

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

# ОРГАНІЗАЦІЯ НАУКОВО- ІННОВАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

**Навчальний посібник**

Рекомендовано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського  
як навчальний посібник для здобувачів ступеня доктор філософії  
за освітньою програмою «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка  
(Metrology and Information-Measuring Technology)»  
спеціальності 152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка»

Укладачі: Н.М. Защепкіна, Г.В. Дорожинська

Електронне мережне навчальне видання

Київ  
КПІ ім. Ігоря Сікорського  
2022

Рецензенти:

*Маслов Володимир Петрович*, доктор технічних наук, професор, лауреат Державної премії, завідувач відділу фізико-технологічних основ сенсорного матеріалознавства Інституту фізики напівпровідників ім. В.Є.Лашкарьова НАН України;

*Себко Вадим Вадимович*, доктор технічних наук, професор кафедри хімічної та промислової екології Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут».

Відповідальний редактор *Здоренко Валерій Георгійович* доктор технічних наук, професор, професор кафедри інформаційно-вимірювальних технологій КПІ імені Ігоря Сікорського

*Гриф надано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського  
(протокол № X від DD.MM.YYYY р.)  
за поданням Вченої ради факультету/навчально-наукового інституту  
(протокол № X від DD.MM.YYYY р.)*

Навчальний посібник призначено для здобувачів другого та третього (освітнього та освітньо-наукового) рівнів вищої освіти спеціальності 152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальні технології». Навчальний посібник містить теоретичні відомості до лекційних занять. Приділено увагу основним напрямкам, проблемам і перспективам розвитку науки і техніки, а також напрямкам роботи у галузі екологічної безпеки, питанням проведення науково-технічного дослідження та сучасним інформаційним технологіям у науковій та інноваційній діяльності. Посібник буде корисним для викладачів, молодих вчених та здобувачів вищої освіти.

Реєстр. № **НП XX/XX-XXX**. Обсяг 84 авт. арк.

Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»  
проспект Перемоги, 37, м. Київ, 03056  
<https://kpi.ua>

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру видавців, виготовлювачів і розповсюджувачів видавничої продукції ДК № 5354 від 25.05.2017 р.

© КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022

## ЗМІСТ

|  |           |
|--|-----------|
| ВСТУП.....   | 5         |
| РОЗДІЛ 1. ЗМІСТ ТА СУТНІСТЬ ІННОВАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ.....   | 6         |
| Тема 1.1. Наукова, науково-технічна, інноваційна діяльність. Сутність інноваційної діяльності.....   | 6         |
| Тема 1.2. Становлення теорії інноваційного розвитку та її сучасні концепції..  | 8         |
| Тема 1.3. Класифікація інновацій. Життєвий цикл інновації.....   | 12        |
| Тема 1.4. Планування. Якісні та кількісні методи прогнозування.....  | 19        |
| Тема 1.5. Концепція відкритих інновацій. Чинники, що впливають на інноваційну діяльність.....  | 26        |
| <i>Запитання для самоконтролю.....</i>   | <i>29</i> |
| РОЗДІЛ 2. НАУКА ЯК ІННОВАЦІЙНА ДІЯЛЬНІСТЬ.....   | 30        |
| Тема 2.1. Сучасні інформаційні технології у науковій діяльності.....   | 30        |
| Тема 2.2. Науково-дослідні роботи. Напрямки НДР. Впровадження і практичне використання результатів НДР. Організація та планування роботи колективу виконавців.....                           | 31        |
| Тема 2.3. Фінансування наукових досліджень. Наукові розрахунки, методи прогнозування основних показників дослідницького проекту.....   | 37        |
| Тема 2.4. Наукові проекти та Start-Up-и. Комерціалізація інтелектуального продукту та оцінювання ризиків комерціалізації результатів наукових досліджень. Ініціатива та підприємливість..... | 40        |
| <i>Запитання для самоконтролю.....</i>   | <i>44</i> |
| РОЗДІЛ 3. НАУКОВО-ІННОВАЦІЙНА ДІЯЛЬНІСТЬ В УКРАЇНІ.....  | 45        |
| Тема 3.1. Законодавча база та державна підтримка інноваційної діяльності в Україні.....  | 45        |
| Тема 3.2. Захист інновацій. Інтелектуальна власність. Основи патентознавства та захисту інтелектуальної власності.....   | 50        |
| <i>Запитання для самоконтролю.....</i>   | <i>54</i> |
| РОЗДІЛ 4. ЗАКОРДОННИЙ ДОСВІД РЕГУЛЮВАННЯ ІННОВАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ.....  | 55        |

|   |    |
|---|----|
| Тема 4.1. Державна інноваційна політика. Роль держави в розвитку науково-технічного прогресу та інноваційної діяльності .....           | 55 |
| Тема 4.2. Основи формування інноваційного суспільства. Інноваційна інфраструктура в провідних країнах .....                             | 56 |
| <i>Запитання для самоконтролю</i> .....   | 61 |
| <b>РОЗДІЛ 5. ОРГАНІЗАЦІЯ РОБОТИ НАД ДИСЕРТАЦІЙНИМ ДОСЛІДЖЕННЯМ У РАМКАХ НАУКОВО-ІННОВАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ</b>                             |    |
| Тема 5.1. Тенденції розвитку процесів на макрорівні у сфері застосування предмету дисертації. Дослідницько-інноваційна підготовка ..... | 62 |
| Тема 5.2. Методологія та методика науково-технічного дослідження.....   | 63 |
| Тема 5.3. Принципи пошуку наукової і патентної інформації .....   | 67 |
| <i>Запитання для самоконтролю</i> .....   | 75 |
| <b>РОЗДІЛ 6. НАУКОВО-ІННОВАЦІЙНА ДІЯЛЬНІСТЬ В ГАЛУЗІ МЕТРОЛОГІЇ ТА ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ</b> .....                         |    |
| Тема 6.1. Метрологічна діяльність в сфері технічного регулювання та забезпечення сталого розвитку .....                                 | 76 |
| Тема 6.2. Перспективи розвитку науки і техніки у галузі екологічної безпеки   | 80 |
| <i>Запитання для самоконтролю</i> .....   | 82 |
| Література .....  | 83 |

## ВСТУП

Економічний розвиток будь-якої держави залежить від реалізованих нововведень, оскільки нові ідеї, нові технології та системи становлять основу для подальшого розвитку науки та інноваційної діяльності.

Новації охоплюють та суттєво впливають на усі сфери людської діяльності. Згодом інновації стають необхідною умовою існування будь-якого конкурентоспроможного виробництва не лише на державному, а й на міжнародному рівні. Підтримання державою інноваційної діяльності, зокрема сприяння науково-дослідним розробкам, чинить великий вплив на соціально-економічний розвиток суспільства.

Перспектива нашої держави посісти високе місце в міжнародному рейтингу економічно розвинутих країн залежить також і від успішно організованої науково-інноваційної діяльності.

Метою навчального посібника є формування в здобувачів вищої освіти цілісного світогляду щодо інноваційних процесів та наукової діяльності. Майбутні фахівці повинні володіти методами проведення досліджень на відповідному рівні, застосування сучасних інформаційних технологій у науково-інноваційній діяльності, методами розвитку сфери інноваційної діяльності, підвищення рівня інноваційної національної економіки, управління науковими проектами, перетворення ідей в інноваційні продукти та послуги, реєстрації прав інтелектуальної власності, застосування інноваційного підходу до вирішення науково-технічних завдань метрології та інформаційно-вимірювальної техніки. Інформація, що міститься в посібнику, буде цікавою для викладачів, молодих вчених та здобувачів вищої освіти.

*"Хто володіє інформацією, той володіє світом"* - Натан Ротшильд

## **РОЗДІЛ 1. ЗМІСТ ТА СУТНІСТЬ ІННОВАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ**

### **Тема 1.1. Наукова, науково-технічна, інноваційна діяльність. Сутність інноваційної діяльності**

Основою економічного розвитку є інноваційні технології. Політика провідних країн спрямована на підтримання інноваційної діяльності, науково-дослідних та дослідно-конструкторських робіт. В основі інноваційного розвитку лежать певні причини та закономірності. На перебіг цього розвитку впливають багато факторів, до яких належать державне регулювання, вдосконалення системи стимулювання розвитку науки та освіти, фінансове забезпечення, конкуренція, попит, кадрове та технічне забезпечення.

У закладах вищої освіти здійснюється наукова, науково-технічна та інноваційна діяльність відповідно до законодавства, що стосується такої діяльності. Наукова діяльність – це інтелектуальна творча діяльність, метою якої є отримання нових знань та їх застосування [1]. Фундаментальні та прикладні дослідження є основними видами наукової діяльності. Науково-технічна діяльність – це діяльність, метою якої є отримання і застосування нових наукових знань для розв'язання технологічних, економічних, суспільних та інших проблем. Прикладні наукові дослідження та науково-технічні розробки є видами науково-технічної діяльності. Отож, науково-технічна робота проводиться з метою одержання прикладного результату. Інноваційна діяльність — це діяльність, метою якої є практичне використання та комерціалізація науково-технічних розробок, наукових результатів. Результатом інноваційної діяльності є інновація.

Інновація або нововведення — це щось нове, введення якого означає зміну, переоформлення того, що було раніше. Відомий економіст Йозеф Шумпетер пояснював термін «інновація» як «нова функція виробництва, втілення наукових розробок чи винаходів в нових технологіях чи нових видах продукції». В таблиці 1.1 наведені пояснення понять «нововведення» і «новація».

| <b>Визначення нововведення (інновації); новації</b>  |
|--|
| 1. Нововведення — процес, який охоплює багато стадій і зв'язків, починаючи з відкриттів і закінчуючи появою на ринку нових товарів   |
| 2. Нововведення — це ідея, практика чи продукт, що сприймаються індивідом як нові  |
| 3. Нововведення — це безперервне розширення організованого людського знання та застосування його під час розроблення нових підходів до задоволення людських потреб   |
| 4. Нововведення — процес, що веде до ефективнішого виробництва і закінчується новими та суттєво модифікованими товарами чи послугами   |
| 5. Нововведення — це перетворення ідей на конкретні предмети   |
| 6. Нововведення — генерування, прийняття та впровадження нових ідей, процесів, продуктів, послуг   |
| 7. Нововведення — процес створення та впровадження новинок   |
| 8. Нововведення — упровадження будь-чого нового відносно організації або її безпосереднього оточення   |
| 9. Інновація — це такий техніко-економічний процес у суспільстві, під час якого практичне використання ідей і винаходів веде до створення найкращих за своїми властивостями виробів і технологій, поява яких на ринку може дати додатковий дохід |
| 10. Інновація — комплексний процес, який передбачає створення, розроблення, доведення до комерційного використання і поширення нового технічного або якогось іншого рішення (новації), що задовольняє певну потребу                              |
| 11. Інновація (нововведення) – результат практичного освоєння новації  |
| 12. Новація — нове явище (відкриття), новий метод (принцип), винахід   |
| 13. Нововведення — це кінцевий результат інноваційної діяльності, в процесі якої купуються і використовуються новації  |

З аналізу, проведеного автором [2], щодо наведених понять, то здебільшого під поняттям «інновація» або ж «нововведення» мають на увазі об'єкт чи процес впровадження чогось нового, а «новація» — це і є щось нове, яке виникає в процесі пошуку.

Інновація є результатом людської діяльності, який вперше впроваджується у певну сферу життєдіяльності та сприяє підвищенню її ефективності в цілому або якійсь із її областей, а також спрямований на вирішення певних завдань суспільства. Інновацією може бути певна нова ідея чи продукт як кінцевий результат наукової та соціальної діяльності. Нововведення є обов'язковою складовою науково-технічного прогресу.

