Міркування ж у зворотному напрямку (від загального положення до приватних висновків) називають дедукцією (від лат. *Deductio* – виведення).

Історичний і логічний методи (підходи) теж застосовують в єдності. Тут докладне вивчення історії виникнення та розвитку технічної ідеї або соціально-економічних процесів в їх історичній послідовності супроводжують логічними узагальненнями, тобто оцінкою цих процесів в цілому і загальними висновками. Наприклад, детальне дослідження виникнення способів переміщення в повітрі (дирижаблі, літаки, ін.) – це історичний підхід. А висновки на його основі (про можливості та переваги) - підхід логічний.

Графічний метод відображає явища за допомогою схем, таблиць, графіків, діаграм, забезпечуючи стислість і наочність в представленні складного теоретичного матеріалу.

Новий виріб з'являється в результаті складного процесу його проектування, виготовлення численних макетів, дослідних та експериментальних взірців, їх випробування, коригування та відпрацювання робочої документації. Весь цей комплекс різноманітних робіт у вітчизняній практиці становить зміст дослідно-конструкторських розробок (ДКР) і конструкторської підготовки виробництва (КПВ) нового продукту.

Дослідно-конструкторські розробки – це комплекс робіт, що здійснюються з метою створення нових видів техніки з заданими техніко-економічними параметрами у вигляді дослідного зразка, дослідної установки та робочої документації для їх промислового виготовлення і використання.

За своїм змістом ДКР часто є органічним продовженням виконаних прикладних досліджень, які підтвердили технічну можливість та економічну доцільність створення нового продукту. Конструювання нового продукту при цьому зводиться до розробки необхідного комплексу конструкторських документів, до робіт з виготовлення, налагодження і випробувань дослідного зразка. Головне завдання при цьому полягає в створенні конкурентоспроможного продукту, що відрізняється високим науково-технічним рівнем інженерних рішень, здатного задовольняти споживчий попит ринку.

Дослідно-конструкторські розробки, що виконуються в певній галузі техніки, на відміну від науково-дослідних робіт характеризуються досить стійким складом стадій, етапів і робіт. Технологія їх проведення, прийоми інженерних

розробок і розрахунків регламентуються, як правило, спеціальними галузевими або корпоративними нормативними документами, заснованими на розробленій в країні системі державних стандартів, що визначають склад етапів ДКР, порядок їх проведення і вимоги до оформлення документації. Це, наприклад, ДСТУ8634:2016 «Система розроблення та поставлення продукції на виробництво. Керівництво по розробці і постановці на виробництво нехарчової продукції», ДСТУ3973:2000 «Система розроблення та поставлення продукції на виробництво. Правила виконання науково-дослідних робіт. Загальні положення», ДСТУ3974:2000 «Система розроблення та поставлення продукції на виробництво. Правила виконання науково-дослідних робіт». Прикладом корпоративного документа може слугувати Стандарт НАН України СОУ НАН 73.1-001:2011 «Організація і проведення науково-дослідних робіт».

Комплекс робіт з конструювання нового продукту зазвичай включає три відносно самостійні стадії ДКР:

- підготовчу,
- розробку проектної документації,
- розробку робочої документації.

На підготовчій стадії конструювання нового продукту обґрунтовується необхідність його створення і узгоджується склад його основних техніко-економічних параметрів. На цій стадії вивчається ринкова ситуація, проводяться маркетингові дослідження, аналізується і прогнозується попит на новий продукт, встановлюються технологічні обмеження на умови виробництва нового продукту. Результати розрахунків і погоджень відображаються в яке затверджується технічному завданні (ТЗ) на розробку. Цей найважливіший документ містить найбільш суттєві очікувані характеристики проектного продукту.

На підготовчій стадії здійснюється регламентація процесу виконання проекту: визначення складу етапів і робіт, послідовності і календарних термінів їх виконання, встановлення складу виконавців і розподіл завдань між ними, виявлення контрагентів і планування кооперації. Планування і організація робіт по проекту включає визначення організаційної форми проведення робіт (самостійно або сторонньою організацією), формування робочих груп, складання

календарних графіків робіт за проектом, розрахунок потрібних ресурсів і їх забезпечення, ін.

Розробка проектної документації передбачає виконання комплексу робіт, що визначають концептуальні рішення по новому продукту: вибір принципу дії, загальне компоування продукту, вимоги до складу вузлів і функціональних блоків, інженерний і вартісний аналіз функціональної структури продукту, проведення експериментальних робіт і випробувань окремих вузлів і компоувальних рішень і т. п. Ця стадія проектування продукту включає виконання етапів розробки технічної пропозиції, ескізного проекту і технічного проекту. Завершення кожного з перерахованих етапів супроводжується, як правило, підготовкою відповідної Проектної документації, проведенням погоджень із замовником за досягнутими проміжними результатами.

Розробка робочої документації завершує проектування нового продукту. На цій стадії здійснюється підготовка комплексу конструкторської документації, необхідної для матеріального втілення виробу. Робочий проект передбачає найбільш повну деталізацію конструкції, що забезпечує можливість виготовлення, контролю і приймання окремих деталей і вузлів, а також складання, випробування і експлуатації продукту у споживача. Робоча документація включає підготовку робочих креслень деталей, складальних одиниць і вузлів виробу, виробничої та експлуатаційної документації (паспорт виробу, опис для користувача, інструкція з експлуатації, документи сервісного обслуговування, гарантійна документація та ін.). При проведенні інженерних розрахунків обґрунтовується вибір системи допусків, перевіряються розмірні ланцюги, оптичні, механічні, електричні та інші параметри, характеристики окремих деталей і вузлів. На цій стадії, серед іншої документації, складаються зведені специфікації деталей і вузлів проектованого виробу, необхідні для організації його виробництва, здійснюється кодування конструктивних елементів нового продукту і конструкторської документації.

Специфікації складаються у вигляді спеціальних відомостей деталей і вузлів виробу, а також можуть бути представлені в графічній формі, що відображає ієрархічну структуру побудови виробу. Графічне представлення специфікації виконується в формі ієрархічної схеми вузлового і по детального складу виробів.

Конструкторські специфікації нового продукту є найважливішим результатом ОКР, широко використовуваним в виробничому менеджменті для організації нового виробництва, календарно-планових розрахунках в виробничих підрозділах і плануванні поставки по кооперації комплектуючих деталей і вузлів.

Головне завдання ДКР полягає в забезпеченні високого науково-технічного рівня (НТР) створюваного продукту і його конкурентоспроможності на ринку. Тому в процесі проектування продукту на різних стадіях його створення здійснюється розрахунок і уточнення параметрів НТР. Показники науково-технічного рівня виступають в якості основних критеріїв при формуванні тематичних планів НДР і ДКР в організаціях. Вони використовуються при оцінці проміжних і остаточних результатів проектування. Залежно від завдань розрахунку розрізняють прогнозоване, плановане і фактично забезпечене значення науково-технічного рівня продукту.

Науково-технічний рівень – це відносна характеристика основних техніко-економічних параметрів розроблюваних виробів в порівнянні з вищими вітчизняними або зарубіжними досягненнями. У практиці застосовуються різні кількісні та якісні методи оцінки науково-технічного рівня продукту. В їх основі в більшості випадків лежить використання багатокритеріального підходу, заснованого на застосуванні різноманітних приватних характеристик, що визначають експлуатаційні, ергономічні, естетичні, технічні, економічні та інші параметри, що наводяться потім до узагальненої інтегральної характеристики. Процедура оцінки НТР продукту зазвичай включає виконання ряду послідовних розрахунків відповідно до схеми, наведеної на рис. 3.5.

Оцінка НТР у всіх випадках включає елементи якісної і кількісної експертизи. Експерти залучаються для відбору показників, оцінки їх значимості для підприємства, для вибору аналогів при зіставленні зразків або встановлення нормативного (цільового) значення параметрів. В обмежене число критеріїв (зазвичай це 5-7 параметрів) включаються насамперед цільові характеристики продукту, переважно кількісно вимірні, що визначаються на ранніх стадіях проектування і взаємно незалежні. Коефіцієнти значущості параметрів покликані відобразити для організації цільову спрямованість зусиль щодо підвищення НТР і

конкурентоспроможності продукції, що випускається, а також відносну цінність і складність реалізації кожного з цих напрямків. В якості нормативних можуть використовуватися або значення параметрів кращих вітчизняних або зарубіжних аналогів, або параметри лідируючих з продажу зразків, або прогнозовані значення на певний період часу. При цьому для порівняння можуть вибиратися різні конкретні зразки продукту, що володіють кращими значеннями хоча б по одному з параметрів оцінки. У цьому випадку порівняння оцінюваного продукту здійснюється з гіпотетичною ідеальною моделлю, кожна з характеристик якої має найкраще з відомих у вітчизняній або світовій практиці значень. При порівнянні важливо враховувати напрям зміни оцінного параметра, що характеризує прогресивну тенденцію розвитку продукту. Приклад розрахунку НТР нового продукту наведено в табл. 5.1.

Таблиця 5.1. Приклад розрахунку НТР нового продукту

№	Параметр	Коефіцієнт значущості (експертний коефіцієнт)	Аналог	Найкраще значення параметра аналога	Значення параметра продукту	НТР по параметру	НТР з урахуванням значущості параметра
1	КПД (+)	0,25	S-500,ФРН	77 %	69 %	89,61	22,41
2	Рівень стабілізації (+)	0,15	APF-500, Японія	0,4 бала	0,55 балів	137,5	20,62
3	Встановлена потужність (+)	0,17	APF-500, Японія	38 кВт	42 кВт	110,27	18,75
5	Напрацювання на відмову (+)	0,2	ВКС-500	1500 годин	1500 годин		20,0
6	Кратність регулювання (-)	1,3	APF-500, Японія	1:15	1:10		8,71
7	Дистанційне управління (+)	0,1	S-500,ФРН	0,45 балів	0,45 балів		10,0
		1					НТР=100,48

Високий науково-технічний рівень і конкурентоспроможність продукту є не єдиною задачею, розв'язуваної інженерними службами при його проектуванні. Конструкція нового продукту повинна враховувати масштаби і умови його виробництва і орієнтуватися на мінімальні виробничі витрати. З цією метою здійснюється комплекс робіт, який становить зміст конструкторської підготовки виробництва.

## **6. Інноваційна політика підприємства і сталий розвиток підприємства**

Інноваційна політика підприємства – це генеральна лінія, система стратегічних заходів, що впроваджується керівництвом підприємства в області стратегії підвищення якості продукції, ресурсозбереження, організаційно-технічного розвитку виробництва, як компонентів цільової підсистеми системи менеджменту. Технічна політика спрямована на досягнення стратегічних цілей в області забезпечення конкурентоспроможності товарів, що випускаються, технологій, виробництва та інших об'єктів фірми.

До укрупнених етапів розробки і втілення в життя інноваційної політики підприємства належать:

- проведення маркетингових досліджень з метою визначення рівня конкурентоспроможності товарів, що випускаються і розробка стратегічних заходів по досягненню конкурентоспроможності товарів в майбутньому;
- розробка стратегії фірми, в яку повинна бути закладена ідеологія інноваційної політики;
- проведення НДДКР зі створення конкурентоспроможних товарів та інших об'єктів фірми;
- організаційно-технологічна підготовка виробництва нових товарів;
- виробництво і реалізація нових товарів фірми.

План технічного розвитку розробляється за такими напрямками:

- створення, освоєння виробництва та модернізація продукції, що випускається;
- впровадження прогресивних технологічних процесів;
- комплексна автоматизація і механізація виробничих процесів;
- вдосконалення системи управління, планування і організації виробництва;
- підвищення ефективності використання матеріальних і паливних ресурсів;
- оновлення і модернізація основних фондів;



- вдосконалення кооперації та поділу праці, організації і обслуговування робочих місць, впровадження передових прийомів і методів праці;

- науково-дослідні і дослідно-конструкторські роботи.

Також в інноваційній політиці важливим фактором вважається і ресурсозбереження. Методи ресурсозбереження – це конкретні технологічні процеси, організаційні та економічні методи економії витрат ресурсів на одиницю корисного ефекту (роботи) за новим варіантом інвестиційного проекту в порівнянні з замінним варіантом.

Методи ресурсозбереження реалізуються через організаційно-технічні заходи, наприклад, по заміні фізично або морально застарілих технологій, обладнання, організаційних проектів, економічних методів і т.д. Стратегіями ресурсозбереження на підприємстві можуть бути наступні:

- спрощення схеми (кінематичної структури, принципу дії, і т.д.) товару;
- міжвидова і внутрішньовидова уніфікація складових частин товару;
- вдосконалення технологічності конструкції товару;
- організаційно-технічний розвиток виробництва;
- розширення закордонного виробництва якісного товару без зміни його конструкції в країні (країнах), де дешевше (ефективніше) конкретний вид ресурсу;
- реалізація факторів ресурсозбереження.

В даний час запорукою виживання підприємства і основою його стабільного становища на ринку служить його економічна стійкість.

Сам термін «економічна стійкість» виник у зв'язку з розглядом проблеми обмеженості ресурсів, яка стала наслідком глобальних енергетичних криз 1973 і 1979 р.р.

Економічна стійкість – це здатність системи (підприємства, організації) зберігати певний (заздалегідь заданий) рівень досягнення цілей в умовах динамічних трансформацій в бізнес-середовищі.

Однак останнім часом стає все більш очевидним, що сталий економічний розвиток і країни, і її регіонів можна досягти тільки при економічній стійкості таких їх структурних елементів, як галузі, підприємства і організації. Економічна стійкість кожного окремого підприємства дозволяє всій господарській системі країни не тільки зберегти її потенціал, а й забезпечити її якісне піднесення і вихід на міжнародні ринки з новими конкурентоспроможними товарами.

Економічний стан підприємства може варіюватися від вкрай нестійкого, при якому воно знаходиться на межі банкрутства, до відносно стійкого.

Існують різні грані стійкості – цінова, фінансова, технологічна, організаційна, вони по-різному впливають на економічну стійкість підприємства.

Для багатьох підприємств в нашій економіці основною метою є виживання, і щоб забезпечити їх сталий розвиток, основним завданням керівників є грамотне управління технічної політики підприємства. По суті, технічна політика підприємства є одним з найважливіших факторів його розвитку, тому що головним чином спрямована на досягнення стратегічних цілей в області забезпечення конкурентоспроможності товарів, що випускаються, технологій, виробництва та інших об'єктів фірми. Без технічної політики підприємство не змогло б вижити в сучасних умовах, коли конкурентоспроможність підприємства і продукції, що випускається є найважливішими факторами його діяльності і економічної стійкості.

На всіх рівнях управління підприємством головною метою є досягнення сталого розвитку його економіки, яке характеризується збільшенням в динаміці (в порівнянних цінах) основних статистичних індикаторів (на рівні країни, федеральних округів і регіонів) і кінцевих показників (на рівнях галузі і підприємства) в певних розмірах і в оптимальному співвідношенні між ними.

Сталий стан підприємства це таке його стан, при якому підприємство здатне підтримувати прибуток на заданому рівні. Заданий рівень прибутку повинен забезпечити постійний розвиток підприємства в часі.

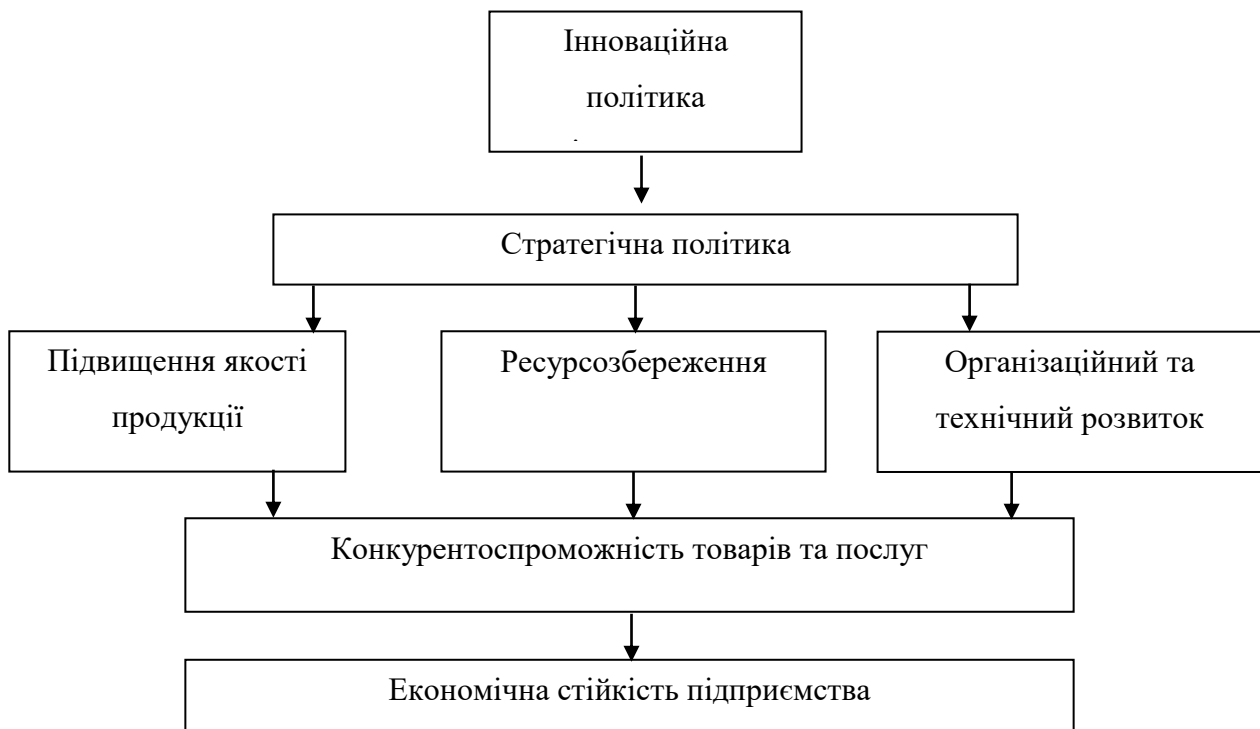


Рис. 6.1. Інноваційна політика підприємства і економічна стійкість підприємства

Економічну стійкість можна конкретизувати як забезпечення підприємства рентабельною виробничо-комерційною діяльністю за рахунок підвищення ефективності використання виробничих ресурсів і управління підприємством, стійкого фінансового стану за рахунок поліпшення структури активів, а також стабільного розвитку потужності підприємства і соціального розвитку колективу при самофінансуванні в умовах динамічного зовнішнього середовища. Це здатність підприємства протистояти загрозі банкрутства. Економічна стійкість підприємства визначається рівнем його економічного потенціалу, який залежить від реалізації низки логістичних умов.

Сталий розвиток підприємства безпосередньо пов'язано зі стійкістю окремих елементів системи соціально-економічного розвитку підприємства, яке у великій мірі залежить від проведеної технічної політики підприємства. Саме

технічна політика підприємства визначає реакцію системи управління підприємством на зміни зовнішнього середовища з метою недопущення розвалу керованої системи, виходу параметрів її функціонування за певні рамки. При цьому підприємство представляється динамічною системою, здатною змінюватися під впливом зовнішнього середовища. Економічна стійкість підприємства залежить від внутрішніх можливостей ефективно використовувати всі наявні в розпорядженні підприємства ресурси. Саме правильно розроблена технічна політика підприємства і визначає основні ресурси підприємства, отже і його економічну стійкість.

## **7. Деякі питання інтернет технологій**

Стрімке зростання і широке застосування Інтернету в останні роки мали значний вплив на способи ведення бізнесу. Інтернет є дуже важливою технологією, чиє значення в бізнесі зростає зі зростанням числа користувачів. У сучасних умовах розвитку інформаційних технологій жодна фірма не може дозволити собі не робити зусиль щодо задоволення потреб покупців в пошуку інформації в Інтернеті про свою компанію, її товари і послуги, придбання їх (в тих випадках, коли це зручно клієнту) в віртуальному магазині. Цілі фірми, її потенційні можливості і шанси в сфері маркетингу також тісно пов'язані із застосуванням Інтернету для розробки і просування своєї продукції і послуг.

Розглянемо основні послуги, що надаються Інтернет провайдерами для розширення діяльності підприємств. По-перше, найпоширенішою послугою internet є служба World Wide Web (часто звана Web). Це найбільш проста у використанні служба. На Web-сторінках Глобальної павутини можна знайти будь-яку необхідну інформацію про діяльність різних підприємств, нові можливості бізнесу, різних економічних показниках, про загальну економічну обстановку в країні і в світі. Крім цього, можливе розміщення власної інформації на таких сторінках.

IP-телефонія – нова послуга, пропонована провайдерами, заснована на перетворення голосу в пакети, які можуть бути передані через Internet. Сьогодні розвиток цієї технології досягло такої стадії, що послуги IP-телефонії стали

досить надійними і якісними, щоб розглядатися як альтернатива послугам традиційного телефонного зв'язку. Більшість клієнтів використовують нову технологію для зниження вартості послуг телефонного зв'язку при збереженні, по можливості, якості зв'язку без введення додаткових обмежень для користувачів. Економія коштів, відбувається головним чином за рахунок компресії голосу, інтеграції мереж передачі голосу і даних і за рахунок більш привабливих тарифів в Internet в порівнянні з послугами традиційних телефонних операторів.

Також однією з найбільш поширених послуг є електронна пошта, яка в значній мірі дозволяє знизити витрати на передачу інформації, а також знизити час її доставки одержувачу. Сучасні технологічні підходи експрес спілкування підтримуються месенджерами, наприклад, Телеграм та Вайбер.

Все ширше починає поширюватися доступ до он-лайн сервісів систем проектування і супроводу виробництва.

При використанні системи управління прибутком підприємства можливі два аспекти застосування глобальної комп'ютерної мережі Інтернет: рекламний та прикладний.

Рекламний аспект полягає в наступному:

- використання WWW, e-mail і списків розсилки для того, щоб зацікавити потенційного клієнта;
- використання e-mail і FTP на початковій стадії співпраці, для первинної, пробної настройки під конкретне підприємство і демонстрації всього спектра можливостей розробленої системи.

Прикладний аспект має на увазі:

- використання on-line і off-line режимів роботи в мережі Інтернет для надання клієнтам послуг наступного типу: настройка і експлуатацією системи проводиться розробником, а клієнт лише надає інформацію і отримує конкретні рекомендації щодо подальшої фінансової діяльності;
- використання WWW, e-mail і FTP для своєчасного оновлення даних, необхідних для налагодженої системи (при розвиненій інфраструктурі підприємства і великий розкид окремих структурних підрозділів підприємства), і

оперативного корегування параметрів системи при відповідних змінах в законодавстві, веденні бухгалтерського обліку тощо.

Розглянемо варіанти застосування мережі Internet на підприємствах для підвищення ефективності власного виробництва. Загалом, кожен підприємець ставить певні цілі для розвитку власного підприємства, основні з яких:

- підвищення ефективності діяльності підприємства;
- залучення уваги до власної продукції;
- інформування потенційних споживачів про розширення асортименту продукції, що випускається;
- організація системи замовлень.

Для вирішення першої мети: підвищення ефективності діяльності підприємства, можливе використання наступних засобів Internet: використання електронної пошти, використання пошукових можливостей інформаційних серверів, використання тематичних і спеціалізованих порталів, отримання тематичних розсилок. В результаті використання даних інформаційних послуг можуть бути вирішені наступні завдання:

- зниження витрат на зовнішні комунікації;
- впорядкованість внутрішніх комунікацій;
- оперативне отримання довідок (адреси, телефони, інформація про товари і т.п.);
- зниження витрат на збір маркетингової інформації;
- безкоштовний і швидкий підбір кадрів.

Для того, щоб привернути увагу потенційних покупців до своєї продукції можливе використання наступних послуг:

- створення сайту-візитки, в якому відображається інформація про саме підприємство і асортименті продукції, що випускається;
- створення онлайн-сервісу (торгівля, замовлення товарів та послуг, сервісна підтримка, ін.)
- реєстрація власного сайту в різних пошукових системах і тематичних каталогах;

- розміщення контекстної реклами на інших сайтах.

Всі ці заходи дозволяють збільшити клієнтську базу підприємства, при найменших витратах на рекламу, а також привернення уваги зацікавленої аудиторії.

Для інформування покупців використовуються електронні поштові розсилки, які розсилаються на електронні адреси потенційних споживачів, включення в структуру бізнес-сайтів власних інформаційних розділів, регулярне оновлення інформації на різних порталах, каталогах і базах організацій. Дані заходи дозволяють знизити навантаження на персонал і поліпшенню якості обслуговування клієнтів.

Глобальна система Internet дозволяє поліпшенню організації системи замовлень, за допомогою створення Інтернет-магазинів, на власних сайтах, або на загальних сайтах організацій, використання можливостей наданих торгових майданчиків. Все це дозволяє значною мірою знизити витрати на роботу з клієнтами, здійснення замовлень і продажів, економія накладних витрат на утримання офісу, зниження витрат на персонал.

Підіб'ємо попередні підсумки впливу Internet на ефективність виробництва. Перевагами використання глобальної мережі є:

- підвищення ефективності управління компанією за рахунок забезпечення керівників і фахівців максимально повною, оперативною й достовірною інформацією;
- зниження витрат на ведення справ за рахунок автоматизації процесів обробки інформації, спрощення доступу співробітників компанії до потрібної інформації;
- підвищення ефективності обміну даними між окремими підрозділами, філіями і центральним апаратом;
- поліпшення реклами власного товару.

Згідно з результатами опитування, проведеним серед підприємств, що використовують послуги мережі – це порівняно молоді підприємства. (5-10 років). Найчастіше вивчені фірми користуються Інтернет для підтримки ділового зв'язку

– 78%, для вивчення ринку – 58% опитаних. З метою реклами товарів в мережі Інтернет використовують 42,5%, продажу – 77,5%, покупки – 34%, пошуку інформації – 82%, сервісу і післяпродажного обслуговування – 41% і для пошуку партнерів – 64% підприємств.