## **Тема 1.2. Становлення теорії інноваційного розвитку та її сучасні концепції**

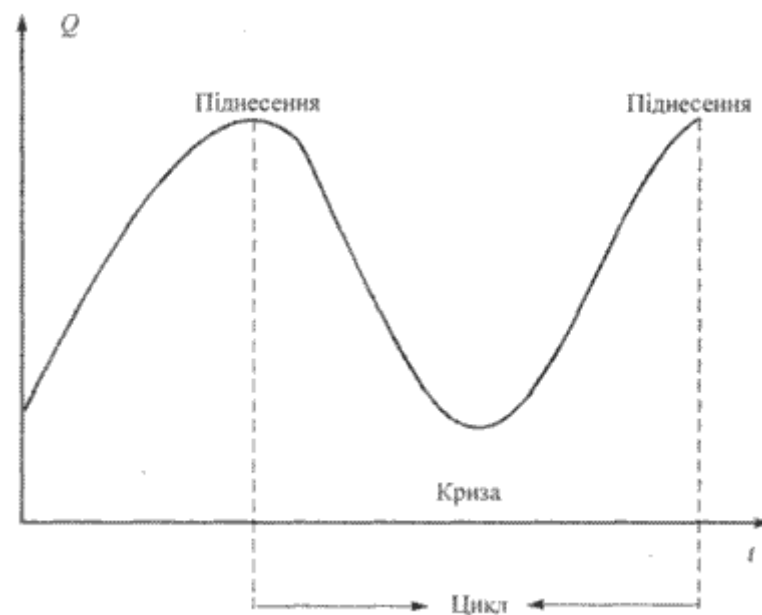
Розвиток — це процес проходження від простого нижчого рівня до складного вищого. Він розкриває сутність явищ та реалізує внутрішні тенденції, що ведуть до виникнення чогось нового внаслідок змін різноманітних форм матерії. Зміна від простішого до складнішого виникає тому, що в простому існує тенденція, яка веде до складного, а складне є розвитком простого.

Розвитку притаманне також циклічне повторення, наприклад, у виробництві таке повторення слід розуміти як проходження стадій виробництва з новими тенденціями, змінами якісних показників. Усі знання засновані на попередніх. Інноваційний цикл передбачає постійний розвиток та реалізацію нововведень. Завершеність одного циклу надає початок новому циклу на основі деяких особливостей першого. Закон заперечення полягає в тому, що в процесі розвитку одного предмета виникає інший, який його замінює, хоч основні принципи та теоретична база є фундаментом для нового.

Циклічність полягає в русі економіки, який відображає стадії розвитку з чергуваннями максимумів та мінімумів. Мінімум економічного циклу є кризою, в якій закладений імпульс зростання економіки. Такий стан є поштовхом до



нових капіталовкладень та інновацій для забезпечення вищого рівня в порівнянні з поточним.



**Рис. 1. 1.** Графічне зображення економічного циклу [2]

Економічний цикл (рис. 1. 1) – це інтервал розвитку в часі, який включає піднесення виробництва, його розквіт та кризовий стан, спад, після якого прогнозовано настає знову піднесення. Як зазначено вище, фази економічного розвитку починаються з науково-технологічних інновацій, які впливають на реструктуризацію економіки та ділову активність. Розвиток інноваційної діяльності включає оновлення техніки та обладнання, утворення нових галузей виробництва, розширення ринків та зростання попиту, виникнення нових робочих місць.

Існують дві найбільш поширені моделі розвитку: еволюційна та біфуркаційна. Еволюційний шлях розвитку – це поступове накопичення у виробництві нових технічних рішень, які постійно вдосконалюються та базуються на використанні відомих раніше знань, на традиційних методах. Такий етап розвитку має притаманний екстенсивний фактор росту, оскільки реалізується за рахунок кількісного збільшення ресурсу на попередній технічній базі. Це традиційна технологія, що передбачає менш ризикований вибір серед різних варіантів.

При зростанні невідповідності попередньої бази сучасним потребам, розвиток наближається до біфуркаційної точки та виникає шлях, протилежний еволюційному. Це революційний, нестабільний та нестійкий тип розвитку, який історично породжував економічно-соціальні кризи і давав початок технологічним проривам, винаходам, науковим відкриттям. Біфуркаційний розвиток ґрунтується на засадах синергетики та означає швидкий перехід до якісно нового стану. Коли біфуркаційний розвиток охоплює усі галузі науки й техніки, настає науково-технічна революція.

Протягом всієї історії розвитку людства відбулось чотири науково-технічні революції. Перша науково-технічна революція характеризувалась зміною ручного на механізоване виробництво з використанням парового двигуна, заперечення геоцентричного вчення Птолемея та середньовічної схоластики, створенням нових основ природничих наук. При чому на зміну феодалізму прийшов капіталізм, що виніс виробничі відносини на новий рівень. Під час другої науково-технічної революції відбувся перехід від класичної науки до дисциплінарних наук, а також прискорилось виробництво за рахунок використання електродвигуна. Третя науково-технічна революція почалася з нових відкриттів у фізиці, зокрема руйнування концепції неподільного атома, дослідження радіоактивності й елементарних частинок, відкриття теорії відносності, винайдення комп'ютерів. Четверта науково-технічна революція зумовила індустріалізацію науки та охопила інтелектуальну діяльність, починаючи з нових технологій, штучного інтелекту, прискореного розвитку наукових досліджень.

Поряд з терміном четвертої науково-технічної революції вживають термін «Industrie 4.0». Це спеціальна програма провідних німецьких компаній та Уряду, яка була направлена на підтримання промисловості. Для сучасної промислової революції характерні такі технології як вбудовані комп'ютерно-мережеві системи, інтернет речей та послуг, автоматизовані заводи. Інтернет речей передбачає поєднання через Інтернет з ціллю взаємодії різної техніки.

Існує кілька теорій інноваційного розвитку. Класична інноваційна теорія бере свій початок у ХХ ст. Ще в 1909 році в своїй роботі В. Зомбарт описав підприємця як носія нововведень, який постачає на ринок нові технічні рішення, сприяючи технологічному прогресу. П. Друкер наголошував на тому, що інноваційність є невід'ємним інструментом господарської діяльності, який забезпечує підприємство новими ресурсами. Й. Шумпетер у своїй роботі «Теорія економічного розвитку» розглядав інновацію як спосіб отримання більшого прибутку. Ці дослідження становлять основу класичної теорії інновацій.

Згодом Й. Шумпетер додає поняття базових і вторинних інновацій. Базове нововведення – це великий винахід, який є основою для формування подальших прогресивних технологій. Біля базової інновації виникають вторинні – невеликі винаходи. Разом вони утворюють кластер інновацій.

Інноваційна теорія Шумпетера складається з таких основних положень:

- інновація – рушійна сила прогресу;
- вводиться поняття життєвого циклу інновацій;
- життєві цикли окремих інновацій існують у вигляді кластерів.

Після Другої світової війни виробництво зіштовхнулось з проблемами опанування нововведень. Почалось впровадження нової базисної напівпровідникової технології, яка розвивалась досить швидко та потребувала управлінських та соціальних змін.

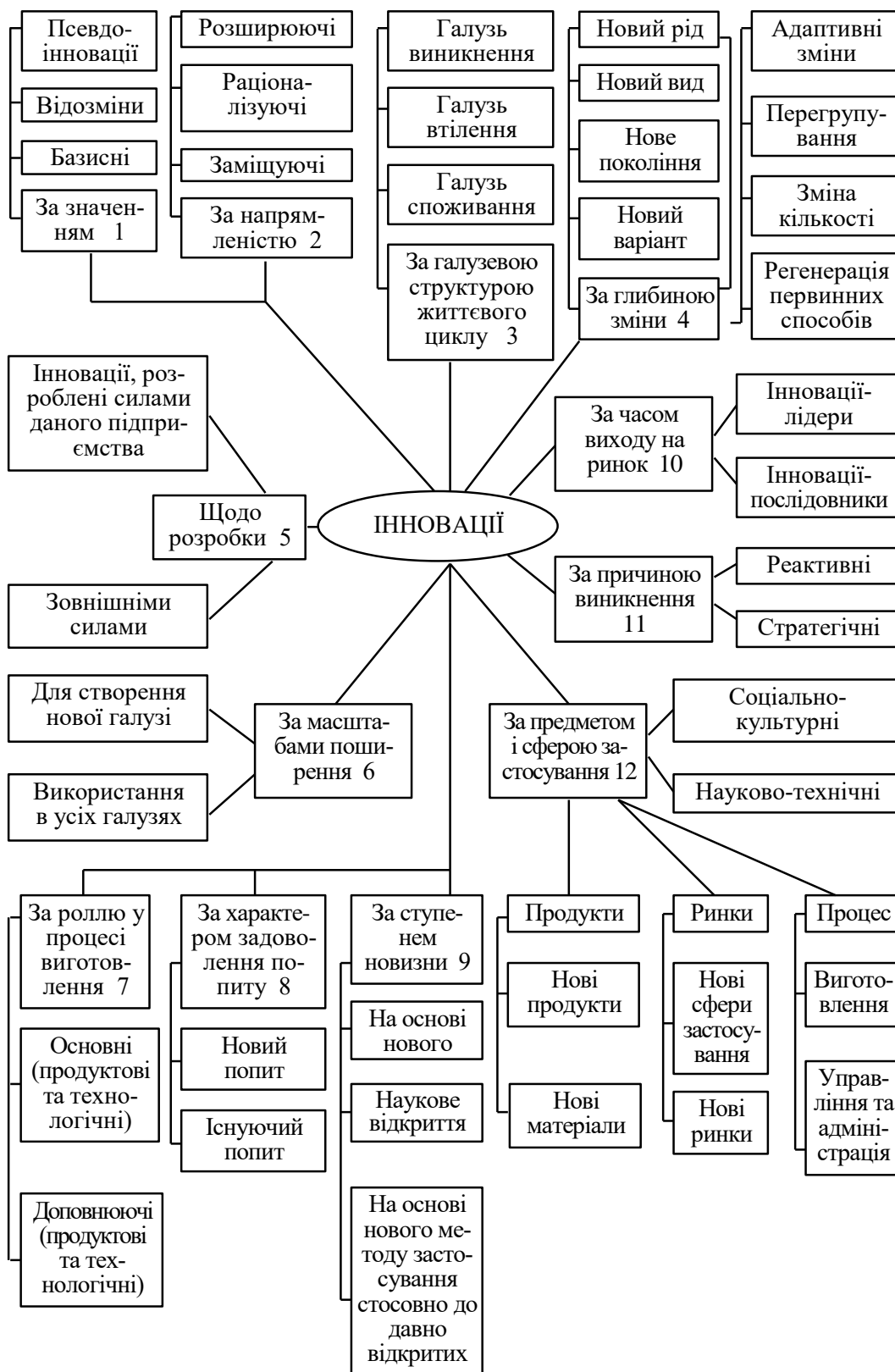
Продовжив теорію Й. Шумпетера і розвинув її Г. Менш, який уточнив класифікацію інновацій. Менш досліджував базові та вторинні інновації, які є невід'ємними від базових і покращують основні нововведення. До того ж Менш висловив думку, що базисні інновації взаємопов'язані з кризовими явищами або економічними злетами. Він пов'язав кількість нововведень з циклічними кризами та обґрунтував недостатність нововведень в період економічного занепаду. Саме в такі періоди не вистачає базових нововведень, недостатньо розвивається наука. Г. Менш запропонував спосіб зменшення економічної деградації шляхом державного регулювання інноваційної діяльності, щоб

створити сприятливі економічні умови для розроблення, впровадження та поширення нововведень.

### **Тема 1.3. Класифікація інновацій. Життєвий цикл інновації**

Нововведення, залежно від особливостей та критеріїв, класифікують за різними ознаками. За рівнем новизни інновації поділяють на два типи: перший базується на нових знаннях, а другий – це нововведення на основі існуючих знань. Перший тип називають базисними нововведеннями, а другий належить до поліпшених, який передбачає процес вдосконалення перших. Приклад базисних нововведень – це використання електрики, винахід і застосування двигуна внутрішнього згорання, використання ядерної енергії і т. д. Поліпшуючі нововведення сприяють розвитку вдосконалення уже відомої продукції з покращеними характеристиками чи новими властивостями. Наприклад, нове покоління телефонів, телевізорів чи персональних комп'ютерів.

Класифікація інновацій за певними характеристиками залежить від критеріїв. При цьому одне й те саме нововведення може належати кільком типам за притаманними йому ознаками (рис. 1.2). За значенням та ступенем радикальності нововведення поділяються на не лише базисні і поліпшуючі, а й псевдоінновації. Такі несправжні чи удавані інновації характеризуються досить несуттєвими змінами в порівнянні з справжньою новою продукцією. Така ситуація виникає внаслідок бажання виробника збільшити попит і є певним маркетинговим ходом, коли поліпшення незначне, а видається за реальне вдосконалення. Прикладом часткового покращення продукції без їх базової зміни є новий спосіб продажу чи нова презентація товару з несуттєвими естетичними відмінностями, продукти віртуального інформаційного середовища, не представлені у реальному інноваційному процесі.