Таким чином, Інтернет розглядається, перш за все, як засіб комунікації, але використання e-mail в меншій мірі характеризують Інтернет як інструмент маркетингу, крім тих випадків, коли встановлюються довготривалі стосунки з партнерами.

Серед вигоди, яку приносить Інтернет, підприємства найчастіше виділяли: отримання оперативної інформації (83%), придбання нових партнерів (58,3%), зміцнення відносин з партнерами (40,5%), збільшення обсягу продажів (40,5%), швидке реагування на зміну ринкових умов (38%).

Однак, при всій удаваній на перший погляд вигоді використання Internet, існує ряд проблем. Використання Інтернету на підприємстві, як правило, пов'язано з цілим комплексом складних питань. Якщо ці питання вирішуються недостатньо продумано, то можуть виникнути неприємні наслідки, серед яких: відсутність контролю доступу в Інтернет, різні загрози безпеки, надмірні витрати по оплаті Інтернет-трафіку.

Першою проблемою є можливі комп'ютерні атаки з інших комп'ютерів. Використання реальних IP-адрес на комп'ютерах користувачів призводить до того, що зловмисники можуть зламати комп'ютери і отримати доступ до даних підприємства. Зловмисник може «зазомбувати» такий комп'ютер і використовувати його, наприклад, для злому банків.

Наступна проблема, часто пов'язана з недобросовісними користувачами, які можуть передати секретні дані підприємства через мережу Інтернет. При цьому вони можуть вийти в Інтернет під чужим ім'ям з іншого комп'ютера або анонімно використовувати Інтернет в особистих цілях. Подібну ситуацію неможливо виявити за допомогою звичайних засобами.

Також багато співробітників підприємства можуть використовувати наданий доступ до мережі в особистих цілях: скачування музики, фільмів, прослуховування радіо, відвідування сайтів знайомств, пошуку інформації в



корисливих цілях, спілкуванні в різних чатах, з використанням ІСQ-програм. Це негативно позначається на робочому процесі і призводить до непотрібних витрат.

Крім того при роботі з серверами підприємства з віддалених офісів, під час відрядження або з дому дані передаються у відкритому вигляді і можуть бути перехоплені зловмисниками. Існує також велика загроза зараження операційних систем вірусами з мережі.

Безумовно, використання послуг Internet дозволяє оптимізувати багато функцій організації. Але при цьому, надання доступу Internet має бути обґрунтованим, повинні бути виділені які саме послуги будуть використані на підприємстві. Для небажаних витрат трафіку, а також захисту комп'ютерів від вірусних атак, повинні бути відключені непотрібні послуги, а також необхідний чіткий контроль за діями співробітників в мережі. Крім того, Інтернет-послуги повинні бути доступні для кожного підприємства-партнера. При дотриманні цих умов, використання Internet принесе вигоду підприємству і позбавить від додаткових витрат.

## **8. Технологічна інновація, приклад: скорочення тривалості виробничого циклу**

Одним із засобів скорочення тривалості виробничого циклу є одночасне виконання всіх або деяких операцій технологічного процесу виготовлення продукції. Це визначається видом сполучення операцій і порядком передачі предмета праці від одного робітника до іншого.

Операція – частина процесу виробництва, яка виконується на одному робочому місці, що складається з ряду дій над одним об'єктом виробництва (деталлю, вузлом, виробом) одним або декількома робітниками. Розрізняють три види поєднання операцій: послідовний, паралельний, паралельно-послідовний (змішаний).

Послідовний вид поєднання операцій характеризується тим, що на кожній операції деталі обробляються партією, передача партії на наступну операцію починається не раніше, ніж буде закінчена обробка всіх деталей на попередній операції. Тривалість технологічної частини виробничого циклу виготовлення

деталей при застосуванні цього виду дорівнює часу обробки однієї деталі на всіх операціях, помноженому на число деталей в партії.

Вказані номери деталей		Номер операції	Тривалість, мін
1, 2, 3		1	$t_1 = 7$
	1, 2, 3	2	$t_2 = 3$
		3	$t_3 = 9$
		4	$t_4 = 5$
		5	$t_5 = 6$
			$T_{шт} = \sum t_i = 30$
			$T = m \cdot T_{шт} = 3 \cdot 30 = 90$

Рис. 8.1. Розрахунок технологічної частини виробничого циклу виготовлення деталей послідовними операціями

Послідовний вид поєднання операцій застосовується в тих випадках, коли на ділянці обробляється велика номенклатура продукції, з різною технологією і різної завантаженням верстатів і агрегатів. Цей вид поєднання операцій застосовується особливо в одиничному і дрібносерійного виробництва.

Паралельний вид поєднання операцій характеризується тим, що обробка деталей проводиться одночасно на всіх операціях.

Паралельний вид поєднання операцій найбільш ефективний при виробництві однорідних виробів за однакової кількості та кратності операцій. Він забезпечує «короткий» цикл виробництва, рівномірне завантаження і найкраще використання обладнання і робочих. Паралельний вид сполучень операцій широко поширений в масовому і крупносерійному виробництві.

Послідовно-паралельний (змішаний) вид поєднання операцій характеризується тим, що застосовується на прямопоточних лініях в умовах різнократної тривалості цих операцій і нерівномірної передачі продукції з операції на операцію.

Вказані номера деталей				Номер операції	Тривалість, мін
1	2	3		1	$t_1 = 7$
1	2	3		2	$t_2 = 3$
1	2	3		3	$t_3 = 9$
1	2	3		4	$t_4 = 5$
1	2	3		5	$t_5 = 6$
					$T_{шт} = \sum t_i = 30$
					$T = \cdot T_{шт} = 30$

Рис. 8.2. Паралельний вид поєднання операцій

Передача предметів праці при даному виді поєднання операцій проводиться з «довгою» операції на «коротку» – партіями, а з «короткою» на «довгу» – поштучно. Розрахунок технологічної частини виробничого циклу виготовлення деталей розраховується за методами сітьового планування.

Змішаний вид поєднання операцій доцільно застосовувати при випуску однорідної продукції на ділянках з нерівномірною потужністю устаткування і часткової синхронізацією операцій.

Відзначимо, що формули для розрахунку технологічної частини виробничого циклу виготовлення деталей при змішаному вигляді поєднання операцій (а іноді при паралельному) не завжди застосовні. В цьому випадку необхідно користуватися графічним або розрахунковим способом визначення тривалості виробничого циклу.

## **9. Проектування нового продукту. Концепція продукту. Науково-технічний рівень. Організаційно-технічна підготовка виробництва**

Поява нового товару в виробництві і на ринку є, як правило, результатом цілеспрямованої інноваційної діяльності, головна задача якої полягає в створенні і розповсюдженні інновацій. Поняття «інновації» відноситься до широкого кола

нововведень в різних сферах виробництва і обігу товарів: нових продуктів або послуг, способам їх виробництва, нововведень в організаційній, фінансовій або сервісної сферах, будь-яких удосконалень, які забезпечують економію витрат або створює умови для такої економії.

Найважливішою ознакою інновацій в ринкових умовах є поліпшення споживчих властивостей нового товару, в тому числі й наукоємного, з метою забезпечення і підтримки на високому рівні конкурентоспроможності підприємства. Під інноваціями розуміється кінцевий результат інноваційної діяльності у вигляді нового або вдосконаленого продукту, реалізованого на ринку, нового або вдосконаленого технологічного процесу, використовуваного в практичній діяльності. Інновація вважається здійсненою, якщо інноваційний продукт освоєний у виробничому процесі або впроваджений на ринок.

У практиці функціонування організацій в різних областях виробництва, постачання, збутової та управлінської діяльності здійснюється велика різноманітність інновацій. Принципове значення для змісту інноваційного процесу має предметна область інноваційної діяльності. Відповідно до цього ознакою прийнято розрізняти інновації, пов'язані з розвитком:

- продуктів,
- технологій,
- сировини і матеріалів,
- елементів систем управління,
- ринків реалізації продукції і послуг.

Продуктові інновації, що передбачають створення нових або вдосконалення продуктів, що випускаються, є тип інновацій найбільш поширений і важливий для забезпечення конкурентоспроможності виробничого підприємства.

Створення нових продуктів, що мають високі технічні, споживчі та економічні параметри, являє собою досить складний процес, що вимагає значних витрат часу і ресурсів, залучення великої кількості як зовнішніх, так і внутрішніх виконавців, найтіснішим чином пов'язаний з усіма іншими сферами діяльності підприємства. Можна виділити три основні фази інноваційного процесу:

- дослідницька фаза або формування концепції продукту;
- проектування нового продукту;
- освоєння виробництва нового продукту і просування його на ринок.

На першій фазі – фазі формування концепції продукту проводиться комплексний аналіз економічної і науково-технічної інформації щодо можливого попиту на нову продукцію, ситуації на ринках, конкурентних позиціях інших виробників, наукових і технічних можливостях і обмеженнях у розвитку продукту, економічному і науково-технічний потенціалі підприємства.

Основними інструментами такого аналітичного дослідження виступають інструменти і методи інноваційного маркетингу в поєднанні з методами науково-технічного прогнозування. Результатом першої фази інноваційного циклу повинен стати висновок про економічну доцільність, технічну можливість та основні параметри нового продукту. Сукупність цих висновків прийнято називати концепцією продукту.

На другій фазі інноваційного процесу здійснюється власне проектування нового продукту. Основне завдання цієї фази полягає в детальній інженерній опрацюванні нового виробу. Вона включає проведення необхідних досліджень, виконання дослідно-конструкторських розробок, виготовлення та випробування дослідних зразків нової продукції та розробку детальних креслень для її виготовлення.

На фазі проектування продукту закладаються рівень його конкурентоспроможності та тривалість життєвого циклу. Саме на цій фазі інноваційного процесу визначаються економічні і організаційні параметри майбутнього виробництва.

Третя фаза інноваційного процесу – фаза освоєння виробництва і просування нового продукту на ринок полягає в проведенні комплексу робіт з проектування нового виробництва, починаючи з його технічної підготовки, організаційного проектування виробничих процесів і включає нарощування виробництва, досягнення проектної потужності і заданої собівартості. Інноваційний процес завершують роботи по просуванню нового продукту на ринок і пов'язана з цим дистриб'юторська діяльність підприємства.

Кожна з перерахованих фаз інноваційного процесу включає виконання відносно самостійних стадій створення і проектування нового продукту. Ці стадії можуть виконуватися в часі послідовно або паралельно одна одної. Для підприємства важливо максимально можливе скорочення тривалості інноваційного процесу. Це важливо з точки зору конкуренції, і в цілях скорочення інвестиційних потреб. Останнім часом широко поширюється практика прискореного проектування на основі поєднання окремих фаз і стадій інноваційного процесу, що отримала назву суміщеного проектування (concurrent engineering, CE). Принцип суміщеного проектування використовується, як правило, на фірмах, які здійснюють неодноразові масштабні інноваційні проекти, спрямовані на оновлення асортименту продукції, що випускається, розвиток технології та організації виробництва, розширення ринків збуту продукції. У цих умовах з'являється можливість формувати стійкі групи фахівців, тісно взаємодіючих між собою і в рамках міжпроектної координації та інтеграції. Як правило, технічної та організаційної основою такої інтеграції є внутріфінансова типізація і стандартизація процесів і вузлів, що дозволяє використовувати принципи модульного проектування для створення нових або модернізації наявних зразків продукції.

Інноваційні процеси є вкрай специфічними об'єктами управління, що вимагає використання спеціальних прийомів і методів підготовки і обґрунтування управлінських рішень. Їх специфіка проявляється в наступному:

- комплексний характер процесу, який передбачає необхідність виконання великого числа взаємопов'язаних різноманітних робіт - від проведення досліджень до просування нового товару на ринок;
- низький рівень технологічної регламентації процесу внаслідок його однократності і не повторюваності;
- невизначений, імовірнісний характер процесу і пов'язані з цим ризики його учасників;

- персоніфікований характер творчої праці учасників процесу, що визначає високий ступінь залежності кінцевих результатів від індивідуальних умов і потенційних здібностей виконавців;
- високі темпи морального старіння науково-технічної інформації, отриманої в результаті творчого процесу;
- нематеріальний в багатьох випадках характер кінцевих і проміжних результатів праці, що виражаються в новій науково-технічній інформації, складність виникають в інноваційному процесі відносин власності.

В рамках однієї організації одночасно, як правило, здійснюється не один, а кілька інноваційних проектів по різних виробках або видам діяльності. Всі вони незалежно від конкретного змісту взаємопов'язані між собою, так як конкурують за ресурсами, часто спрямовані на заміну вже освоєних у виробництві продуктів.

Розвиток сучасного виробництва конкурентоспроможної продукції немислимо без масштабних, орієнтованих на довгостроковий період наукових досліджень. Наука створює для постійного прогресу в області техніки, що випускається і використовуваної у виробництві технології нові наукові знання, відкриття нових законів і закономірностей, явищ в природі і техніці з'являються як результат наукових досліджень, що становлять початкову стадію процесу створення нової продукції.

Науково-дослідні роботи (НДР) – це цілеспрямована діяльність, що має своїм завданням створення нової інформації про об'єкти, явища або процеси, що відбуваються в природі, суспільстві або техніці. Залежно від цілей, змісту і характеру результатів розрізняють:

- фундаментальні дослідження;
- пошукові дослідження;
- прикладні дослідження.

Фундаментальні дослідження, як правило, мають найбільш загальний і абстрактний характер. Вони спрямовані на розширення знань і розуміння найбільш загальних закономірностей, що діють в природі, техніці та суспільстві, без проникнення в області їх конкретного застосування. На основі результатів

фундаментальних досліджень визначаються науково-технічні проблеми пошукового і прикладного характеру, вирішення яких сприяє створенню нової техніки. Фундаментальні дослідження мають яскраво виражений індивідуальний характер і відрізняються найбільшою невизначеністю змісту і структури наукового процесу. Вони практично не піддаються управлінському регулюванню. У них вкрай важливий індивідуальний підхід, що враховує персоніфікований характер праці і високий ступінь залежності процесу і результатів дослідження від індивідуальних схильностей і здібностей дослідників.

Пошукові дослідження виконуються, як правило, на базі отриманих результатів фундаментальних досліджень і спрямовані на створення наукового доробку з метою його подальшого використання в прикладних розробках. Необхідність в пошукових дослідженнях виникає при відсутності ясності в напрямку використання отриманих даних, можливі способи їх трансформації для вирішення наукових і технічних проблем. Головні завдання пошукових досліджень полягають в:

- вивчення можливості застосування відомих або знову відкритих явищ і закономірностей для створення нової техніки, технології або матеріалів;
- оцінка і прогнозування розвитку окремих напрямків науки, техніки і технології;
- пошук сфер, областей і вивчення умов застосування нових рішень і відкриттів (так звані аплікаційні дослідження).

Результатом пошукових досліджень є нові напрямки конструювання, нові підходи до вирішення традиційних завдань, нові види технологій і способи управління виробничими процесами. Цілі і завдання пошукових досліджень формулюють більш конкретно, ніж в фундаментальних роботах. Зміст процесу і очікувані результати відрізняються більшою спрямованістю на конкретні практичні потреби. Планування і організація пошукових робіт характеризуються меншою невизначеністю.

Прикладні дослідження спрямовані на вирішення конкретних науково-технічних і організаційно-економічних проблем, пов'язаних з виконанням наступних проектних розробок. Прикладні дослідження виконують завдання



технічного і економічного обґрунтування можливості, доцільності, а також шляхів проектування нового продукту. Прикладні дослідження включають:

- пошук шляхів поліпшення існуючих конструкцій, технологій або матеріалів з метою підвищення конкурентоспроможності товарів;
- для постійного прогресу в області техніки, що випускається і використовуваної у виробництві технології. Нові наукові знання, відкриття нових законів і закономірностей, явищ в природі і техніці з'являються як результат наукових досліджень, що становлять початкову стадію процесу створення нової продукції.
- визначення способів використання новітніх досягнень науки і техніки для створення нової конкурентоспроможної продукції;
- проведення аналітичних робіт з узагальнення досвіду конкурентів і дослідженню ринкової кон'юнктури;
- виконання модельних розробок, проведення експериментальних і випробувальних робіт.

Виконання прикладних досліджень, як правило, пов'язане з великими обсягами експериментальних і випробувальних робіт по конкретних об'єктах нової техніки. Цей вид досліджень безпосередньо орієнтований на створення певних зразків продукції або технологій. За цією ознакою прийнято розрізняти чотири групи прикладних досліджень, спрямованих на створення:

- технічних об'єктів (машин, приладів і т. п.);
- технологій;
- видів матеріалів;
- способів і систем управління.

Новий виріб з'являється в результаті складного процесу його проектування, виготовлення численних макетів, дослідних та експериментальних взірців, їх випробування, коригування та відпрацювання робочої документації. Весь цей комплекс різноманітних робіт у вітчизняній практиці становить зміст дослідно-конструкторських розробок (ДКР) і конструкторської підготовки виробництва (КПП) нового продукту.

Дослідно-конструкторські розробки – це комплекс робіт, що здійснюються з метою створення нових видів техніки з заданими техніко-економічними параметрами у вигляді дослідного зразка, дослідної установки та робочої документації для їх промислового виготовлення і використання. За своїм змістом ДКР є органічним продовженням виконаних прикладних досліджень, які підтвердили технічну можливість та економічну доцільність створення нового продукту.

Конструювання нового продукту при цьому зводиться до розробки необхідного комплексу конструкторських документів, до робіт з виготовлення, налагодження і випробувань дослідного зразка. Головне завдання при цьому полягає в створенні конкурентоспроможного продукту, що відрізняється високим науково-технічним рівнем інженерних рішень, здатного задовольняти споживчий попит ринку.

Дослідно-конструкторські розробки, що виконуються в певній галузі техніки, на відміну від науково-дослідних робіт характеризуються досить стійким складом стадій, етапів і робіт. Технологія їх проведення, прийоми інженерних розробок і розрахунків регламентуються, як правило, спеціальними галузевими або внутріфірмовими нормативними документами, заснованими на розробленій в країні системі державних стандартів, що визначають склад етапів ДКР, порядок їх проведення і вимоги до оформлення документації. Комплекс робіт з конструювання нового продукту зазвичай включає три відносно самостійні стадії ДКР:

- підготовчу;
- розробку проектної документації;
- розробку робочої документації.

На підготовчій стадії конструювання нового продукту обґрунтовується необхідність його створення і узгоджується склад його основних техніко-економічних параметрів. На цій стадії вивчається ринкова ситуація, проводяться маркетингові дослідження, аналізується і прогнозується попит на новий продукт, встановлюються технологічні обмеження на умови виробництва нового продукту.

Результати розрахунків і погоджень відображаються в яке затверджується технічному завданні (ТЗ) на розробку.

На підготовчій стадії здійснюється регламентація процесу виконання проекту: визначення складу етапів і робіт, послідовності і календарних термінів їх виконання, встановлення складу виконавців і розподіл завдань між ними, виявлення контрагентів і планування кооперації. Планування і організація робіт по проекту включає визначення організаційної форми проведення робіт (самостійно або сторонньою організацією), формування робочих груп, складання календарних графіків робіт за проектом, розрахунок потрібних ресурсів і їх забезпечення, ін.

Розробка проектної документації передбачає виконання комплексу робіт, що визначають концептуальні рішення по новому продукту: вибір принципу дії, загальне компоновання продукту, вимоги до складу вузлів і функціональних блоків, інженерний і вартісний аналіз функціональної структури продукту, проведення експериментальних робіт і випробувань окремих вузлів і компоновальних рішень, ін. Ця стадія проектування продукту включає виконання етапів розробки технічної пропозиції, ескізного проекту і технічного проекту. Завершення кожного з перерахованих етапів супроводжується, як правило, підготовкою відповідної проектної документації, проведенням погоджень із замовником за досягнутими проміжними результатами.

На стадії розроблення робочої документації завершується проектування нового продукту і здійснюється підготовка комплексу конструкторської документації, необхідної для матеріального втілення виробу. Робочий проект передбачає найбільш повну деталізацію конструкції, що забезпечує можливість виготовлення, контролю і приймання окремих деталей і вузлів, а також складання, випробування і експлуатації продукту у споживача. Робоча документація включає підготовку робочих креслень деталей, складальних одиниць і вузлів виробу, виробничої та експлуатаційної документації (паспорт виробу, опис для користувача, інструкція з експлуатації, документи сервісного обслуговування, гарантійна документація та ін. При проведенні інженерних розрахунків обґрунтовується вибір системи допусків, перевіряються розмірні ланцюги,

оптичні, механічні, електричні та інші параметри, характеристики окремих деталей і вузлів. Специфікації складаються у вигляді спеціальних відомостей деталей і вузлів виробу, а також можуть бути представлені в графічній формі, що відображає ієрархічну структуру побудови виробу.

Головне завдання ДКР полягає в забезпеченні високого науково-технічного рівня (НТР) створюваного продукту і його конкурентоспроможності на ринку. Тому в процесі проектування продукту на різних стадіях його створення здійснюється розрахунок і уточнення параметрів науково-технічного рівня (НТР). Показники науково-технічного рівня виступають в якості основних критеріїв при формуванні тематичних планів НДР і ДКР в організаціях.

Науково-технічний рівень – це відносна характеристика основних техніко-економічних параметрів розроблюваних виробів в порівнянні з вищими вітчизняними або зарубіжними досягненнями. У практиці застосовуються різні кількісні та якісні методи оцінки науково-технічного рівня продукту. В їх основі в більшості випадків лежить використання багатокритеріального підходу, заснованого на застосуванні різноманітних приватних характеристик, що визначають експлуатаційні, ергономічні, естетичні, технічні, економічні та інші параметри, що наводяться потім до узагальненої інтегральної характеристики.

Конструкція нового продукту повинна враховувати масштаби і умови його виробництва і орієнтуватися на мінімальні виробничі витрати. З цією метою здійснюється комплекс робіт, який становить зміст конструкторської підготовки виробництва.

Конструкторська підготовка виробництва (КПВ) – це сукупність взаємопов'язаних процесів, що забезпечують технічну готовність підприємства до випуску нового продукту в встановлені терміни із заданими параметрами якості, обсягом виробництва і рівнем витрат.

Головне завдання конструкторської підготовки полягає в доцільному і ефективному пристосуванні відпрацьованої конструкції продукту до умов його майбутнього виробництва при обов'язковому збереженні закладених в конструкцію параметрів якості.

У конструкторській підготовці виробництва, послідовно відпрацьовуються якісні параметри продукту і вирішуються два головні завдання: підвищення рівня уніфікації та стандартизації конструкції; забезпечення технологічності продукту.

Уніфікація – комплекс заходів, спрямованих на усунення необґрунтованого різноманіття типів і конструкцій продуктів і їх вузлів, форм і розмірів деталей і заготовок, профілів і марок матеріалів. заснована на застосуванні в конструюванні типових технічних рішень, уніфікація є одним з ефективних напрямків, що дозволяють підвищити якість продуктів, зменшити трудомісткість і скоротити терміни проектування і освоєння виробництва нового продукту. В якості основних напрямків конструктивної уніфікації виступають:

- скорочення номенклатури виробів, складальних одиниць і вузлів, що мають однакове або схоже експлуатаційне призначення і параметри;
- запозичення окремих деталей, вузлів для нового продукту з числа раніше освоєних у виробництві на основі конструктивної наступності;
- створення параметричних рядів продуктів, аналогічних за конструктивним рішенням, але різних за габаритами, потужності і іншим експлуатаційним параметрам;
- типізація форм і розмірів деталей і заготовок, профілів і марок використовуваних матеріалів.

Стандартизація являє собою вищу форму уніфікації. Міжнародна організація зі стандартизації (ISO) прийняла таке визначення стандартизації. «Стандартизація – це процес встановлення і застосування правил з метою упорядкування діяльності в даній області на користь і за участю всіх зацікавлених сторін, зокрема, для досягнення загальної максимальної економії, з дотриманням функціональних умов і вимог безпеки».

Стандарти встановлюють обов'язкові для виконання норми, зразки, типи рішень і поширюються не тільки на окремі вироби, але на всі інші фактори виробництва.

Прогресивною формою конструювання нової продукції на основі уніфікації і стандартизації є агрегування, що дозволяє здійснювати так зване модульне

проектування продукту. Агрегування – це система проектування продукту шляхом комбонування його з обмеженого числа уніфікованих елементів.

Забезпечення технологічності продукту при його проектуванні становить одну з найважливіших завдань конструкторської підготовки виробництва незалежно від місця проведення базової конструкторської розробки: всередині підприємства або за її межами.

Розрізняють виробничу і експлуатаційну технологічність як істотний фактор конкурентоспроможності продукту. Під виробничою технологічністю прийнято розуміти сукупність характеристик продукту, що визначають ступінь відповідності конструкції продукту організаційно-технологічних умов його виробництва на конкретному підприємстві. Організаційно-технологічні умови виробництва нового продукту характеризуються масштабом виробництва, його організаційним типом, застосовуваними методами організації виробничих процесів, складом виробничого обладнання, кваліфікаційної і професійною структурою персоналу та багатьма іншими параметрами, які повинні враховуватися розробниками в процесі конструкторської підготовки. Виробнича технологічність продукту оцінюється трьома групами показників:

- конструктивними показниками – маса виробу і його елементів, кількість і різноманітність складових елементів, рівень уніфікації та стандартизації конструкції, різноманітність використовуваних матеріалів, ін.;
- технологічними показниками – матеріаломісткість, вихід придатного продукту, норми витрат матеріалів, квалітет, клас шорсткості поверхонь та ін.;
- економічними показниками – масштаб і трудомісткість виробництва, собівартість, тривалість виробничого циклу і т. п.