**Рис. 1. 2.** Класифікація інновацій [2]

Отож, інновації досить різноманітні за своїми ознаками. Тому і способи реалізації новацій, їхній вплив на економічний розвиток, організації, що

займаються інноваційною діяльністю також відрізняються між собою. В таблиці 1.2. наведено класифікацію нововведень за ознаками, що враховують види, масштаби застосування інновацій, ступінь новизни, джерела інноваційних ідей та способи заміщення.

Таблиця 1. 2.

**Класифікація нововведень за ознаками [2]**

| Ознаки класифікації                | Значення ознак        |            |                    |                |
|------------------------------------|-----------------------|------------|--------------------|----------------|
| Широта впливу і масштабність       | глобальна             | галузева   | локальна           |                |
| Ступінь радикальності інновацій    | базисна               | поліпшуюча | псевдоінновація    |                |
| Джерело ідеї                       | відкриття             | винахід    | раціоналізація     | інше           |
| Вид новації                        | конструкція, пристрій | технологія | матеріал, речовина | живі організми |
| Спосіб заміщення існуючих аналогів | вільне заміщення      |            | системне заміщення |                |

Вільне заміщення існуючих аналогів нововведення не передбачає будь-які зміни в процесі, а системне навпаки вимагає перетворення в інфраструктурі, додаткові трансформації.

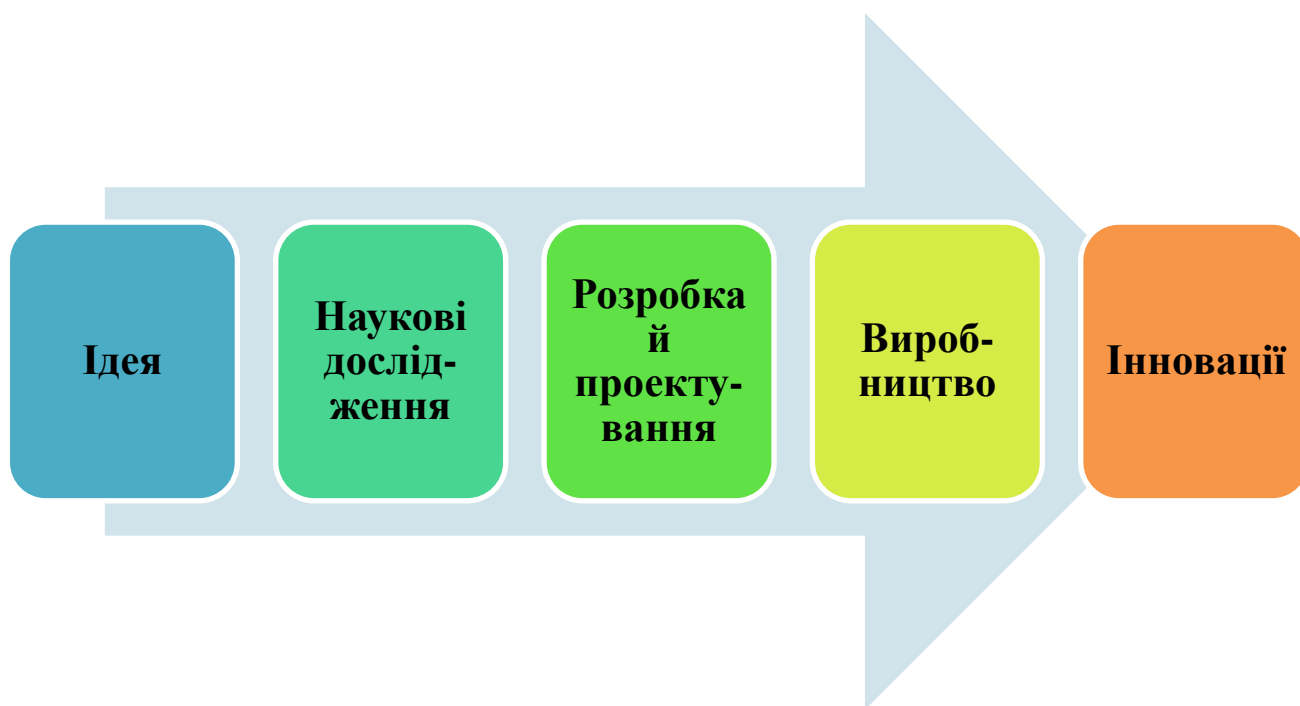
Тривалий розвиток виробництва залежить від його інноваційного характеру, впровадженого у конкретному середовищі. Тобто ресурси не завжди є головним елементом постійного розвитку на виробництві, якщо матеріальне забезпечення застаріло, то підвищити рівень конкурентоспроможності можна лише з допомогою нових технологій.

На думку авторів [3] існує чотири ключові етапи інновацій:

- 1) Етап ідей – фундаментальне дослідження та концепція.
- 2) Вибір проекту – рішення про інвестування.
- 3) Розробка продукту – створення продукту чи послуги.

- 4) Комерціалізація – виведення продукту чи послуги на ринок і адаптація їх до потреб клієнтів.

Реалізація інновацій зумовлена різноманітністю певних видів діяльності (рисунок 1.3).



**Рис. 1.3.** Схема реалізації інновацій

У процесі інновації є кілька етапів: генерація ідей та їх підтримання, наукові дослідження, початок інновацій, проектування й розробка стратегії ефективності виробництва, безпосередньо етап виробництва й застосування інновації. Генерація ідей - це початкова частина процесу, при цьому правильний вибір курсу діяльності вплине на подальший розвиток. Отримання ідей на першому етапі здійснюється за допомогою обговорення, аналізу накопичених знань. Далі необхідно кількісно оцінити переваги кожної ідеї, яку потрібно реалізувати. Важливу роль в становленні інновації відіграє потенціал організації. Крім того, слід визначити очікувані результати реалізації ідеї та перешкоди для впровадження нововведення. Після застосування інновації необхідно постійно досліджувати її на предмет можливих покращень, необхідно оцінити труднощі, переваги, витрати, необхідну підтримку та ризики.

Г. Менш описував кожний тривалий економічний цикл у формі S-кривої. Така крива, яка ще називається логістичною, відтворює траєкторію життєвого

циклу виробництва. На кінцевій стадії формується новий життєвий цикл. Менш довів, що науково-технічний прогрес розвивається дискретно, на відміну від попередньої думки про неперервність розвитку.

У роботі [4] проведено дослідження можливості реалізації логістичного підходу до процесу наукових досліджень та створення інноваційних продуктів. При обмеженості ресурсів на початкових етапах проведення досліджень доцільно визначити найбільш перспективний та ефективний напрямок розвитку та сконцентрувати всі ресурси для його реалізації.

Ефективність науково-технічної роботи щодо ресурсів відповідає логістичній залежності, яку можна побудувати у вигляді наступної кривої (рис. 1.4).

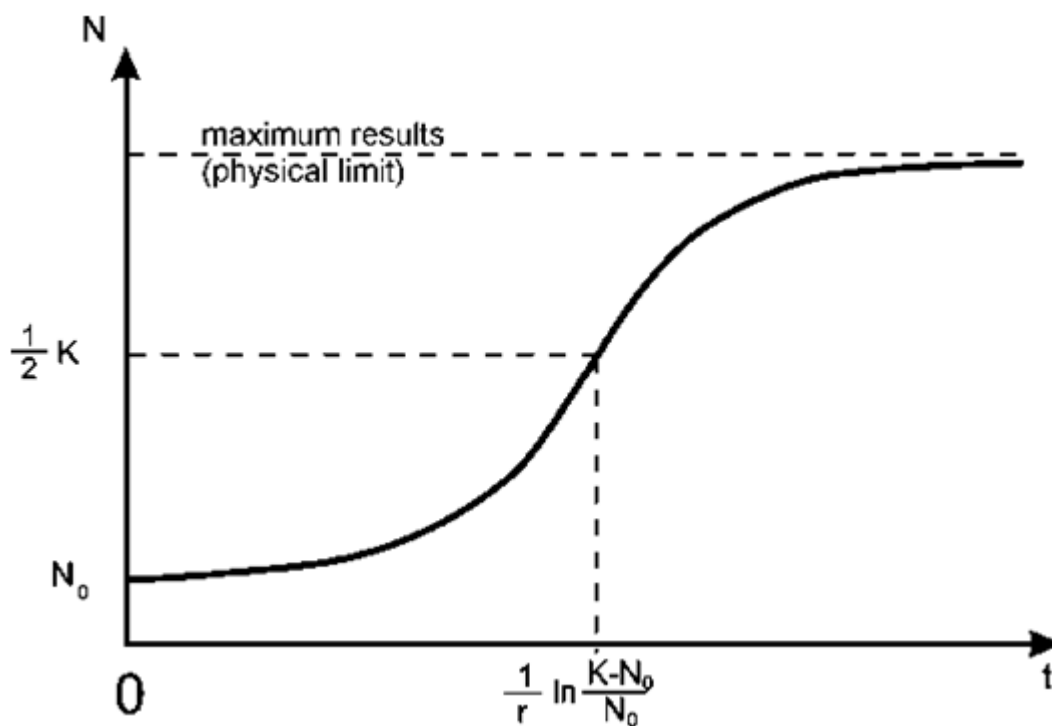


Рис. 1. 4. Залежність ефективності наукової роботи від ресурсів [4]

Запропонований логістичний підхід до аналізу ефективності наукового результату показує, що на першому етапі (рис.1.4) ефективність роботи низька. Перший етап включає формулювання цілей, постановку проблем, пошук інформації, патентно-інформаційні дослідження, вибір методів тощо. Другий етап є найбільш ефективним. Саме тут збільшення результатів на кожному одиницю ресурсів досягає свого максимуму. На третьому етапі для отримання нових результатів необхідно істотно збільшити поставлені ресурси.



Будь-яка перерва фінансового забезпечення діяльності на певний період з подальшим відновленням і продовженням розпочатих наукових досліджень призводить до необхідності повторення нового першого етапу: пошуку інформації, критичний аналіз методів з урахуванням нових даних. Така ситуація призводить до неефективного використання ресурсів і навіть може призвести до втрати лідируючих позицій на ринку інновацій. У цьому випадку можуть бути втрачені всі поставлені ресурси, оскільки втрачається і можливість повернути кошти у вигляді прибутку при виготовленні та реалізації інноваційної продукції [4].

Маслов В. П. запропонував метод для оптимізації витрат на фінансове стимулювання конкретних колективів за допомогою методу Delphi і графічну диференціацію S-подібної кривої. Було показано, що пропонувані підхід можна застосувати для опису закономірностей у ефективності наукових робіт в залежності від розміру матеріального стимулювання у вигляді S-подібної кривої [5].

В інноваційній діяльності для позначення поетапності процесу від початку до кінця застосовують поняття життєвого циклу інновацій, який розпочинається утворенням ідеї та закінчується занепадом реалізованого нововведення. Життєвий цикл охоплює кілька фаз розвитку.

Для будь-якої інновації характерно такі фази як: формування, розвиток, зрілість і занепад. Тобто виділяють чотири фази розвитку інновацій:

I — період формування нових ідей, створення нововведень та бази для їх існування;

II—III — період зростання матеріальної вигоди від нововведень, період виробництва і продажу;

IV — період насичення ринку, поступовий спад і остаточне припинення виробництва нового продукту.

Фази розвитку інновацій інтерпретував графічно економіст Микитюк П. П. [6] (рис. 1.5.), де перша фаза передбачає науково-дослідні роботи з створення новинок, друга фаза пов'язана з запуском виробництва та отримання перших

прибутків від запровадження нововведень, третя фаза характеризує певну стабільність виробництва та зростання конкуренції з боку інших виробників, четверта фаза означає занепад виробництва, застарілість продукції та зменшення попиту.