Експлуатаційна технологічність характеризує ступінь відповідності продукту раціональним умовам його експлуатації. Для її оцінки використовуються показники питомої трудомісткості профілактичного обслуговування продукту, надійності конструкції, трудомісткості ремонту, питомі витрати на поточне обслуговування та ремонт і ін.

Технологічність конструкції забезпечується конструктивними рішеннями практично на всіх стадіях і етапах проектування нового продукту. Високих

результатів у цій галузі можна досягти лише при координації роботи та співпраці всіх учасників процесу проектування та освоєння виробництва нового продукту і насамперед конструкторів, технологів, виробничників і менеджерів.

Випуск нового продукту на основі розробленої конструкції можливий лише при наявності ретельно проробленої технологічної документації та з використанням засобів технологічного оснащення виробничих процесів. Технологічне забезпечення нового виробництва здійснюється в рамках самостійного комплексу робіт, що становлять зміст технологічної підготовки виробництва.

Технологічна підготовка виробництва (ТПВ) – це сукупність взаємопов'язаних процесів, що забезпечують технологічну готовність підприємства до випуску нового продукту в встановлені терміни, з заданими параметрами якості, обсягом виробництва і рівнем витрат. В рамках ТПВ вирішуються такі основні завдання проектування виробництва нового продукту на підприємстві:

- забезпечення технологічності конструкції виробу;
- вибір і розробка технологічних процесів по всіх стадіях виробництва і складових елементів нового продукту;
- проектування і виготовлення засобів технологічного оснащення виробничих процесів;
- управління процесами технологічної підготовки нового виробництва.

Вирішення цих завдань може здійснюватися як власними технологічними службами підприємства (внутрішня заводська підготовка), так і в незаводськими спеціалізованими організаціями на основі кооперації.

За характером розрізняють одиничні, типові і групові технологічні процеси.

Одиничні технологічні процеси призначені для виготовлення продукту одного найменування, призначення або типорозміру незалежно від кількості та типу виробництва.

Типовий технологічний процес застосовується для сукупності однорідних за технологічними і конструктивними ознаками деталей, складальних одиниць або

виробів. Він розробляється на типового представника і містить максимально можливий перелік операцій для всієї сукупності деталей даного типологічного класу.

Груповий технологічний процес застосовується для виготовлення предметів з різними конструктивними, але спільними технологічними ознаками. Він розробляється на комплексний предмет, який містить всі конструктивні елементи даної групи предметів. Використання групової технології, відповідних засобів технологічного оснащення і устаткування дозволяє застосовувати прогресивні партійні методи організації в одиничному і дрібносерійного виробництва. Групова технологія є основою для створення групових потокових ліній і гнучких автоматизованих виробничих систем в різних сферах і галузях народного господарства.

Завершується технологічна підготовка проектуванням, виготовленням і налагодженням технологічного оснащення для реалізації розроблених технологічних процесів.

За формами організації розрізняють внутрішньозаводську і внезаводську технологічну підготовку виробництва. На підприємстві технологічне забезпечення виробництва здійснюють служби головного технолога. До них відносяться відділ головного технолога, конструкторські бюро по оснащенню, інструментальні виробництва, нормативно-планові служби. Планування і координацію всіх робіт з підготовки виробництва нових продуктів здійснює, як правило, спеціальна служба – бюро планування підготовки виробництва (БППВ), що знаходиться в підпорядкуванні головного інженера підприємства.

Організація робіт з проектування продуктів як одна з функцій виробничого менеджменту являє собою сукупність правил і управлінських рішень, спрямованих на формування та забезпечення ефективності інноваційних процесів на підприємстві.

Фахівці розрізняють просторову і часову організацію процесів створення та освоєння нових виробів на підприємстві. Часова організація встановлює календарну послідовність і терміни виконання окремих завдань, стадій і етапів проектування, завантаження виконавців. Просторова організація виражається



через поділ завдань на окремі завдання і операції, об'єднання їх в однорідні групи або комплекси та закріплення за певними спеціально створюваними структурними підрозділами підприємства.

Поняття організаційної структури досить ємне і включає сукупність робочих місць, посад, виробничих підрозділів і органів управління процесами створення і освоєння виробництва нових продуктів.

Організаційна структура формується виходячи з вимог забезпечення конкурентоспроможності та економічної ефективності результатів, доцільності і раціональної кооперації учасників. В рамках організаційної структури незалежно від масштабів і спрямованості інноваційної діяльності підприємства виділяють дві складові – структуру управління і науково-виробничу структуру.

Від рівня якості продукції, що випускається залежать економічна ефективність роботи підприємства, його конкурентоспроможність, положення на ринку товарів і послуг. В даний час практично кожне промислове підприємство одночасно здійснює: промислове виробництво продукції, позиціонування на ринку; зняття з виробництва застарілої продукції, що пройшла пік успіху на ринку; розроблення, освоєння та випуск нової продукції. Отже, організаційно-технічна підготовка виробництва пов'язана з якістю продукції.

## **10. Принципи оцінювання інноваційних проектів**

Оцінка інноваційних проектів базується на ряді основоположних моментів або принципів.

Тимчасова вартість грошей. "Рубль сьогодні - це більше ніж рубль завтра" – ось образний вислів даного принципу. Така постановка питання справедлива тому, що отриманий сьогодні рубль може бути інвестований і завтра разом з отриманим доходом перетворитися у велику суму. Тому однакові грошові суми, одержувані або сплачуються в різні періоди, не є еквівалентними. Для зіставлення різночасових вартісних величин між собою (алгебраїчного додавання) необхідно їх приведення до єдиного моменту часу. Приведення може здійснюватися до останнього, початкового або проміжного моменту часу. Загальноприйнятою точкою приведення є нульова точка.

Оцінка грошових потоків. У процесі інвестиційного аналізу враховуються реальний рух грошових коштів, їх притоки і відтоки.

Приплив грошових коштів – надходження грошей від реалізації проекту.

Відтік грошових коштів – виплати грошових коштів, пов'язані з розробкою і реалізацією проекту.

Чистий грошовий потік – різниця між припливом і відтоком грошових коштів.

Релевантність грошових потоків. Необхідно враховувати тільки ті грошові потоки, які пов'язані з даним проектом. При цьому важливо правильно врахувати безповоротні витрати, альтернативні витрати і вплив даного інвестиційного проекту на інші проекти.

Розгляд всіх доступних альтернатив. При визначенні ефективності даного інвестиційного проекту слід порівнювати його грошові потоки не з одним альтернативним, часто найгіршим, варіантом, а з різними варіантами інвестування.

Справедлива оцінка активів. При визначенні справедливої вартості активу враховується сучасна вартість майбутніх грошових потоків, які буде створювати цей актив. Ця вартість повинна зіставлятися з витратами на його створення. Інвестиції в створення або придбання активу будуть ефективними, якщо вони виявляться не вище суми сучасних вартостей майбутніх грошових потоків.

Комплексність. Необхідно розглядати весь комплекс факторів, що впливають на ефективність проекту. Це: різні учасники проекту, які мають різні інтереси; фактори зовнішнього середовища: економічна кон'юнктура, законодавство, особливості регіону дислокації проекту і ставлення до нього місцевої влади; екологічні фактори та ін.

Системність. Як правило, інвестиційний проект є елементом більш великої виробничої системи, наприклад підприємства. Тому важливо зрозуміти, як інвестиційний проект адаптується в цій системі, чи матиме місце відторгнення проекту або його прийняття.

Верифікація. Розрахунки, проведені за оцінкою ефективності проекту, повинні бути перевірені. Необхідно передбачити можливість проведення незалежної експертизи проекту.

Облік ризику і багатоваріантність. Показники проекту, отримані в процесі його оцінки, носять імовірнісний характер. Це означає, що в процесі здійснення проекту будуть мати місце відхилення від облікових оцінок. Тому важливо провести розрахунки за різними варіантами і умов реалізації проекту. При цьому слід оцінити фактори, які визначають негативні відхилення від планових показників.

З економічної точки зору інвестиційна привабливість визначається як внутрішніми характеристиками інновацій, так і умовами залучення фінансових ресурсів і їх джерел. Природно, рушійні мотиви інноваційної діяльності значно залежать від реалізації інновацій на свої або залучені кошти. Необхідно відзначити, що для фінансового аналізу більшості нововведень, в разі фінансування і за рахунок власних коштів і за рахунок залучення фінансових ресурсів, в основі закладений показник ціни капіталу), т. Е. Ставлення загального обсягу платежів за використання фінансових ресурсів до їх загального обсягу. Іншими словами, Weight Average Cost of Capital (середньовагова, або взважена вартість капіталу):

$$WACC = \sum(k_i \cdot d_i),$$

де  $k_i$  – ціна одного джерела;  $d_i$  – доля цього джерела в капіталі компанії.

При цьому ціна власного капіталу визначається дивідендною політикою організації-інноватора, тобто ціною залучення капіталу, пропорційно частці акціонерного капіталу у власних коштах організації. Отже, ціна власного капіталу:

$$C_s = \rho \cdot [U / (U + A + M + B)],$$

де  $\rho$  – відношення суми дивідендів до ринкової капіталізації компанії;  $U$  – акціонерний капітал;  $A$  – амортизаційний фонд;  $B$  – надходження, що не відшкодовуються;  $M$  – прибуток.

Ціна залученого капіталу розраховується як середньозважена процентна ставка за залученими фінансовими ресурсами. Таким чином, ціна капіталу, що залучається:

$$C_{INV} = \sum(k_i \cdot v_i) / \sum v_i,$$

де  $k_i$  – ставка залученого капіталу з одного джерела;  $v_i$  – обсяг цього капіталу.

Слід зазначити, що ціна залученого капіталу залежить не тільки від внутрішніх, але і від зовнішніх факторів. До внутрішніх факторів в першу чергу потрібно віднести ділову репутацію інноватора, на яку впливають як фінансові показники діяльності підприємства, так і авторитет вищого менеджменту, імідж, що склалася система взаємин з партнерами і конкурентами, політична підтримка.

Загальноприйнято, що, при досягненні стадії зрілості і на заключній стадії життєвого циклу будь-якої продукції, успішний бізнес генерує готівку, в той час, як на стадії виникнення і зростання бізнесу відбувається, в основному, поглинання коштів. Слід зробити очевидний висновок, що з метою підтримки успішності підприємство повинно (що з'являється в результаті здійснення «зрілого» бізнесу) грошову масу, частково інвестувати в нововведення, які обіцяють в майбутньому стати генераторами доходу підприємства. В даному випадку, потреба підприємства в зовнішньому фінансуванні інноваційної діяльності буде зведена до мінімального показника і підприємство отримає можливість фінансування нововведень виключно при використанні власних коштів.

Отже, можна виділити наступні показники ефективності інноваційних проектів.

1. Показники стратегічної економічної ефективності:

- коефіцієнт рентабельності активів  $ROA = \text{ЧП} / A$ ;

- коефіцієнт рентабельності власного капіталу  $ROE = ЧП / СК$ ;
- оцінка поточної вартості інноваційного проекту з урахуванням інфляції

$$NPV_{inf} = \sum_{t=1}^n \frac{[R_t \Pi_{r=1}^{t-1} (1+i_r) - C_t \Pi_{r=1}^{t-1} (1+i_r')](1-T) + D_t T}{(1+k)^t} - I_0;$$

- частка прибутку від нововведень  $D_i = M_n / M_t$ ;
- показники неекономічній стратегічній ефективності:
- ступінь задоволення попиту  $k_i = V_m / \sum V_s$ ;
- ступінь задоволення потреб –  $kr = R_p / R_u$ ;

## 2. Показники поточної ефективності:

- собівартість продукції;
- критерій приведених витрат  $C_i + E_n \cdot K_i \rightarrow \min$ .

Тут позначено: ЧП - чистий прибуток організації; А – активи організації; СК - власний капітал організації;  $R_t$  – номінальна виручка інноваційного проекту t-го року, оцінена в безінфляційній ситуації, тобто в цінах базисного періоду;  $i_r$  – темпи інфляції доходів r-року;  $C_t$  – номінальні грошові витрати t-го року в цінах базового періоду;  $i_r'$  – темпи інфляції витрат r-го року; T – ставка оподаткування прибутку;  $I_0$  – початкові інвестиції в інноваційний проект; k – середньозважена вартість капіталу, що включає інфляційну премію;  $D_t$  – амортизаційні відрахування t-го року;  $V_m$  – об'єм ринку збуту інноваційної продукції;  $\sum V_s$  – сумарний обсяг продажів всіх організацій на даному ринку;  $R_p$  – здатність задоволення потреби реальним продуктом;  $R_u$  – здатність задоволення потреби ідеальним продуктом;  $C_i$  – питома собівартість виробництва нового виробу по i-му варіанту;  $E_n$  – нормативний коефіцієнт нормативності;  $K_i$  – питома капіталовкладення у виробництво по i-му варіанту.

Потрібно відзначити, що при проведенні аналізу даних показників слід враховувати два фактори: аналіз повинен проводитися не за статистичними значеннями показників, а по їх динаміці; необхідно враховувати аспект «мета –

виконання», тобто аналізувати необхідно ступінь виконання планових завдань за цими критеріями.

## **11. Теорія інноваційних процесів**

Проблема інноваційного розвитку – предмет пильної уваги економістів. Складність проблеми викликала до життя різні концепції, кожна з яких акцентує увагу на дослідженні того чи іншого її аспекту. В кінцевому рахунку з цих концепцій сформувалася теорія інноваційних процесів, або інноватика.

Інноватика – це область науки, що вивчає закономірності розвитку інноваційних процесів.

Практики різних рівнів – на підприємствах, в міністерствах і відомствах, регіональних адміністраціях – займаються питаннями організації інноваційних процесів в межах своєї компетенції. В тій чи іншій мірі вони є інноваційними менеджерами, а рід їх діяльності відноситься до інноваційного менеджменту.

Інноваційний менеджмент – це організація і планування (включаючи мотивацію і контроль) процесів розробки і впровадження нововведень на об'єктах різних рівнів, спрямовані на досягнення інноваційних цілей цих об'єктів. Інноваційні цілі – це частина загальної системи цілей. Вони пов'язані з потребою оновлення процесів що відбуваються в організації.

Узагальнення наявних концепцій дозволяє виділити наступні складові частини інноватики, пов'язані з дослідженнями:

- формування нововведень і пошуку інноваційних рішень;
- технологічного прогнозування;
- сприйнятливості до нововведень і опору нововведенням;
- дифузії (поширення нововведень);
- адаптації до нововведень людини і пристосування їх до цих потреб;
- форм організації інноваційної діяльності;
- ринку нововведень;
- інноваційних стратегій;
- конкурентних переваг і стадій розвитку;

- державного регулювання інноваційної діяльності.

Розглянемо деякі із зазначених частин інноватики.

Поява інноватики бере відлік з того часу, коли наукові знання стали більш-менш активно використовуватися в практичній діяльності.

Ще в XVIII в. французький просвітитель Жан Кондорсе звернув увагу на взаємозв'язок науки і промисловості. Він зазначав, "що прогрес наук забезпечує прогрес промисловості, який сам потім прискорює наукові успіхи, і це взаємний вплив, дія якого поновлюється, має бути зарахований до найбільш діяльних, найбільш могутніх причин вдосконалення людського роду".

Він же вказував на загальність наукових знань, відзначаючи, що "для кожного покоління неминуче зростає та сума знань, яку можна придбати за один і той же проміжок часу, з однієї і тієї ж розумової силою".

Одним з перших поштовхів початку серйозних досліджень інновацій та їх ролі в економічному розвитку дав Н. Кондратьєв. Він безпосередньо не займався інноваційними питаннями, але розгляд їм великих циклів кон'юнктури (довгих хвиль) ініціювало дослідження про причини цих циклів і їх тривалості, як найбільш важливою з них були визнані саме інновації.

Ідеї Н. Кондратьєва багато в чому були використані австрійським економістом Йозефом Шумпетером. Без перебільшення можна сказати, що Й. Шумпетер, власне, і став родоначальником теорії інноваційних процесів в сучасній її трактуванні.

У 1939 р., в роботі "Економічні цикли" він досліджував основні поняття теорії інноваційних процесів. Він розглядає нововведення як зміни в технології і управлінні, як нові комбінації використання ресурсів. Під розвитком при цьому розуміється перехід "народного господарства від заданого на кожен даний момент центру тяжіння до іншого".

Сам зміст розвитку, за Й. Шумпетером, визначається поняттям "здійснення нових комбінацій". Спочатку фірми, що реалізують нові комбінації, співіснують зі старими, але рано чи пізно нова комбінація повинна забрати засоби виробництва у старій комбінації. Нові комбінації – це інше застосування наявних в народному господарстві запасів засобів виробництва.

При цьому Шумпетер значне місце приділяв ролі підприємця в інноваційному процесі. Відповідно до його поглядів підприємець є сполучною ланкою між винаходом і нововведенням. Шумпетер показав значимість кредиту в інноваційній підприємницькій діяльності, здійснив періодизацію довгих хвиль.

Чільне місце серед вчених-економістів, які досліджують проблеми нововведень, займає німецький вчений Герхард Менш. Він намагався пов'язати темпи економічного зростання і циклічність з появленням базисних нововведень. На думку Г. Менша, коли базисні нововведення вичерпують свій потенціал, виникає ситуація технологічного пата, що визначає застій в економічному розвитку.

Г. Менш спробував показати, що в результаті появи базисних нововведень виникають нові підприємства, цикли розвитку яких виявляються у великій мірі взаємопов'язаними. При цьому пропозиція нових товарів на початковій стадії, як правило, відстає від попиту. Тому виробництво в цей період характеризується високими темпами зростання. Г. Менш пов'язує циклічність економіки з циклічністю нововведень і фазами розвитку нових підприємств. Він запропонував класифікацію нововведень. Отже, він виділив три великі групи – базисні, поліпшуючі і псевдоінновації. Базисні інновації розділені на технологічні (утворюють нові галузі та нові ринки) і нетехнологічні (зміни в культурі, управлінні, громадських послуги). Між нововведеннями існує конкуренція за ресурси, бо кожен вид нововведень вимагає певних витрат праці і капіталу.

Г. Менш відзначає, що технологічний пат припадає на фазу рецесії довгої хвилі. В стадії депресії економіка виявляється структурно готовою для переходу до нових базисних нововведень. Саме на цій стадії утворюються кластери базисних нововведень. Це один з наріжних моментів теорії Г. Менша.

Він розглядає зв'язок ринкового механізму і перерв в потоці базисних нововведень і зазначає в зв'язку з цим ряд недоліків ринку: його нездатність переорієнтувати потоки ресурсів з "старих" галузей в "нові"; прагнення фірм економити на витратах на нововведення; бажання отримувати прибуток в короткостроковому періоді, що перешкоджає прийняттю довгострокових рішень, які необхідні для базисних нововведень.



Греманський економіст А. Кляйнкнехт уточнює тезу про формування кластерів нововведень на стадії депресії. Він вважає, що кластери нововведень-продуктів дійсно утворюються на фазі депресії, а ось кластери нововведень-процесів – на підвищувальній стадії довгої хвилі. В роботі, яка була написана спільно з Р. Кумбсом, Кляйнкнехт пропонує таку класифікацію нововведень, яка дозволяє, на наш погляд, більш чітко розмежувати інновації-продукти та інновації-процеси:

- "чисті" нововведення-продукти, призначені для кінцевого споживання;
- нові медичні процедури, апарати і ліки;
- нові інвестиційні товари, призначені насамперед для виробництва споживчих товарів і послуг;
- нові технічні пристрої і нові матеріали, використання яких можливе в виробництві як інвестиційних, так і споживчих товарів;
- наукові інструменти, які призначені для лабораторних досліджень, але в подальшому можуть бути використані і в промислових цілях;
- "чисті" нововведення-процеси, які спрямовані тільки на економію факторів виробництва.

Значне місце в теорії інноваційних процесів займають концепції, що досліджують формування технологічних систем і дифузії нововведень. Ця концепція розвивається посеред вчених, серед яких можна виділити англійських економістів К. Фрімена, Дж. Кларка і Л. Суньте. Вони вводять поняття технологічної системи як системи взаємопов'язаних сімейств технічних та соціальних нововведень. Відповідно до поглядами зазначених економістів темпи економічного зростання залежать від формування, розвитку і старіння технологічних систем. Поширення нововведень розглядається як механізм розвитку технологічної системи, а темпи такого поширення зв'язуються з ринковим механізмом, наявністю відповідних умов і стимулювання.

Старіння технологічних систем в одних країнах і поява таких систем в інших країнах призводять до нерівномірності міждержавного розвитку.

Економічне зростання за Крістофером Фріменом розглядається ними як наслідок появи нових галузей.

А.І. Пригожин розділив нововведення за типом нововведень, виділяючи тут матеріально-технічні та соціальні нововведення; за механізмом здійснення; за особливостями інноваційного процесу.

У сучасних умовах особливого значення набувають концепції регулювання ринку нововведень. Особливості технології як товару пов'язані зі специфікою формування її споживчої вартості і вартості. Вартість технічних нововведень не може бути однозначно визначена, так як, важко визначити витрати на них в силу унікальності створеної технології та її одиничного характеру. Облік витрат на розробку такої технології не завжди має сенс, а по-третє, технології такого роду далеко не завжди розробляються з метою продажу і виходять на ринок уже після "нетоварного" використання. Французький економіст Ф. Бідо, розглядаючи властивості технології як товару, вважає, що: "Обмін є, але немає товарів ... Криві попиту і пропозиції в цьому випадку будуть абсолютно штучними ..."

Для традиційних товарів споживна вартість носить індивідуальний характер, а у технології існує суспільна споживча вартість, формування якої детально розглянуто А.И. Анчишкіним.

А.І. Анчишкін відзначав, що "властивість наукових знань економити витрати праці надає їм особливу споживчу вартість – здатність знижувати вартість виробленої продукції (суспільно необхідні витрати праці). Він показав, "що суспільна потреба в економії праці формує суспільно необхідні витрати наукової праці, а значить, і вартість наукових знань".

Ціна нововведення визначається з урахуванням ряду його властивостей. Узагальнюючи різні властивості нововведень як об'єкта купівлі-продажу, І. Артем'єв абсолютно справедливо зазначає наступні з них: технологія представляє пакет послуг, не всі елементи яких характеризуються витратами на створення та піддаються обліку; технологія не проводиться спеціально для продажу; "Привласнення вигоди від використання нових технологічних знань відбувається шляхом встановлення монополії на них як на об'єкт господарювання".

Багато економістів вважають, що ціна технології є технологічна квазірента, яка формується за аналогією із земельною рентою. Різниця підходів пов'язана з віднесенням ціни технології до диференціальної земельної ренти I або II. Може бути, що більш правильно проводити паралель з диференціальною рентою II, так як економія витрат виникає в результаті вкладення коштів в НДДКР і в розвиток виробничих потужностей.

Істотним внеском в розвиток інноваційної теорії можна віднести розробку концепції технологічних укладів. Поняття технологічного укладу введено С.Ю. Глаз'євим і його колегами. Трактуювання цього поняття має деяку спільність з розглянутим вище поняттям технологічної системи. Технологічний уклад – це група технологічних сукупностей, що функціонують на основі подібних науково-технічних принципів. Технологічний уклад характеризується ядром, ключовим фактором, організаційно-економічним механізмом регулювання. Виділяються п'ять технологічних укладів. В економічно розвинених країнах йде інтенсивне перерозподіл ресурсів з четвертого до п'ятого технологічний уклад.

Значний внесок у формування конкурентних стратегій зробив американський економіст М. Портер. Широко відома його матриця стратегій фірми, що погоджує разом сфери конкуренції та конкурентні переваги. М. Портер показав, що фірма може досягти конкурентної переваги, здійснюючи виробництво з меншими витратами або на основі диференційованого підходу до якості продукції. Заслуговують також уваги його розробки про параметри глобальної стратегії фірми, детермінанти конкурентної переваги країн, стадіях розвитку конкуренції.

М. Портер виділяє чотири стадії конкурентоспроможності національної економіки – факторів виробництва, інвестицій, нововведень і багатства.

Кожна із зазначених стадій характеризується специфічним механізмом управління інноваціями і економікою в цілому. На стадії факторів виробництва перевага тієї чи іншої країни виражається через природні ресурси, кліматичні умови, надлишкові і дешеві трудові ресурси. На даній стадії панують прості технології, а прогресивні технології, як правило, створюються за кордоном. Стадія інвестицій настає тоді, коли національні фірми стають здатними вкладати

гроші в покупку технологічних ліцензій, сучасне ефективне обладнання. Національна економіка при цьому здатна сприйняти і поліпшити зарубіжну технологію. На наступній стадії – стадії нововведень національні фірми в змозі поліпшити іноземну технологію і створити нову. Внутрішній попит при цьому досить об'ємний і різноманітний. Змінюється роль держави, характер його політики – більшої ваги набувають непрямі методи регулювання економіки. На стадії багатства стимулом розвитку є підвищення добробуту, капітали переміщуються в фінансову сферу, знижуються темпи економічного зростання.

Досить розвиненими і багато в чому реалізованими практично є концепції державного регулювання інноваційної діяльності. Можна виділити основні елементи такого регулювання. Виявилися різні підходи до цієї проблеми. Так, країни, які підключилися до процесу розвитку інноваційного сектора пізніше інших (в 50-70-х р.р. ХХ ст. – Японія, Корея та ін.), в значній мірі використовували для цього важелі, пов'язані зі стратегічним плануванням. Інші, наприклад США і країни Західної Європи, більший упор робили на непряме регулювання інноваційної діяльності.

У першому випадку загально визначеним відправним моментом системи державного регулювання було визначення середньострокових і довгострокових цілей соціально-економічного розвитку країни. У різних державах ці цілі природно розрізнялися. Найбільш часто зустрічаються формулювання таких цілей як досягнення економічної автономії (незалежності), повної зайнятості, неухильного і максимально високого темпу економічного зростання, руху до наміченого поліпшення життєвих стандартів, створення умов для досягнення достатку в споживанні, забезпечення довгострокового підвищення національного добробуту, економічної і соціальної гармонії в суспільстві і ряд інших.