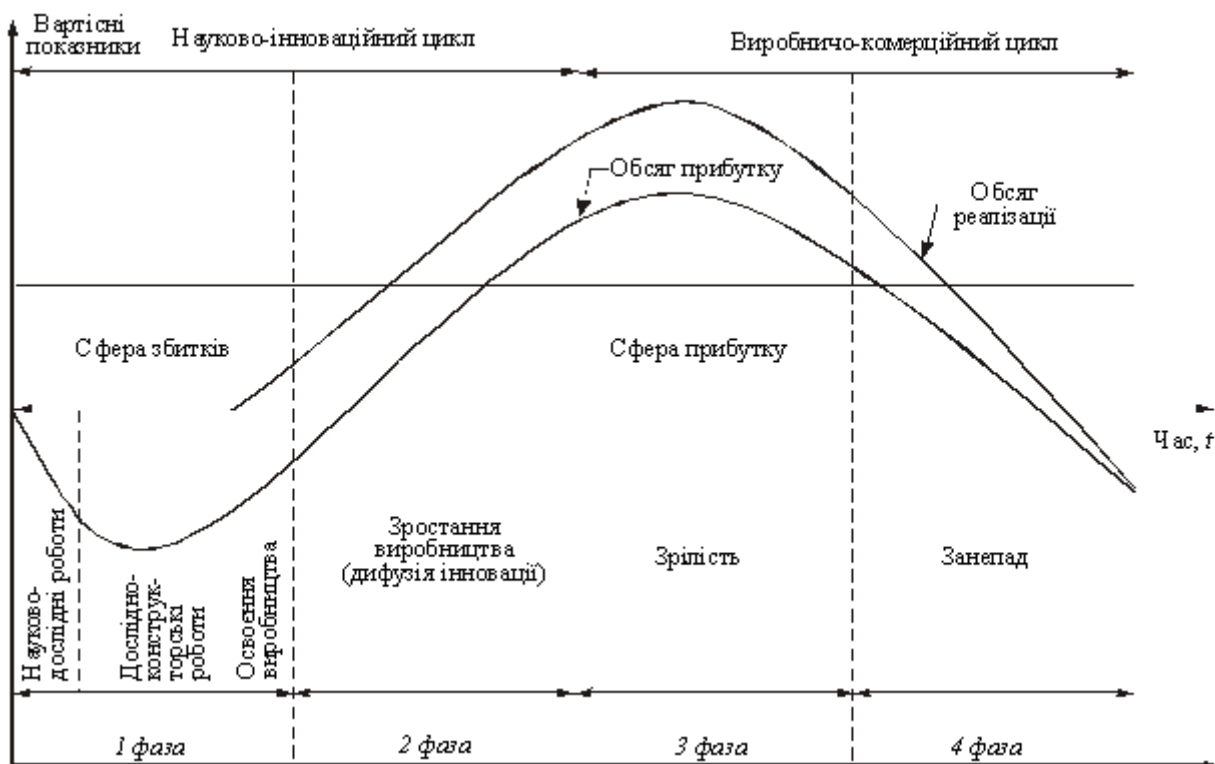


Рис. 1.5. Чотири фази розвитку інновації [6]

На етапі занепаду та зменшення обсягів реалізації необхідно проаналізувати виробнику основні способи оновлення продукції, покращення її характеристик, удосконалення або ж створення якісно нової продукції для потреб ринку.

## **Тема 1.4. Планування. Якісні та кількісні методи прогнозування**

Інновації — це спільний процес, за допомогою якого організації відмовляються від старих парадигм і досягають значних успіхів. Однак є багато перешкод для інновацій. Інноваційна ідея неуспішна для організації, якщо її не перевіряють та не спрогнозують майбутній ефект.

Існує безліч методів прогнозування, серед них кількісні та якісні. Методи прогнозування відносять до функцій планування. Крім прогнозування до функцій планування належать моделювання та програмування. Мета планування полягає у створенні системи, яка передбачає певний порядок дій, включає цілі та шляхи досягнення передбачених результатів. Планування є початком процесу реалізації цілей організації.

Планування — це одна з функцій керування, процес вибору цілей під час прийняття управлінських рішень. Планування забезпечує основу для всіх управлінських рішень. Функції організації, мотивації і контролю орієнтовані на вироблення стратегічних планів. Процес планування забезпечує основу для керування членами організації. Планування — це набір дій і рішень, що ведуть до розробки специфічних стратегій, призначених для того, щоб допомогти організації досягти своїх цілей. Процес планування є інструментом, що допомагає в прийнятті управлінських рішень.

Планування можна умовно поділити на два види: короткострокове (оперативне) і довгострокове (стратегічне). Короткострокове планування може бути розраховане на рік, півроку, місяць тощо. Короткостроковий план на рік охоплює обсяг виробництва, планування прибутку та ін.

Довгострокове планування охоплює середньострокове і короткострокове планування, широко застосовується у світовій практиці.

Довгостроковий план зазвичай охоплює три - чи п'ятилітній періоди. Він радше має описовий характер і визначає загальну стратегію компанії, оскільки важко вгадати всі можливі розрахунки на такий тривалий термін.

Довгостроковий план містить головні стратегічні цілі підприємства на перспективу.

Вибір мети — найголовніше завдання планування. Функція планування передбачає рішення про те, якими повинні бути цілі організації і що повинні робити члени організації, щоб досягнути цих цілей.

Стратегічне планування — це набір дій і рішень, розроблених керівництвом, які ведуть до визначення специфічних стратегій, щоб допомогти організації досягнути своїх цілей. Процес стратегічного планування є інструментом, що допомагає в прийнятті управлінських рішень. Його завдання — забезпечити нововведення і достатньою мірою зміну в організації. Процес стратегічного планування є тією парасолькою, під якою ховаються всі управлінські функції.

Одним із найважливіших завдань планування є встановлення мети, для досягнення якої формується, функціонує і розвивається будь-яка організація. Визначення цілей для прийняття управлінських рішень означає:

- розробку загальних цілей;
- визначення конкретних, деталізованих цілей на заданий порівняно короткий період часу (2, 5, 10 років);
- визначення шляхів і засобів досягнення мети;
- контроль над досягненням поставлених цілей шляхом зіставлення планових показників з фактичними.

Сучасний темп збільшення знань є настільки великим, що стратегічне планування — єдиний спосіб формального прогнозування майбутніх проблем і можливостей. Стратегічне планування сприяє зниженню ризику під час прийняття рішення. Планування, оскільки воно слугує для формулювання цілей, допомагає створити єдність загальної мети всередині організації.

Для стратегічного планування характерні такі положення:

1. Невеликий плановий відділ (менше ніж шість осіб) корпорації доповнюється плануванням на нижчих рівнях.

2. Навіть у найбільш великих корпораціях вік функції планування менший ніж десять років.

3. Стратегічні плани розробляються на нарадах вищого керівництва корпорації, що проводяться щорічно.

4. Річний стратегічний план об'єднується з річним фінансовим планом.

5. У більшості організацій вважають, що функція планування може бути вдосконалена, і постійно це здійснюють.

### Реалізація стратегічного плану

Стратегічне планування набуває значення тоді, коли воно реалізовується. Після вибору основоположної загальної стратегії її необхідно реалізувати, об'єднавши з іншими організаційними функціями. Важливим механізмом стратегії є розробка планів і орієнтирів (тактика, політика, процедури і правила).

Тактика охоплює конкретні короткострокові стратегії. Політика визначає загальні орієнтири для дій і прийняття рішень. Процедури і правила точно визначають, що потрібно робити в конкретній ситуації.

Для планування необхідно збирати й опрацьовувати вторинну інформацію. Вторинна інформація — це дані, зібрані раніше для цілей, що відмінні від цілей, пов'язаних з вирішенням досліджуваної проблеми. Вторинна інформація має такі переваги:

- недорога, оскільки не потрібний збір нових даних;
- збирається швидко;
- часто є кілька джерел інформації;
- інформація, зібрана з достовірних джерел, достовірна;
- вона допомагає в ситуаціях, коли потрібно провести попередній аналіз.

Вторинна інформація має і недоліки:

— наявна інформація може не підходити для цілей проведеного дослідження відповідно до своєї неповноти, занадто загального характеру;

- може бути застарілою;
- методологія, що лежала в основі збору даних, може бути невідомою;
- можуть публікуватися не всі результати дослідження;

- можуть бути суперечливі дані;
- надійність інформації не завжди відома.

Планування і прогнозування завжди орієнтуються на дані минулого, але прагнуть визначити і контролювати прийняття управлінських рішень в перспективі. Надійність прогнозування залежить від точності одержаної й опрацьованої інформації — фактичних показників минулого.

Можливі різновиди прогнозів:

1. Економічні прогнози мають здебільшого загальний характер і слугують для опису стану економіки в цілому.
2. Прогнози розвитку конкуренції характеризують можливу стратегію і практику конкурентів, їхню частку на ринку тощо.
3. Прогнози розвитку технології орієнтують користувача щодо перспектив розвитку технологій.
4. Прогнози стану ринку використовують для аналізу ринку товарів.
5. Соціальне прогнозування досліджує питання, пов'язані зі ставленням людей до тих чи інших суспільних явищ.

#### Неформальні методи прогнозування

Наочна інформація — це інформація, одержана від засобів масової інформації (крім друкованих органів), а також суміжників, постачальників, конкурентів. Матеріальні витрати одержання такої інформації незначні, однак потребують багато часу.

Письмова інформація — це інформація, одержана з друкованих джерел періодичної преси. Так само, як і наочна, письмова інформація не має глибокого характеру і швидко старіє.

Промислове шпигунство — інформація, одержана за допомогою промислового шпигунства. Така інформація є найбільш коштовною.

Кількісні методи прогнозування застосовувати доцільно у випадках стійкої екстраполяційної спрямованості досліджуваного явища. Інакше кажучи, лише тоді, коли можна припустити, що діяльність у минулому мала визначену тенденцію, котру можна чекати й у перспективі. Якісні методи прогнозування

допускають звернення до думки експертів — людей найбільш компетентних з досліджуваних питань.

Якісні методи прогнозування:

— думка журі (зазвичай зводиться до узагальнення думок експертів з подальшим їх усередненням);

— модель чекання потреб (метод, що є деякою мірою зворотним до методу сукупної думки, виробляється опитуванням клієнтів);

— метод експертних оцінок (експерти, що користуються довірою, заповнюють опитувальний лист).

З усієї сукупності можливих методів аналізу одним з найбільш перспективних є баловий метод. Його можна застосовувати не тільки для прогнозування, але й для планування та аналізу. Цей метод дає змогу об'єктивізувати сукупність суб'єктивних думок. Баловий метод широко використовують під час прийняття управлінських рішень за допомогою планування і прогнозування в умовах обмеженості вихідних даних. Наприклад, визначення можливих варіантів розв'язання управлінського завдання з кількісним уточненням переваг кожного з варіантів, кількісної оцінки ступеня впливу на аналізований об'єкт різних чинників тощо.

У кожному конкретному випадку етапи та послідовність їх проведення мають свою специфіку, проте є загальна методологія балового методу:

— формулювання мети проведення експертного аналізу;

— визначення групи фахівців, що забезпечує проведення експертизи;

— розробка і забезпечення проведення експертного аналізу;

— формування групи експертів, що беруть участь в експертизі;

— розробка анкети з формулюванням питань, що не зумовлюють їх двояке трактування, орієнтованих на кількісну оцінку;

— проведення анкетування;

— аналіз анкет;

— узагальнення результатів.

Отож, прогнозування — це спосіб застосування набутого досвіду та поточних припущень з метою визначення майбутнього [7].

При розробці інноваційної політики широко використовують різні методи прогнозування, економіко-математичні моделі. Основними методами розробки інноваційної політики є:

- метод написання сценаріїв;
- метод ігор;
- розширений метод Дельфі;
- метод імітаційного моделювання;
- метод Монте-Карло.

Сценарій інновації - це упорядкована в часі послідовність епізодів за вибором інноваційної політики, логічно пов'язаних між собою. Метод написання сценаріїв полягає в підборі колективу людей по складанню сценарію майбутнього розвитку процесів і виявлення потенційних наслідків, які можуть при цьому виникнути. Мета написання сценарію - висвітлити гіпотетичну майбутню ситуацію в інноваціях. Для цього формуються спеціальні питання, які зазвичай зводять в таблицю, що дозволяє наочно уявити отримані результати. Сценарій можна створити, наприклад, якщо в процесі гри з правилами, що імітують реальну ситуацію, записати ходи різних гравців. Сценарій не є прогнозом або пророкуванням. Специфічні завдання і функціональні цілі не є автоматичним наслідком написання сценарію. Сценарій завжди пишеться з метою аналізу майбутньої ситуації, який дозволить визначити і сформулювати ці специфічні завдання і функціональні цілі.

Сценарій має такі переваги:

- це найбільш ефективний метод ослаблення традиційного мислення;
- він змушує фахівця, що займається розробкою інноваційної політики, занурюватися в абсолютно незнайомий світ майбутнього, а не розглядати тільки ті його варіанти, які надають прості проекції теперішнього в майбутнє;
- він змушує фахівця займатися деталями та процесами, які той легко міг би втратити, якби обмежився лише загальними міркуваннями;



- він є важливим прийомом вивчення майбутньої ситуації (господарської, економічної, фінансової, технічної тощо), отриманої в ході проведення будь-якої гри.