Як Цілі розвитку промисловості виділяється збільшення виробництва продукції з високою часткою доданої вартості і великими експортними можливостями. Зазвичай цілі ставляться на 5-6-річний період, а цілі науково-технічного розвитку – на 10-20-річний період і коректуються в міру зміни. В якості наступного елемента державного регулювання та інструменту досягнення названих цілей в більшості випадків виділяються плани економічного і

соціального розвитку та комплексні програми, що враховують стратегічні напрямки розвитку країн. Так, Ш. Тацуно, аналізуючи технологічний розвиток Японії в 80-ті рр. минулого століття, розглядає стратегічні напрямки науково-технологічного розвитку. Незважаючи на те що мова йде про механізми, які з'явилися 20 років тому, деякі з них з певною модифікацією можуть бути використані і зараз при вирішенні подібних завдань. На прикладі Японії Ш. Тацуно виділяє наступні механізми: паралельна реалізація науково-технічних програм, стратегічні міжнародні союзи, технополіси, створення телекомунікаційних мереж, ризиковий капітал і венчурні фірми, селективне заохочення імпорту.

Принцип паралельної реалізації науково-технічних програм переслідує вирішення низки завдань: створення конкуренції серед розробників, об'єднання зусиль, підтримання постійних контактів між компаніями-розробниками. Стратегічні міжнародні союзи мають на меті отримання доступу до новітніх закордонним розробкам, стимулювання компаній, розташованих в даній країні, але належать зарубіжним власникам, проведення спільних НДДКР. Створення технополісів орієнтоване на розвиток регіональної економіки, модернізацію стагнуючих галузей, зміцнення союзу науки і виробництва.

Сучасні непрямі методи регулювання припускають заохочення науково-технічної кооперації, розвиток інноваційної інфраструктури, розробку довгострокових технологічних прогнозів, спрощення процедур створення інноваційних компаній.

Стійкою тенденцією розвитку державного регулювання науково-технічного розвитку є його регіоналізація. У зв'язку з цим виділяються в наступні механізми регіонального управління: виділення галузей, що потребують стимулюючого впливу місцевої влади, створення центрів та асоціацій підтримки інноваційного підприємництва, центрів передачі технологій, науково-технічних консорціумів, що фінансуються частково місцевою владою, а частково – приватної промисловістю.

## 12. Ризик невдачі

У зв'язку з встановленням ринкової економіки вітчизняні вчені все більше уваги стали приділяти економічному ризику інновацій. Склалися різні напрямки трактування економічного ризику. Найбільш часте визначення зустрічається, що економічний ризик – це ймовірність діяльності в результаті якої може бути завдано збитків підприємству. Для аналізу економічного ризику необхідно вивчити його середовище.

Існують об'єктивна основа і суб'єктивні причини виникнення ризику, які можуть бути породжені як зовнішніми, так і внутрішніми факторами діяльності підприємства. Фактори, що впливають на підприємство змінюють його можливості на ринку, розширюють або обмежують їх і тим самим зменшують або збільшують економічний ризик інновацій. Якщо зовнішнє середовище підприємства розділити на підсередовища, то зміни в одному з підсередовищ можуть спричинити за собою зміни і в інших. Заздалегідь неможливо точно передбачити момент зміни навіть в одному з підсередовищ. Все це створює невизначеність обстановки функціонування підприємств на ринку і іноді доводиться приймати рішення не маючи достатньої інформації про зміни навколишнього середовища і фактори, які впливають на неї. Ця невизначеність практично не залежить від підприємства і об'єктивно породжує ризик його діяльності у галузі інновацій. Результат впливу ризику на підприємство багато в чому залежить від особистих якостей керівника підприємства, його характеру, життєвого і професійного досвіду, освітнього рівня, складу розуму і психологічних особливостей.

Підприємницькі здібності керівника та інших осіб, які приймають рішення на підприємстві також можуть привести до виникнення економічних ризиків. Він може проявитися в неправильному підборі і розстановці кадрів, плануванні виробничих запасів, прийнятті управлінських рішень по вибору цілей і стратегій інновацій, при тактиці виконання прийнятих рішень.

Свобода і самостійність дії керівника підприємства припускають дотримання ділової етики та існуючих в конкретний період часу нормативно-

правових актів, порушення яких може призвести до виникнення економічних ризиків.

Різноманітність споживчих смаків призводить до швидкої зміни ринкової кон'юктури і посилення конкуренції. Для збереження положення на ринку виробникам необхідно постійно оновлювати свою продукцію і послуги. Але вихід на ринок з новим товаром завжди містить підвищений ризик через можливу відсутність достатнього попиту на незнайому продукцію. Найбільша ступінь ризику акумулюється в прибутку. Чим вище ризик, тим вище ймовірність недоотримання більшої частини прибутку в порівнянні із запланованою величиною. Складність здійснення великих за вартістю і тривалих за часом інноваційних проектів має більший ризик, а отже вище ризик недоотримання прибутку в потрібному розмірі. Тим самим прибуток, будучи метою і засобом для досягнення будь-яких цілей підприємства, як економічна категорія об'єктивно породжує ризик невдачі інновацій.

При цьому виникають протиріччя між управлінським персоналом, які прагнуть до ризику, і виконавцями, які схильні до стабільності і не бажанню чи не вмінню працювати в умовах постійного високого ризику.

Таким чином, об'єктивною основою ризику є невизначеність функціонування зовнішнього середовища підприємства, склад визначають її чинників, напрямки дії факторів, динамічність процесів і явищ, що відбуваються у зовнішньому середовищі.

Класифікація економічних ризиків може бути виконана по його видам. Ризики можуть бути зовнішні і внутрішні. До категорій зовнішнього ризику можна віднести загальноекономічний, ринковий, соціально-демографічний, природно-кліматичний, інформаційний, науково-технічний, нормативно-правовий. Причини, що викликають зовнішньоекономічний, ринковий, природно-кліматичний і нормативно-правові види ризиків, можуть полягати в діях суб'єктів зовнішнього і внутрішнього середовища. Вони відносяться до категорії змішаних ризиків. Зовнішньоекономічна ситуація складається за межами не тільки одного підприємства, але і держави. Об'єкт ризику через кон'юнктурні і зовнішньоекономічні організації пов'язаний із зарубіжними партнерами по

бізнесу. У процесі цієї взаємодії може виникнути ризик, викликаний несподіваними причинами всередині підприємства: форс-мажорною зупинкою виробництва, різким зростанням або падінням цін через зміни витрат на виробництво продукції або умов реалізації товару.

Ризик ринкової обстановки завжди має двосторонній зв'язок. З одного боку – підприємство бере участь у формуванні кон'юнктури ринкових цін, а з іншого боку, існують певні взаємини підприємства з контрагентами-постачальниками сировини, обладнання, матеріалів, напівфабрикатів, а також з покупцями готової продукції.

Природно-кліматичний ризик може стати внутрішнім через технологію виробництва або результатів виробництва, які пов'язані з необхідністю фінансової компенсації завданих збитків зовнішньому середовищі.

Інформаційний ризик з'являється при неправильній організації інформаційних потоків всередині підприємства, а також при отриманні неточних, несвоєчасних та неповних відомостей із зовнішнього середовища (від постачальників, споживачів, від власного маркетингового відділу і т.д.). Цей ризик може виникнути в результаті розголошення відомостей, що становлять особливу важливість для підприємства.

Науково-технічний ризик виникає в результаті власне інноваційної діяльності підприємства. Підприємство постійно працює над випуском нової продукції або надання нових послуг. При цьому може почати використовувати нові технології, придбати ліцензії, нову техніку. В результаті на ринок виходить продукт, який погано відомий споживачеві і виникає економічний ризик в процесі реалізації всієї продукції і отримання запланованого прибутку.

Нормативно-правовий ризик є внутрішнім ризиком підприємства і виникає в результаті допущення помилок при управлінні підприємством і прийнятті певних рішень (написання наказів, розпоряджень, прийняття та виконання нормативів всередині підприємства).

Можуть виникнути внутрішні ризики за центрами виникнення витрат, тобто по областях їх формування. На підприємстві, яке виробляє промислову продукцію, можна виділити наступні центри виникнення витрат: транспортний,



постачальницьке, збутової, виробничий, зберігання готової продукції, сировини, матеріалів і напівфабрикатів, управлінський.

Внутрішні ризики обумовлені причинами, що лежать за межами підприємства. Транспортний ризик є зовнішнім, якщо підприємство користується послугами сторонніх організацій, і внутрішнім, якщо підприємство використовує свій транспорт.

Постачальницький ризик стає зовнішнім, якщо він виникає з вини постачальників матеріалів, сировини, напівфабрикатів. При цьому виникає ризик невиконання термінів, номенклатури, асортименту, обсягів виробництва, ціни і якості поставлених ресурсів. На підприємстві виникає економічний ризик в результаті зовнішнього фактору.

Збутової ризик виникає за межами підприємства при відмові покупця від продукції з вини його виробника.

Крім цього ризики можуть виникати і з інших причин і ознаками, наприклад, по етапах виробничого циклу, по етапах технологічного процесу, по виробничих умовах, за місцем знаходження продукції, по етапах життєвого циклу продукції і т.н.

В управлінні виробничими ризиками велику роль відіграє облік чинників ризику незатребуваності продукції. Одним з найважливіших індикаторів економічної безпеки підприємства є рівень попиту на його продукцію. Падіння попиту нижче можливо допустимого рівня може привести підприємство до банкрутства.

При веденні виробничої діяльності підприємство повинно знати заздалегідь, яку продукцію і для кого воно виробляє і що трапиться, якщо продукція або інновація не буде реалізована. Для цього треба вивчати і знати фактори, які можуть спричинити незатребуваність продукції. Підприємство-виробник повинен аналізувати причини, що викликають незатребуваність продукції. Це процес досить складний. Для цього необхідно розробити фактори ризику незатребуваності продукції і їх класифікувати. Мета такої класифікації:

- визначення можливих напрямків виникнення ризику незатребуваності продукції;

- аналіз причин виникнення відмов споживача від запропонованої йому продукції;
- попередня оцінка можливих наслідків виникнення ризику незатребуваності продукції;
- аналіз можливостей уникнення ризику;
- шляхи уникнення ризику;
- шляхи мінімізації витрат на ліквідацію наслідків при виникненні незатребуваності продукції;
- створення інформаційної бази для прийняття управлінських рішень.

Ризик незатребуваності продукції або інновації – це ймовірність втрат для підприємства-виробника внаслідок можливої відмови споживача від продукції. Він характеризується величиною можливого економічного і морального збитку, понесеного підприємством з цієї причини внаслідок падіння попиту на його продукцію.

### **13. Вимоги до фахівця-інноватора: Matchtech Engineering Recruitment Specialists**

Matchtech – це міжнародна агенція з підбору персоналу в галузі інжинірингу, яка має понад 35-річний досвід успішного підбору фахівців-інженерів та найму роботодавців у галузях машинобудування в усьому світі.

Клієнти агенції – провідні інжинірингові компанії, що проектують електричні та механічні вироби. Вони шукають інноваційного інженера, який би приєднався до свого зростаючого бізнесу.

Matchtech виступає агенцією зайнятості для постійного найму та зайнятості, а також для постачання тимчасових робітників і є частиною Gattaca Plc.

Ключові слова: Інженер, Електроніка, Механічний, Розробка продукту.

Призначення інженера-інноватора: інженер-інноватор буде генерувати концепції та розробляти проекти відповідно до стратегії інноваційного продукту, стратегії інсайту та стратегії ідеї.

Принцип підзвітності та вимоги:

- дослідження новітніх продуктів, розробка нових технологій, інновації та розширення можливостей;
- генерування ідей патентоздатних концепцій відповідно до інноваційної стратегії;
- розроблення концепцій щодо комерційно вигідних пропозицій товарів, які відповідають поточному та майбутньому товарному асортименту відповідно до вектору розробки концептуальних рамок.
- підготовка остаточного пакету документації для передачі нових продуктів (NPD) у вигляді вихідних даних та правил проектування;

Основні обов'язки:

- розроблення новітніх продуктів та нових технологій, інновацій та розширення знання та поля інтересів;
- презентація інновацій, концепцій менеджеру з інновацій та інтелектуальної власності;
- пошук, відбір та перевірка доцільності концепцій;
- зв'язок та комунікація з іншими відділами NPD;
- спілкування (взаємодія, контакти) із зовнішніми та відкритими джерелами інновацій;
- керування особистим часом та ресурсами відповідно до необхідності;
- визначення новизни та винахідництва;
- вільні концепції та широкий пошук;
- відвідування конференцій за інтересами інновацій;
- створення, відбір принаймні одної концепції на рік;
- підготовка патенту та надання допомоги щодо забезпечення подачі або видачі патенту на інтелектуальну власність.
- генерування та розвиток інновацій в економічно вигідному та своєчасному оформленні відповідно до процесу впровадження;
- відповідність мети та плану проекту;
- розробка, розрахунки, доказ принципів, підтвердження концепції та прототипу;

- ведення записів та проектування в електронному вигляді;
- регулярне звітування про стан проекту та огляди проекту;
- допомога в передачі розробленої концепції команді NPD, участь у відповідних засіданнях NPD.
- забезпечення підтримки досліджень та розробок (НДДКР), де це необхідно;
- пропозиції щодо методів випробування, виробництва та розробки технічної специфікації продукту (PDS);
- бути в курсі останніх технологічних розробок, відвідуючи виставки, спілкуючись з університетами тощо та відвідуючи внутрішнє та зовнішнє навчання, де це доречно;.
- управління бюджетом особистих витратних матеріалів;
- допомога у досягненні результатів виконання завдань відділу та компанії.