Метод Дельфі створювався для прогнозування атомної війни в 1950-1960-ті роки. Заснований метод на експертному оцінюванні, яке мало певні характерні риси: заочність (експерти можуть знаходитись в різних місцях), анонімність, багаторівневість. При визначенні правильного рішення за допомогою опитувань, мозкових штурмів, інтерв'ю намагаються досягти максимального консенсусу. Метод Дельфі, який ще називають методом експертних оцінок – багатоетапний та включає обробку результатів статистичними методами.

Суть методу полягає в тому, що на відміну від об'єднаного колективу чи групи, певна кількість незалежних та непов'язаних між собою експертів краще оцінює і дає хороший результат. Оскільки, експерти з протилежними думками, не впливають одне на одного, то це дозволяє уникати конфліктів всередині групи та процесу пристосування до думки переважної більшості.

В процесі застосування комбінованого методу Дельфі також складається сценарій. Сценарій описує загальну думку експертів про передісторію проблеми, її поточний стан і прогнозах на перспективу. Завданням сценарію є виявлення ключових змін, що відбуваються в даній проблемі, які дозволять всі фактори, що впливають на поведінку системи, розділити на основні і другорядні, формалізувати поняття "стан системи" і спрогнозувати зміни основних і другорядних факторів розвитку системи в цілому.

Отримане зазначеним способом повний опис системи разом з оцінками ймовірностей різних шляхів її розвитку дозволяє визначити потреби системи, що впливають з бажання забезпечити деякий конкретний шлях її розвитку. Це дозволяє отримати основний результат сценарію - формулювання основної мети системи. Сценарій служить підставою для другого етапу - складання дерева цілей. Дерево цілей є нормативним методом виявлення функцій системи, основний зміст якого полягає в способі переходу від глобальної мети до сукупності більш дрібних цілей.

## **Тема 1.5. Концепція відкритих інновацій. Чинники, що впливають на інноваційну діяльність**

Суттєвий вплив на інноваційну поведінку підприємств здійснює середовище, в якому вони провадять свою діяльність. Важливою частиною аналізу інноваційної діяльності підприємства є визначення факторів та умов, які розкривають характер або певні характеристики такої діяльності. На успішність нововведень впливає чимало чинників. Системний погляд на інновації підкреслює важливість факторів, які можуть впливати на стимули до інновацій, на інноваційні можливості та результати. Визначення факторів, що впливають на діяльність підприємств, допомагає виявити ті проблемні точки, в яких необхідні зміни, залучення допомоги чи фінансова підтримка.

Очевидне зниження інноваційних можливостей у більшості провідних компаній в той час, коли навколо так багато перспективних ідей, призвело до того, що спосіб, за допомогою якого компанії знаходять нові ідеї та виходять з ними на ринок, зазнає суттєвих змін. Парадигма закритих інновацій, вихідним пунктом якої є впевненість в тому, що компанії мають генерувати ідеї, створювати на їх основі продукт, виходити з ним на ринок та займатися його розповсюдженням, обслуговуванням, фінансуванням лише за рахунок власних ресурсів, змінилася парадигмою відкритих інновацій. Порівняння принципів закритих та відкритих інновацій наведено в таблиці 1.3 [8].

У використанні концепції відкритих інновацій варто розрізняти три ключових процеси: процес «ззовні в середину» (outside-in process), процес «зсередини-назовні» (inside-out process) та подвійний (спарений) процес (coupled process). Завданням кожної компанії є пошук правильного балансу між використанням концепції відкритих інновацій, за допомогою якої вони мають можливість використовувати всі доступні засоби для створення успішних продуктів та послуг швидше за своїх конкурентів, та побудовою власних ключових компетенцій і захистом інтелектуальної власності [9].

## Принципи закритих та відкритих інновацій

| <i>Принципи закритих інновацій</i>  | <i>Принципи відкритих інновацій</i>  |
|---|--|
| 1. Талановиті люди, що працюють в цій галузі, працюють на нас.  | 1. Далеко не всі талановиті люди працюють на нас. Ми повинні взаємодіяти з талановитими людьми, які діють як в нашій компанії, так і за її межами.   |
| 2. Щоб отримати прибуток від НДДКР, ми повинні самостійно здійснити відкриття, розробити його до рівня продукту та довести до кінцевого результату. | 2. Значну цінність можуть створювати зовнішні НДДКР; внутрішні НДДКР необхідні, щоб отримати частину цієї цінності.  |
| 3. Якщо ми здійснили відкриття самостійно, то можемо першими вийти з ним на ринок   | 3. Нам не обов'язково самим проводити дослідження, щоб на основі їх результатів отримати прибуток  |
| 4. Компанія, яка доводить інновацію до ринка першою, перемагає  | 4. Створення більш досконалої моделі бізнесу важливіше, ніж вихід першим на ринок.   |
| 5. Якщо ми самостійно створимо більшу кількість кращих ідей, ми перемажемо  | 5. Якщо ми найкращим чином скористаємося внутрішніми та зовнішніми ідеями, ми перемажемо.  |
| 6. Ми повинні добре контролювати нашу інтелектуальну власність, щоб конкуренти не скористалися нашими ідеями з прибутком для себе.                  | 6. Ми повинні отримувати прибуток від використання іншими нашої інтелектуальної власності, і ми самі повинні купувати інтелектуальну власність у інших компаній, якщо вона відповідає нашій бізнес-моделі. |

Є певні зовнішні та внутрішні фактори, що впливають на інноваційну діяльність. Загальноприйняті економічні стратегії, державна політика або певні суспільні дії є зовнішніми факторами. Ці фактори також включають діяльність кінцевих споживачів, конкурентів і постачальників; ринок праці, юридичний, регуляторний, конкурентні та економічні умови; базу технологічних та інших видів знань, які мають цінність для інновацій. Певні особливості протікання інноваційних процесів в технологічно-виробничій структурі підприємства є внутрішніми чинниками.

На успішність інновацій впливають наявність в організації таких факторів:

- інноваційна стратегія;
- джерело нових ідей;
- система оцінки нових ідей;
- курс на сучасний ринок;
- конкурентна перевага;
- новизна впровадження;
- доступ до ресурсів;
- можливість підтримувати нововведення в подальшому.

Найважливішими факторами успіху інновацій є рівень їхньої новизни. Науково-дослідні роботи мають пов'язуватись з виробництвом для отримання технологічної переваги продукції. Унікальність нововведення надає перевагу над

іншими виробниками, проте без розуміння потреб ринку та орієнтації на споживача вдале впровадження новації не відбудеться.

Невдалі нововведення становлять досить високий відсоток. У сфері споживчих товарів, де нововведення найбільш погано сприймаються, приблизно 80 % невдалих нових товарів. За дослідженнями Т. Коно для одного успішного нововведення потрібно згенерувати 18 нових ідей [2]. Неуспішність новацій для конкретної організації провокують такі фактори як:

- величезні фінансові затрати;
- конкуренція не лише на внутрішньому, а й на зовнішньому ринках;
- величезне різноманіття нових товарів на ринку;
- несприятливий законодавчий вплив на інноваційну діяльність;
- збільшення швидкості конкурентної діяльності щодо впровадження новинок.

Для розвитку та процвітання діяльності організації необхідно постійно аналізувати основні фактори впливу на успішність майбутніх нововведень з ціллю мінімізувати ризики. Індикаторами успішності інноваційної діяльності являються:

- кількість суб'єктів господарювання та фізичних осіб, що займаються науково-технічною діяльністю та інноваціями;
- обсяги фінансування наукових досліджень;
- кількість суб'єктів, що займаються впровадженням та комерціалізацією розробок;
- сукупні надходження від реалізації науково-технічних розробок та інтелектуальних послуг.

Досить багато існує різних сучасних світових рейтингів, які свідчать про успішність інноваційного розвитку, зокрема рейтинг країн світу за Індексом глобальної конкурентоспроможності (The Global Competitiveness Index) Всесвітнього економічного форуму, в Європейському рейтингу інноваційності, показниках Індексу людського розвитку, рейтингах Doing Business та інші.

### *Запитання для самоконтролю*

1. Що таке «новація», «інновація», «нововведення», поясніть їх відмінності і наведіть приклади.
2. Що таке інноваційні технології?
3. Що саме передбачає інноваційний цикл?
4. Яка роль інновацій у розвитку суспільства?
5. Назвіть дві найбільш поширені моделі розвитку.
6. В чому суть класичної інноваційної теорії?
7. Що таке «Industrie 4.0»?
8. Які фактори впливають на успішність нововведень?
9. Як класифікують нововведення?
10. Назвіть етапи інновації.
11. Як можна мінімізувати ризики невдачі при впровадженні новинок?
12. Яким чином конкуренція впливає на інноваційну діяльність?
13. Назвіть чотири фази розвитку інновацій, їх особливості.
14. Що є джерелами та причинами інноваційних ідей?
15. Розкрийте сутність функції планування.
16. Що характерно для стратегічного планування?
17. Розкрийте сутність функції прогнозування.
18. Яке значення має метод написання сценарію для розвитку інновацій?
19. В чому полягає концепція відкритих інновацій?
20. Що таке метод Дельфі?

## РОЗДІЛ 2. НАУКА ЯК ІННОВАЦІЙНА ДІЯЛЬНІСТЬ

### Тема 2.1. Сучасні інформаційні технології у науковій діяльності

Провідну роль у науково-технічній революції, яку переживає світова економіка, відіграє саме наука. За рахунок масштабного впровадження результатів наукових досліджень і науково-технічних розробок можливий розвиток інноваційної діяльності. Наукові відкриття становлять основу для створення нових галузей виробництва. Практичне застосування відкриттів провокує зростання науково-промислових комплексів різних видів. Таким способом, виникає інноваційний тип розвитку, який передбачає використання нових прогресивних технологій та організаційно-управлінських систем. Наукова діяльність — це інтелектуальна творча діяльність, спрямована на одержання та використання нових знань. Основними її формами є фундаментальні та прикладні наукові дослідження.

Науковими дослідженнями займаються науковці. Наукова методологія, яку використовують учені, включає узагальнення добре перевічених фактів, застосування абстрактних понять, генерування і перевірку гіпотез, створення теорій як фактів загальнішого рівня, розвиток наукового опису, починаючи з добре вивченого, у бік невідомого. Для проведення наукових досліджень використовують сучасні інформаційні технології.

Інформаційні технології — сукупність методів, виробничих і програмно-технологічних засобів, об'єднаних у технологічний ланцюжок, що забезпечує збирання, зберігання, обробку, висновок і поширення інформації. Інформаційні технології призначені для зниження трудомісткості процесів використання інформаційних ресурсів.

Інформація — будь-які відомості або дані, які можуть бути збережені на матеріальних носіях або відображені в електронному вигляді. Інформаційний ресурс — сукупність документів у інформаційних системах, тобто книги, статті, архівах, банках даних тощо.

Інформаційний ресурс має низку характерних особливостей, зокрема, на відміну від інших, матеріальних ресурсів, він практично невичерпний; з

розвитком суспільства і зростанням використання знань, обсяги інформаційного ресурсу зростають.

З поняттям інформаційного ресурсу пов'язане поняття інформаційної технології. Технологія — система взаємозв'язаних способів опрацювання матеріалів та прийомів виготовлення продукції у виробничому процесі.

Інформаційна технологія — цілеспрямована організована сукупність інформаційних процесів з використанням засобів обчислювальної техніки, що забезпечують високу швидкість обробки даних, швидкий пошук інформації, розосередження даних, доступ до джерел інформації незалежно від місця їх розташування.

Під інформаційними технологіями розуміється переробка інформації на базі комп'ютерних обчислювальних систем. У наш час людство переживає науково-технічну революцію, матеріальною основою якої служить електронно-обчислювальна техніка. На базі цієї техніки з'являється новий вид технологій — інформаційні. До них належать процеси, де «вихідним матеріалом» і «продукцією» є інформація. Зрозуміло, що інформація, яка переробляється, зв'язана з визначеними матеріальними носіями, отже, ці процеси включають також переробку речовини і переробку енергії. Але останнє не має істотного значення для інформаційних технологій. Головну роль тут грає інформація, а не її носій. Як виробничі, так і інформаційні технології виникають не спонтанно, а в результаті технологізації того чи іншого соціального процесу, тобто цілеспрямованого активного впливу людини на ту чи іншу область виробництва і перетворення її на базі сучасної техніки.

## **Тема 2.2. Науково-дослідні роботи. Напрямки НДР. Впровадження і практичне використання результатів НДР. Організація та планування роботи колективу виконавців**

До наукових досліджень і розробок відносять фундаментальні, прикладні наукові дослідження та науково-технічні (експериментальні) розробки.

Фундаментальні наукові дослідження – це теоретичні та експериментальні наукові дослідження, що спрямовані на одержання нових знань про закономірності організації та розвитку природи, суспільства, людини, їх взаємозв'язків. Результатом їх виконання є гіпотези, теорії, методи тощо. Фундаментальні наукові дослідження можуть закінчуватися рекомендаціями щодо проведення прикладних досліджень для визначення можливостей практичного використання одержаних наукових результатів, науковими публікаціями тощо.

Прикладні наукові дослідження – це теоретичні та експериментальні наукові дослідження, спрямовані на одержання й використання нових знань, але призначені, головним чином, для здійснення конкретної практичної мети чи завдання. Прикладні дослідження визначають можливі шляхи використання результатів фундаментальних наукових досліджень, нові методи розв'язання проблем, сформульованих раніше.

Науково-технічні (експериментальні) розробки – це систематичні роботи, що базуються на існуючих знаннях, отриманих у результаті досліджень і/чи практичного досвіду, та направлені на створення нових матеріалів, продуктів, процесів, пристроїв, послуг, систем чи методів. Ці роботи можуть бути також спрямовані на значне вдосконалення об'єктів, що вже існують. До обсягу розробок включені проектно-конструкторські і технологічні роботи, роботи по створенню дослідних зразків (партій) виробів (продукції), а також проектні роботи для будівництва.

Науково-дослідні та дослідно-конструкторські роботи (НДДКР) – це роботи, які передбачають отримання нових знань, нових результатів та їхнє застосування для високотехнологічного виробництва. Науково-дослідні роботи поділяються на фундаментальні та прикладні. Фундаментальні НДДКР спрямовані на одержання нових знань, а прикладні – на застосування цих знань для вирішення конкретних завдань.

Процес виконання НДДКР може складатися з кількох етапів. Етапи включають роботи, для яких характерне планування з боку виконавця та



передбачається фінансування для отримання запланованих результатів. Основними видами науково-технічної роботи є науково-дослідні, дослідно-конструкторські, проектно-конструкторські, дослідно-технологічні, технологічні, пошукові та проектно-пошукові роботи, виготовлення дослідних зразків або партій науково-технічної продукції, а також інші роботи, пов'язані з доведенням нових наукових і науково-технічних знань до стадії практичного використання [1].

Процес виконання НДДКР може складатися з однієї або декількох стадій. В науково-технічній діяльності під стадією (етапом) розуміється сукупність робіт, що характеризується ознаками їх самостійного планування та фінансування, спрямована на отримання передбачених результатів і підлягає відокремленого приймання. Кожен окремий етап може бути самостійним результатом інтелектуальної діяльності, факт впровадження якого не залежить від моменту закінчення робіт в цілому. В залежності від життєвого циклу виробів, можуть бути виділені такі типові етапи НДДКР:

#### *Дослідження*

- Проведення досліджень, розробка технічної пропозиції;
- Розробка технічного завдання на дослідно-конструкторські (технологічні) роботи.

#### *Розробка*

- Розробка ескізного проєкту;
- Розробка технічного проєкту;
- Розробка робочої конструкторської документації на виготовлення дослідного зразка;
- Виготовлення дослідного зразка;
- Проведення випробувань дослідного зразка;
- Відпрацювання документації
- Затвердження робочої конструкторської документації для організації промислового (серійного) виробництва виробів.

#### *Постачання продукції на виробництво та експлуатація*

- Коригування конструкторської документації по виявленим прихованим недолікам;
- Розробка експлуатаційної документації.

#### *Ремонт*

- Розробка робочої конструкторської документації на проведення ремонтних робіт.

#### *Зняття з виробництва*

- Розробка робочої конструкторської документації на утилізацію.

Порядок етапів виконання ДКР на прикладі оптико-електронного приладу:

1. Вивчення наявних виробів подібного типу
2. Вивчення елементної бази придатною для побудови необхідного виробу
3. Вибір елементної бази
4. Розробка оптичної схеми прототипу
5. Розробка структурної електричної схеми прототипу
6. Розробка ескізів корпусу
7. Узгодження з замовником фактичних технічних характеристик і зовнішнього вигляду виробу
8. Розробка електричної принципової схеми виробу
9. Вивчення виробничої бази та можливостей виробництва друкованих плат
10. Розробка тестової друкованої плати
11. Розміщення замовлення на виготовлення тестової друкованої плати
12. Розміщення замовлення на постачання елементної бази для виготовлення виробу
13. Розміщення замовлення на пайку тестової друкованої плати
14. Розробка тестового кабелю виробу
15. Виготовлення тестового кабелю виробу
16. Випробування тестової друкованої плати виробу
17. Написання програмного забезпечення для тестової друкованої плати виробу та комп'ютера

18. Вивчення виробничої бази та можливостей виробництва оптичних елементів
19. Розрахунок оптичних елементів виробу з урахуванням можливостей виробництва
20. Вивчення виробничої бази та можливостей виробництва пластмасових корпусів, металевих елементів
21. Розробка конструкції корпусу оптичного боксу виробу з урахуванням можливостей виробництва
22. Розміщення замовлення на виготовлення оптичних елементів і корпусу оптичного боксу виробу
23. Дослідна збірка оптичного боксу виробу з підключенням тестової друкованої плати
24. Випробування режимів роботи тестової друкованої плати виробу та оптичного боксу
25. Корекція програмного забезпечення, принципової схеми та параметрів оптичної частини виробу, з метою отримання заданих параметрів
26. Розробка корпусу виробу
27. Розробка друкованої плати за фактичними розмірами корпусу виробу
28. Розміщення замовлення на виготовлення корпусу прототипу
29. Розміщення замовлення на виготовлення друкованої плати прототипу виробу
30. Розпайка та програмування друкованої плати виробу
31. Фарбування корпусу прототипу виробу
32. Виготовлення кабелю прототипу
33. Остаточна збірка прототипу виробу
34. Тестування всіх параметрів і надійності роботи прототипу виробу
35. Написання технології виробництва виробу
36. Написання інструкції користувача до виробу
37. Передача технічної документації, програмного забезпечення і прототипу виробу замовнику з підписанням документів про закінчення контракту.

Відповідно до Наказу МОН «Про затвердження Порядку державної реєстрації та обліку відкритих науково-дослідних, дослідно-конструкторських робіт і дисертацій» зазначаються такі напрями НДР:

1. Фундаментальні дослідження.
2. Прикладні дослідження і розробки.
3. Виконання робіт за державними цільовими програмами.
4. Розробки найважливіших новітніх технологій за державним замовленням.
5. Програми і проекти у сфері міжнародного науково-технічного співробітництва.
6. Фінансова підтримка розвитку інфраструктури та матеріально-технічної бази наукової діяльності.
7. Інші.

Динамічність організаційних форм праці у наукових дослідженнях визначається тим, що в умовах прискорення темпів розвитку науки змінюються форми розподілу і кооперації праці (розміщення кадрів, рівень колективності праці, поділ її на етапи, організація робочого місця тощо). Вона зумовлює потребу в оперативному забезпеченні координації дії працівників у процесі досліджень. На основі здобутих результатів до робочих планів і методики виконання робіт вносять корективи, спрямовані на успішне завершення досліджень у регламентовані терміни. Мобільність професійної підготовки кадрів полягає в адаптації працівників до зміни функцій, спеціалізації місця роботи, що великою мірою впливає на організацію праці.

Необхідно зауважити, що НДР перетворюється у реальний продукт лише з моменту споживання науково-дослідної роботи замовником. Отже, впровадження завершених наукових досліджень полягає у передачі їх у практичне використання. Основними результатами наукових досліджень є такі: - підтвердження теоретичних закономірностей результатами експерименту; - розробка нових методів та методик, які використовувались в дослідженні; - застосування розроблених методів, методик, алгоритмів та ін. в процесі обміну, контролю, аналізу, оцінки, організації управління галуззю, підприємством, тощо;

- застосування результатів досліджень в навчальному процесі. Як би ретельно не проводились НДР у науково-дослідних організаціях, вони є можуть враховувати всі фактори, які діють в умовах виробництва. Тому впровадження у виробництво на першій стадії потребує додаткової перевірки результатів дослідження у виробничих умовах. Після дослідно-виробничого випробування розроблені нові матеріали, конструкції, технології, методики впроваджують у серійне виробництво як елементи нової техніки. Впровадження результатів НДР фінансують організації, які його здійснюють.

### **Тема 2.3. Фінансування наукових досліджень. Наукові розрахунки, методи прогнозування основних показників дослідницького проекту**

Прогрес та підвищення добробуту суспільства залежить від рівня науково-технічного розвитку. Тому для економічного зростання та створення сприятливого середовища для інноваційної діяльності необхідна підтримка з боку держави, зокрема фінансування пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки. Наукові дослідження фінансуються з джерел, які не заборонені законом, зокрема, такими джерелами є: державні органи та органи місцевого самоврядування, різноманітні організації та підприємства, закордонні замовники таких досліджень. Фундаментальні, прикладні дослідження, що виконуються в межах основних напрямів розвитку науки і техніки, фінансуються першочергово [1].

Основне фінансування за рахунок державних коштів направлене на:

1. Фундаментальні дослідження;
2. Підтримка важливих напрямів і розробок;
3. Розвиток матеріально-технічної бази;
4. Збереження наукових об'єктів, які є національним надбанням;
5. Підготовка наукових співробітників тощо.

Бюджетне фінансування залишається переважаючим типом фінансування наукової і науково-технічної діяльності. Обсяг коштів державного бюджету, що спрямовується на наукову і науково-технічну діяльність, щорічно визначається

у законі України про Державний бюджет України окремим рядком як частка валового внутрішнього продукту (у відсотках) [1].

Також підтримка наукових робіт може реалізовуватись за допомогою грантів. Це фінансові чи інші матеріальні ресурси, які надаються безоплатно на встановлених умовах державою, внутрішніми чи міжнародними організаціями на виконання наукових прикладних чи фундаментальних досліджень, експериментальних розробок, оновлення обладнання.

Отож, грантова підтримка на конкурсній основі наукових проєктів направлена на:

1. Розробку певних проєктів та окремих розробок, які розвивають пріоритетні напрями науки.
2. Проведення прикладних досліджень та експериментальних розробок за державним замовленням.
3. Міжнародне науково-технічне співробітництво.
4. Розвиток матеріальної-технічної бази та інше.

Науково-технічний та суспільний розвиток держави залежить від того, яка частка валового внутрішнього продукту витрачається на наукові дослідження. Велику роль грає його наукоємність цього показника. Економічно розвинені країни для забезпечення майбутнього процвітання збільшують витрати на науку та освіту з бюджету та підтримують інноваційну діяльність на високому рівні. Економіка розвинутих країн сучасності є інноваційною, що суттєво впливає як на рівень конкурентоспроможності країн, так і на рівень життя їх населення. Тому необхідно підвищувати ефективність фінансового забезпечення науки й техніки, інноваційного виробництва, що сприятиме зростанню конкурентоспроможності країни.

Крім необхідного рівня загальних витрат на науку необхідно забезпечувати збалансовану взаємодію всіх складових науково-технічного процесу: фундаментальної науки, прикладних досліджень та розробок. В таблиці 2.1. показано рівень фінансування наукових досліджень і розробок, який визначається як частка витрат на дослідження у % від валового внутрішнього

продукту (ВВП), який визначає динаміку інноваційних процесів у країні, їх відповідність світовим тенденціям розвитку науки і технологій. Фундаментальна наука існує в основному на кошти держбюджету, при цьому в усьому світі розвинені країни її пріоритетно фінансують для майбутнього інноваційне зростання [8].

Таблиця 2. 1.