#### Кваліфікація та досвід:

- наявність HNC, HND або ступінь інженерії;
- досвід роботи в інженерії, розробці або експлуатації інженерного продукту;
- досвід у використанні програмного забезпечення для дизайну;
- виробничі знання з виготовлення та складання;
- достатні комунікативні навички та загальна освіта.
- готовність до самовдосконалення.

#### Бажані вимоги:

- завершене акредитоване стажування з інженерного навчання або програми навчання випускників інженерних наук;
- компетентність у застосуванні розповсюджених технологій проектування, таких як швидке прототипування та обладнання для спеціалізованих випробувань тощо;
- досвід програмування;

Matchtech виступає агенцією зайнятості для постійного найму та зайнятості для постачання тимчасових робітників і є частиною Gattaca Plc. Gattaca Plc надає служби підтримки Matchtech і може допомогти, наприклад, в обробці заявки.

#### 14. Постскрипtum

Цій курс завершімо цитуванням Семена Єсилевського (<https://innovationhouse.org.ua/columns/o-nauke-ynnovatsyyah-y-bolshoj-raznytse-mezhdu-nymu-2/>).

«Наука та інновації» – це словосполучення використовується настільки часто, що ми часто ставимо знак рівності між обома словами в ньому. Але чи насправді це так? Чи є інновації ціллю чи результатом наукової діяльності? Скажу відразу – це зовсім не так.

Почнемо з того, що чіткого і однозначного означення інновації нема. Існує більше 40 (!) означень цього терміну які відрізняються у різних контекстах і галузях. Згідно з англomовною вікіпедією інновація це: «Нова ідея, продукт чи метод, який відповідає новим вимогам та потребам ринку. Це досягається створення більш ефективних продуктів, процесів, технологій, сервісів чи бізнес-моделей, які стають доступними для ринку, суспільства та держави. Інновація – це щось нове, оригінальне та більше ефективне, що впливає на ринок та суспільство». Зверніть увагу, що тут ніде не згадується наука. Це не випадково – більшість англomовних джерел визначають інновації з точки зору ринку, бізнесу та впливу на суспільство, а не з точки зору наукових досягнень.

Давайте тепер розберемося чим відрізняються фундаментальна наука, прикладна наука, інженерія та винахідництво. Припустимо вам треба зробити якийсь прилад. Якщо його можна скласти з існуючих на ринку вузлів та матеріалів на основі існуючих технологій – це інженерія. Якщо певних технологій ще не існує, то їх розробка – це прикладна наука. Якщо ж взагалі не відомо на яких принципах і по яких законах природи працюватиме ваш пристрій і чи можливий він взагалі, то з'ясування цього – це фундаментальна наука. Окремо стоять винахідництво та раціоналізаторство – це, грубо кажучи, дотепне

використання відомих технологій та інженерних рішень, до якого раніше ніхто ще не додумався.

З цього вульгаризованого пояснення вже видно, що природними джерелами інновацій є інженерія та винахідництво. Саме інженери та винахідники створюють нові ринкові продукти, які мають безпосередній вплив на економіку та суспільство. Чи мають ці інновації базуватися саме на нових наукових досягненнях? Зовсім не обов'язково. Нова версія мобільного телефону, безумовно, є інновацією, але в ньому може не бути жодної нової технології чи матеріалу. Нові бізнес-процеси (такі як свого часу конвеєри на заводах Форда) є дуже важливими інноваціями але не мають жодного стосунку до науки. Численні софтверні стартапи є інноваціями, але вони, в переважній більшості, не використовують ніяких нових наукових досягнень.

Нажаль, в Україні розповсюджене геть спотворене уявлення про інновації. Відкриємо українську вікіпедію: «Інновація – ідея, новітній продукт в галузі техніки, технології, організації праці, управління, а також у інших сферах наукової та соціальної діяльності, засноване на використанні *досягнень науки* і передового досвіду, є кінцевим результатом інноваційної діяльності». Часто-густо пишуть ще категоричніше, що інновації – продукт, чи навіть мета, наукової діяльності.

Ця плутанина – наслідок дедалі нижчого рівня освіти нашого суспільства. Переважна більшість людей не має навіть базових знань з природничих наук, тому все «складне і незрозуміле з якимись формулами», – тобто наука, технології, інженерія, винахідництво і високотехнологічний бізнес, – зливається у них до купи. Цю кашу вони називають «наукою» у вульгарному побутовому сенсі. Таке саме небезпечне нерозуміння проявляють і наші можновладці. Звідси і з'являються одіозні заяви про те, що «наука має годувати себе сама» (це бізнес та виробництво мають годувати себе, а наука завжди є дотаційною так само як освіта чи армія), що «наука має відповідати на запити ринку» (це інженери та інвестори мають відповідати на запити ринку, а наука має генерувати нове знання), що «дитячі гуртки робототехніки готують майбутні наукові кадри» (вони готують максимум інженерів) і т.п.

Наука дійсно є основою для інновацій, але ця теза інтерпретується у нас геть неправильно. Чомусь вважається, що науковий результат має перетворюватися у ринкову інновацією миттєво – тут і зараз (дається в знаки ментальність нашого бізнесу, націленого на швидкі надприбутки). Коли цього не відбувається українських вчених починають вже звично називати дармоїдами і звинувачувати у проблемах економіки. Насправді між отриманням фундаментального наукового результату і його впровадженням у практику можуть пройти десятиліття (саме так було з радіоактивністю чи теорією відносності). Більшість фундаментальних знань взагалі ніколи не використовуються безпосередньо, а є лише цеглинками у науковій картині світу, без яких не здатні з'явитися ті знання, що врешті стають ринковими продуктами.

Інноваційний розвиток і продуктивна співпраця між наукою, бізнесом і державою можливі лише тоді, коли всі зацікавлені сторони нарешті не будуть плутатися у термінах. Давайте, нарешті, навчимося розрізняти фундаментальну науку, прикладну науку, інженерію та підприємництво. Держава і підприємці мають зрозуміти, що метою існування науки як такої не є «обслуговування бізнесу» чи «продукування інновацій». Між власне наукою і ринковими продуктами мають стояти інженери, менеджери, винахідники, раціоналізатори, бізнесмени-стартапери та інвестори – це їх справа перетворювати здобуті наукою знання про весь світ у ринкові інновації. Ці люди – не вчені, вони мають абсолютно інші професійні навички. Вчені не здатні їх собою замінити і вимагати від них цього – абсурд. Справи у висотехнологічному секторі економіки підуть вгору тільки тоді, коли цей ланцюжок буде побудований і кожна ланка в ньому буде займатися своєю справою.

## Література та ресурси

1. Ikhlaq Sidhu. Innovation Engineering: Principles and Methodology. May 22, 2019. <https://scet.berkeley.edu/innovation-engineering-principles-and-methodology/>.
2. Technological innovations and practices in engineering education: a review. Marcela Hernandez-de-Menendez & Ruben Morales-Menendez . International Journal on Interactive Design and Manufacturing (IJIDeM) volume 13, pages713–728 (2019).
3. Вимоги Matchtech Engineering Recruitment Specialists до фахівця. <https://www.matchtech.com/job/EMP404273/innovation-engineer--product-development-havant-england>.
4. Єсилевський С. Лип. 24, 2017. Про науку, інновації та велику різницю між ними. <https://innovationhouse.org.ua/columns/o-nauke-ynnovatsyyah-y-bolshoj-raznytse-mezhdu-nymu-2/>
5. Тугай О.А., Власенко Т.В. Загальні основи інжинірингової діяльності та її сучасний стан в Україні. // Нові технології в будівництві. № 34. 2018. [http://ntinbuilding.ndibv.org.ua/archive/2018/34\\_2018/5.pdf](http://ntinbuilding.ndibv.org.ua/archive/2018/34_2018/5.pdf)
6. Кондратюк А.А. Розвиток міжнародного інжинірингу: світові тенденції та вітчизняні реалії / А.А. Кондратюк, І.М. Манаєнко. // Збірник наукових праць молодих учених ФММ НТУУ "КПІ ім. Ігоря Сікорського". – 2017. – № 11.
7. Осика Л.К. Современный инжиниринг: определение и предметная область / Л.К. Осика. // Энергорынок. – 2010. –№ 76. – с. 10
8. Кондратьев В.В. Даешь инжиниринг! Методология организации проектного бизнеса / В.В. Кондратьев, В.Я.Лоренц; 2-е изд. – М: Эксмо, 2007. – 568 с.
9. Engineering News Record [Електронний ресурс]. [http://www.enr.com/toplists/2015\\_Top\\_225\\_International\\_Design\\_Firms1](http://www.enr.com/toplists/2015_Top_225_International_Design_Firms1).



10. Кузьмін О.Є. Іноземний досвід інжинірингової діяльності / О.Є. Кузьмін, В.Й., Жежуха, Н.А. Городиська // Проблеми економіки. – 2014. – №3. – С. 240 – 245.
11. Мясников В. Фіктивну модернізацію зупинять інжинірингові компанії / В. Мясников// Незалежна газета. – 2013. – №7. – С.26 – 32.
12. Румянцев А.П. Світовий ринок послуг: [навч. посіб.] / А.П. Румянцев, Ю.О. Коваленко. – К: Центр навчальної літератури, 2006. – 456 с.
13. Ярощук А.О. Україна в міжнародному обміні інженерно-технічними послугами / А.О. Ярощук // Управління економічними процесами у світовій та національній економіці: зб. тез наук. робіт. – К.: Аналітичний центр «Нова Економіка», 2015. – 144 с.
14. <https://www.spiedigitallibrary.org/conference-proceedings-of-spie/10452/1045240/To-promote-the-engineering-innovative-abilities-of-undergraduates-by-taking/10.1117/12.2266119.full?SSO=1>
15. <https://genderedinnovations.stanford.edu/methods/innovation.html>
16. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780123973108000038>
17. [https://www.researchgate.net/publication/293313054\\_Innovation\\_Engineering\\_The\\_Skills\\_Engineers\\_Need\\_to\\_be\\_Innovative](https://www.researchgate.net/publication/293313054_Innovation_Engineering_The_Skills_Engineers_Need_to_be_Innovative)
18. <https://link.springer.com/article/10.1007/s12008-019-00550-1>
19. <https://www.asme.org/topics-resources/content/10-innovative-engineering-institutes>
20. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України - <https://mepr.gov.ua/>
21. Промислова екологія. Спільнота фахівців-екологів - <http://www.eco.com.ua/>
22. Професійна Асоціація Екологів України (ПАЕУ) - <https://paeu.com.ua/>
23. Текст лекцій по дисципліні «Організація виробництва та маркетинг» для студентів факультету транспортного машинобудування денної та заочної форми навчання / Кузьменко Л.В... – Харків: НТУ „ХПІ”, 2013. – 79 с. [https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiTwqCvltDwAhUD\\_7sIHSX7A4QQFjALegQIDRAD&url=http%3](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiTwqCvltDwAhUD_7sIHSX7A4QQFjALegQIDRAD&url=http%3)

A%2F%2Frepository.kpi.kharkov.ua%2Fbitstream%2FKhPI-  
Press%2F29759%2F1%2Fprohramy\_2013\_Orhanizatsiia\_vyrobnytstva\_ta\_marketynh.  
pdf&usg=AOvVaw0U25iRNF3PKAj6oqjeyBNy

24. Манина, Т. С. Принципы и основные показатели оценки эффективности инновационных проектов / Т. С. Манина. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2019. — № 20 (258). — С. 231-233. — URL: <https://moluch.ru/archive/258/58868/> (18.05.2021)

25. Шустов, А. А. Оценка эффективности инновационных проектов и их финансирования в общей стратегии фирмы / А. А. Шустов. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2013. — № 10 (57). — С. 417-421. — URL: <https://moluch.ru/archive/57/7767/> (18.05.2021).

26. Коно Т. «Стратегия и структура японских корпораций», — М.: «Экономика», 2004, с. 37–39, 56–59, 63–65, 70–73, 76 7. Санто Б. «Инновация как средство экономического развития», — М.: «Прогресс», 2007, с. 19–20, 25–27.

27. Твисс Б. «Управление научно-техническими нововведениями», — М.: «Экономика», 2006, с. 71–72.