**Витрати на виконання наукових досліджень і розробок за видами робіт за 2010-2019 роки [10]**

|                     | Витрати на виконання наукових досліджень і розробок - усього, млн.грн | У тому числі на виконання   |   |   | Частка витрат на виконання наукових досліджень і розробок у ВВП, % |
|---------------------|---|---|---|---|--|
|                     |   | фундаментальних наукових досліджень   | прикладних наукових досліджень  | науково-технічних (експериментальних) розробок                              |  |
|                     |   | у % до загального обсягу витрат на виконання наукових досліджень і розробок | у % до загального обсягу витрат на виконання наукових досліджень і розробок | у % до загального обсягу витрат на виконання наукових досліджень і розробок |  |
| 2010 <sup>1</sup>   | 8107,1  | 26,8  | 19,6  | 53,6  | 0,75   |
| 2011 <sup>1</sup>   | 8513,4  | 25,9  | 21,3  | 52,8  | 0,65   |
| 2012 <sup>1</sup>   | 9419,9  | 27,8  | 21,5  | 50,7  | 0,67   |
| 2013 <sup>1</sup>   | 10248,5   | 26,3  | 20,1  | 53,6  | 0,70   |
| 2014 <sup>1,2</sup> | 9487,5  | 25,9  | 19,8  | 54,3  | 0,60   |
| 2015 <sup>1,2</sup> | 11003,6   | 22,4  | 17,8  | 59,8  | 0,55   |
| 2016 <sup>2</sup>   | 11530,7   | 19,3  | 22,2  | 58,5  | 0,48   |
| 2017 <sup>2</sup>   | 13379,3   | 21,9  | 23,6  | 54,5  | 0,45   |
| 2018 <sup>2</sup>   | 16773,7   | 22,4  | 21,3  | 56,3  | 0,47   |
| 2019 <sup>2</sup>   | 17254,6   | 21,7  | 21,1  | 57,2  | 0,43   |

<sup>1</sup> Дані за 2010-2015 роки перераховано без урахування витрат на виконання науково-технічних послуг.

<sup>2</sup> Дані за 2014-2019 роки наведені без урахування тимчасово окупованої території Автономної Республіки Крим, м. Севастополя та частини тимчасово окупованих територій у Донецькій та Луганській областях.

Таким чином, спостерігається зростання витрат у грошовому еквіваленті на виконання наукових досліджень, проте частка витрат у валовому внутрішньому продукті зменшується, що свідчить про зменшення фінансування наукових досліджень відносно загального фінансування. Відповідні значення частки витрат на виконання наукових досліджень і розробок у ВВП характеризують ступінь розвитку держави у науково-технічній сфері. У розвинених державах ця частка становить від 2,5% до 4,0% ВВП.

Здійснення наукової діяльності в Україні та відповідної фінансування регламентуються Законом України «Про наукову та науково-технічну діяльність». У ньому зазначено, що держава забезпечує фінансові засади функціонування і розвитку у сфері наукової і науково-технічної діяльності шляхом фінансово-кредитних та податкових інструментів для створення економічно сприятливих умов для ефективного провадження такої діяльності відповідно до законодавства України. На додаток до глобальних тенденцій, економічне зростання Китаю можна пов'язати зі зростанням відсотка світової частки публікацій та державних витрат на академічні дослідження. Країни суттєво відрізняються з точки зору ефективності перетворення (фінансових) витрат у наукоємні вимірювані результати [11].

Перед початком фінансування необхідно об'єктивніше оцінити майбутні результати від реалізації дослідницького проекту, оскільки проекти, які не дадуть відповідного ефекту, безперспективні, і ніхто не вкладатиме в них кошти. Для цього треба обґрунтувати показники ефективності інвестицій з високим ступенем достовірності й точності, урахувати всі фактори, які можуть вплинути на ефективність проекту, оцінити можливі ризики.

#### **Тема 2.4. Наукові проекти та Start-Up-и. Комерціалізація інтелектуального продукту та оцінювання ризиків комерціалізації результатів наукових досліджень. Ініціатива та підприємливість**

Високими темпами відповідно до зростання нововведень зростає кількість нових підприємницьких структур, що здатні швидко підлаштовуватись під



вимоги мінливого середовища. Це провокує утворення об'єднань, які формуються навколо певних інноваційних ідей. Однією з сучасних форм високотехнологічних об'єднань є створення Start-Up-ів.

Етап впровадження новації супроводжується шляхом створення спеціалізованого невеликого інноваційного підприємства під назвою Start-Up. Стартап — це нещодавно створене підприємство, що будує свою діяльність на основі інновацій або інноваційних технологій та володіє обмеженими ресурсами. Такі стартап-компанії ще залишаються поза межами ринку чи поступово починають на нього виходити. Звідси неформальна назва таких компаній — «гаражні». Для розвитку таких підприємств необхідне чітке технічне регулювання, оскільки інноваційна діяльність без достатнього прогнозування є високоризикованим видом бізнесу, що відбивається на стартапах.

Статистика свідчить, що досить високий відсоток стартапів є неуспішними. Необхідно детальніше розібратись із чинниками, що призводять до загибелі стартап-компаній. Найважливішим елементом початкового етапу є прогнозування. Варто визначити основні цілі створення стартапу, наявні можливості, затребуваність розроблених рішень на ринку. Якщо розробляти продукт без прогнозованого практичного застосування чи невірною обрання кінцевого споживача, то це спровокує недостатній попит. Оскільки інноваційна діяльність є динамічною сферою, то також необхідна швидка адаптація компанії до змін на ринку. При створенні стартапу необхідно чітко окреслити основні базові елементи для подальшої діяльності (рисунки 2.1).

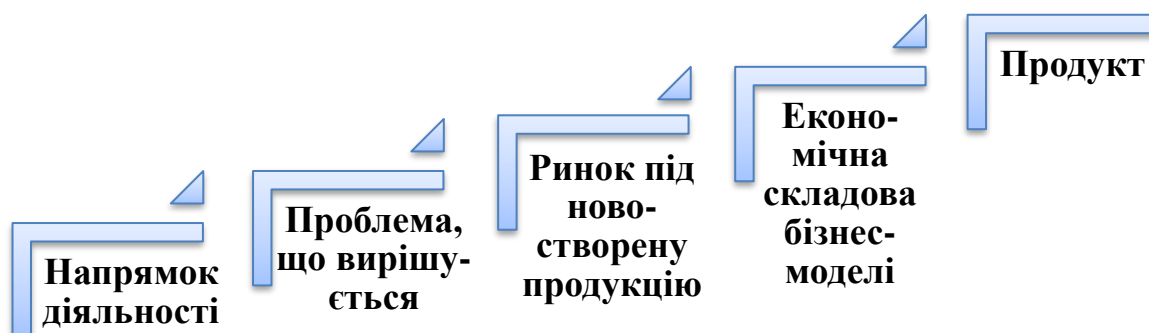


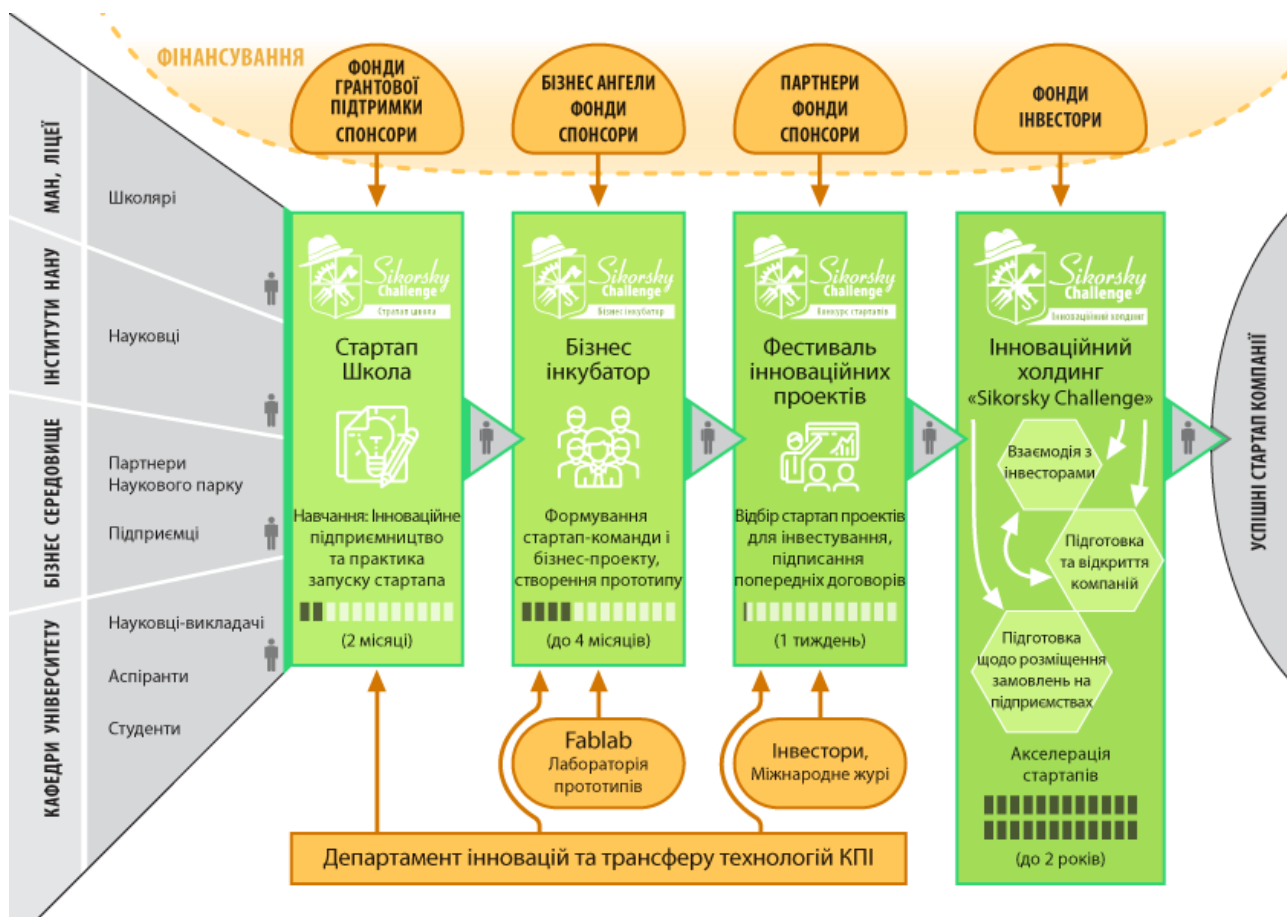
Рис. 2. 1. Основні базові елементи для створення стартапу

Перед тим, як розпочати проект, необхідно визначити точний напрямок діяльності. Напрямок діяльності – це фундамент. При цьому необхідно знайти золоту середину між мотивацією, вміннями та підприємливістю. Крім нових технологій рушійною силою динамічних змін є активні суб'єкти економічних відносин з вираженою підприємливістю і здатністю до новаторства. В поняття «підприємливість» вкладені такі складові як практична кмітливість, ініціативність та здібність до отримання прибутку при мінімальних витратах. Наступним кроком має стати чітке розуміння проблеми, що вирішується. За результат не платитимуть, якщо він не вирішує конкретної проблеми. Далі необхідно проаналізувати наскільки ринок має потребу в запропонованих продуктах чи послугах. Необхідна й важлива економічна складова, оскільки реальне впровадження вимагатиме матеріальних затрат. Кінцевим елементом є продукт, який покриє потреби ринку.

Щоб новації перейшли до комерційного використання, необхідно створити сприятливі умови для цього. Основні задачі для такого переходу наводяться у Стратегії розвитку сфери інноваційної діяльності на період до 2030 року [12]. Зокрема у цій Стратегії велику частину виділено питанням розвитку стартапів. Для того, щоб стартапи були успішним, необхідно стимулювати діяльність венчурного бізнесу та розвитку венчурних фондів, забезпечити ефективну роботу спрощеної системи оподаткування та звітності, збільшити поінформованість щодо академічного підприємництва, розуміння нових форм інноваційної інфраструктури. Венчурний фонд — це ризикований інвестиційний фонд, що співпрацює з інноваційними підприємствами та стартапами з метою ймовірного надзвичайно високого прибутку. Оскільки, більше 70% проектів являються невдалими, проте прибуток від тих, що залишилися перекидає всі фінансові затрати.

Основою академічного підприємництва є комерціалізація наукових знань. Поведінка та діяльність вченого відрізняється від поведінки промислового дослідника. На відміну від промислового дослідника, науковець отримує вигоду від виконання досліджень у формі публікації та визнання колегами. Також

науковець неохоче комерціалізує дослідження [13]. Сприяють розвитку академічного підприємництва різноманітні центри трансферу технологій, науково-технологічні парки, які поєднують науку та бізнес. Для академічного підприємництва необхідні курси і програми з підприємництва, які стосуватимуться і правового забезпечення підприємницької діяльності. Досвід країн Європейського Союзу показує, що через стартапи студентів і викладачів досить успішно відбувається передача знань і технологій малим і середнім підприємствам. У Національному технічному університеті України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського" заснована стартап-школа «Sikorsky Challenge» (рис. 2.2) для впровадження новітніх розробок та втілення цікавих ідей [14]. Перспективним напрямком вважається пошук для академічного стартапу визначеної організаційно-правової форми [15].



**Рис. 2.2.** Схема інноваційної діяльності на прикладі КПІ ім. Ігоря Сікорського [16]

Отож, для розвитку стартапів необхідно: запровадити спрощену процедуру участі у венчурному фонді інвестора, забезпечити зниження податкового

навантаження, сприяти створенню елементів інноваційної інфраструктури, що допомагатимуть винахідникам та стартапам, забезпечити державну підтримку створення та ефективного функціонування на базі закладів вищої освіти та наукових установ безперервного ланцюга стартап-школа - акселератор - бізнес-інкубатор.

### *Запитання для самоконтролю*

1. В чому полягає наукова діяльність?
2. Що таке інформаційна технологія?
3. Що таке винахід і відкриття?
4. Що таке фундаментальні наукові дослідження?
5. Назвіть типові етапи НДДКР.
6. Що таке науково-дослідні роботи?
7. Назвіть основні напрямки НДР.
8. В чому полягає практичне використання результатів НДР?
9. Яку роль відіграє наука в інноваційному процесі?
10. Що таке Start-Up?

## **РОЗДІЛ 3. НАУКОВО-ІННОВАЦІЙНА ДІЯЛЬНІСТЬ В УКРАЇНІ**

### **Тема 3.1. Законодавча база та державна підтримка інноваційної діяльності в Україні**

Україна входить в число країн світу, багатих на природні ресурси. Проте використання ресурсів є досить нераціональним. Цьому сприяє низький рівень переробки мінеральної сировини, невпинне збільшення обсягів експорту сировини, яке викликає не лише негативні економічні наслідки, а й екологічні. Забруднюється довкілля, відбувається деградація земель. Державний вплив для забезпечення ефективного сталого розвитку має стосуватися нових знань, технологій та інновацій [17].

Кабінетом Міністрів України схвалено Стратегію розвитку сфери інноваційної діяльності на період до 2030 року [12]. Згідно цієї Стратегії зазначається, що розвиток інноваційного потенціалу необхідний задля динамічного розвитку, забезпечення безпеки та суверенітету держави, її конкурентоспроможності. Успішний розвиток державної економічної системи тісно пов'язаний з лідерством серед інших країн у дослідженнях і розробках, продукуванні нових знань, розвитком інновацій та високотехнологічного виробництва. Метою з формування в Україні прогресивної економіки, що базується на інноваційному розвитку, вкладено також у Стратегію сталого розвитку “Україна-2020”. За звітними даними 2017-2018 років Всесвітнього економічного форуму Україна зайняла 81 місце з 137 й саме так оцінена готовність нашої держави до інновацій. Україна віднесена ЄС до групи “Інноватор, що формується”, оскільки існують значні нереалізовані можливості в розвитку новацій, їх захисту та комерціалізації. Серед сильних сторін варто відзначити створення нових знань, проведення наукових досліджень, експорт інформаційно-комунікаційних послуг. Високу цінність у міжнародній економічній системі несе також людський капітал. Для розвитку сфери розвитку сфери інноваційної діяльності необхідно пріоритетно запроваджувати види діяльності з високою наукоємністю, при цьому державна політика має сприяти розвитку виробництва та комерціалізації інтелектуальних продуктів.

Об'єктами інноваційної діяльності є:

- інноваційні програми і проекти;
- нові знання та інтелектуальні продукти;
- виробниче обладнання та процеси;
- інфраструктура виробництва і підприємництва;
- організаційно-технічні рішення виробничого, адміністративного, комерційного або іншого характеру, що істотно поліпшують структуру і якість виробництва і (або) соціальної сфери;
- сировинні ресурси, засоби їх видобування і переробки;
- товарна продукція;
- механізми формування споживчого ринку і збуту товарної продукції.

Суб'єктами інноваційної діяльності можуть бути фізичні і (або) юридичні особи України, фізичні і (або) юридичні особи іноземних держав, особи без громадянства, об'єднання цих осіб, які провадять в Україні інноваційну діяльність і (або) залучають майнові та інтелектуальні цінності, вкладають власні чи запозичені кошти в реалізацію в Україні інноваційних проектів .

В Україні функціонують індустриальні та наукові парки, технопарки, центри інновацій та технологічного трансферу, центри інновацій та комерціалізації, інноваційні бізнес-інкубатори, стартап-школи, інкубаційні програми, центри інтелектуальної власності, інвестиційні фонди, центри науково-технічної діяльності і т. д.

Науковий парк – юридична особа, що створюється з ініціативи закладу вищої освіти та/або наукової установи шляхом об'єднання внесків засновників для організації, координації, контролю процесу розроблення і виконання проектів наукового парку.

Науковий парк створюється з метою розвитку науково-технічної та інноваційної діяльності у закладі вищої освіти та/або науковій установі, ефективного та раціонального використання наявного наукового потенціалу, матеріально-технічної бази для комерціалізації результатів наукових досліджень і їх впровадження на вітчизняному та закордонному ринках.

З 2021 року Верховна Рада України прийняла Закон «Про внесення змін до деяких законів України щодо активізації діяльності наукових парків». Мета документа – підвищення ефективності здійснення науковими парками інноваційної діяльності та комерціалізації результатів наукових досліджень, науково-технічних (експериментальних) розробок. Наукові парки мають стати ефективним інструментом впливу на розвиток інноваційних процесів.

В цьому документі пропонується надати закладам вищої освіти та науковим установам наступні повноваження:

- право створювати наукові парки без погодження з МОН, а також самостійно визначати напрями своєї діяльності;
- право бути засновниками декількох наукових парків;
- можливість надавати в оренду приміщення для розміщення наукових парків на пільгових умовах.

До структурних елементів інноваційної екосистеми належать наукові працівники, інвестори, юридичні та фізичні особи, які створюють новації, впроваджують нові технічні рішення або надають послуги під час впровадження інновацій (проектні, конструкторські роботи, патентні послуги і т. д.). Проте наявні структурні елементи інноваційної екосистеми та нормативно-правове поле не вибудовані в єдину конструкцію, тому діяльність цих елементів не завжди має синергетичний ефект, який б максимально об'єднував всі аспекти та збільшував економічну ефективність.

Таким чином, для економічного підйому держави необхідні умови для розвитку підприємств, що підтримують новації, розвиток наявних структурних елементів інноваційної системи. Зі свого боку держава має подбати про достатнє фінансування, намагатись сприяти міжнародній співпраці науковців та бізнесу, для потреб якого необхідні нові та вдосконалені технологічні рішення. Важливою проблемою залишається також відсутність достовірного прогнозування тенденцій інноваційного розвитку економіки, що викликає обмежене матеріальне забезпечення через непередбачуваність комерційних результатів нововведень. Крім цього, на інноваційний прогрес впливає

відсутність в українському законодавстві чіткого механізму передачі створених технологій за кордон.

Для побудови інноваційної економіки держава має фокусуватися з врахуванням інтересів сторін на напрямках, які відповідають інноваційному процесу в Україні [12], а саме: розвиток інноваційної інфраструктури, розширення міжнародних зв'язків, підвищення інноваційної обізнаності та інші аспекти (таблиця 3. 1).

*Таблиця 3. 1.*

**Основні аспекти сприятливого впливу на інноваційну діяльність**

| <b>Етап створення новацій</b>  | <b>Етап трансферу новацій</b>  |
|--|--|
| Визначення пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки на основі сучасних технологічних трендів | Вдосконалення законодавства щодо створення та функціонування елементів інноваційної інфраструктури   |
| Збільшення фінансування наукових досліджень  | Відрахування під час трансферу за кордон вітчизняних технологій для подальшої підтримки інновацій  |
| Залучення світового досвіду, участь в європейських інноваційних програмах                          | Державна підтримка для розвитку інноваційної інфраструктури та сприяння підготовки фахівців у закладах вищої освіти та наукових установах                        |
| Освітня діяльність, спрямована на підготовку фахівців, здатних до інноваційної активності          | Заходи для поширення позитивного досвіду успішних інноваційних проектів, методично-консультаційна допомога з різних аспектів провадження інноваційної діяльності |
| Стимулювання підприємств до інноваційної діяльності  | Технологічні платформи, де бізнес і держава можуть стати потенційними замовниками інновацій  |



Щоб інноваційний продукт вийшов на серійне виробництво необхідно, щоб існували інструменти для оцінки надійності потенційних замовників, підтримка з боку держави, запровадження міжнародних технічних стандартів, сприятливе середовище для співробітництва з міжнародними корпораціями, фахівці для впровадження новацій, ефективна інноваційна інфраструктура, запровадження міжнародних технічних стандартів.

Для встановлення зв'язків розробників інновацій з представниками бізнесу та держави важливим є:

- визначення вимог бізнесу щодо інновацій;
- діюча інноваційна інфраструктура (кластери, бізнес-інкубатори, технологічних платформи);
- інформатизація учасників інноваційного процесу.

Вільний доступ до інформації про прикладні наукові дослідження і науково-технічні розробки сприяє використанню та впровадженню високотехнологічної продукції з високою доданою вартістю.

Сучасний розвиток інноваційної діяльності гальмують: високий рівень податків, недостатність знань і навичок, недостатня поінформованість про можливості підприємств у сфері інновацій, великі витрати для новоутворених компаній, недостатній розвиток венчурного фінансування, недостатньо розвинена інноваційна інфраструктура, недостатній рівень зацікавленості у впровадженні результатів наукових досліджень, недостатність експертів інноваційного розвитку, недостатня співпраця між представниками бізнесу та науки [12].

Отже, головною метою державної інноваційної політики є створення соціально-економічних, організаційних і правових умов для ефективного відтворення, розвитку й використання науково-технічного потенціалу країни, забезпечення впровадження сучасних екологічно чистих, безпечних, енерго- та ресурсозберігаючих технологій, виробництва та реалізації нових видів конкурентоздатної продукції.

### **Тема 3.2. Захист інновацій. Інтелектуальна власність. Основи патентознавства та захисту інтелектуальної власності**

Інтелектуальна власність — результат інтелектуальної, творчої діяльності однієї людини (автора, виконавця, винахідника тощо) або кількох осіб. Право інтелектуальної власності — у найширшому розумінні означає закріплені законом права на результат інтелектуальної діяльності в промисловій, науковій, художній, виробничій та інших галузях. До об'єктів інтелектуальної власності належать:

- авторські права (літературні, художні, аудіо-, відео- твори, комп'ютерні програми, бази даних, карти, фотографічні твори);
- суміжне право;
- право промислової власності (винаходи, корисні моделі, промислові зразки, раціоналізаторські пропозиції, товарні знаки);
- фірмові та комерційні найменування;
- географічні зазначення;
- сорти рослин та породи тварин;
- топографії інтегральних мікросхем;
- комерційна таємниця.

Законодавство, яке визначає права на інтелектуальну власність, базується на праві кожного володіти, користуватися і розпоряджатися результатами своєї інтелектуальної, творчої діяльності, які, будучи благом не матеріальним, зберігаються за його творцями і можуть використовуватися іншими особами лише за узгодженням з ними, крім випадків, визначених законодавством.

1967 року в Стокгольмі було підписано Конвенцію про заснування Всесвітньої Організації Інтелектуальної Власності, якою було визначено, що до інтелектуальної власності належать права на:

- літературні, художні та наукові твори;
- виконавчу діяльність артистів, звукозапис, радіо- і телевізійні передачі;
- винаходи у сферах людської діяльності;

- наукові відкриття;
- промислові зразки, товарні знаки, знаки обслуговування, фірмові найменування і комерційні позначення;
- захист від недобросовісного суперництва;
- усі інші права, що належать до інтелектуальної діяльності у виробничій, науковій, літературній і художній галузях.

Винахід це створення того, що не існувало раніше; а відкриття це те, що існувало раніше, але не було відомо. Як приклад може послужити закон Ньютона це закон всесвітнього тяжіння. Якщо гіпотетично припустити, що відкриття Ньютона (закон всесвітнього тяжіння), можна було запатентувати, то виникла б абсурдна ситуація. Оскільки і до відкриття Ньютоном людство вміло користуватися силою всесвітнього тяжіння, а для Ньютона патентування відкриття (отримання патенту) надало б йому необгрунтовану (неправомірну) монополію.

Дещо інша картина для винаходів. Винахід – це створення та виготовлення об’єкта інтелектуальної власності, який не існував в минулому (наприклад, велосипед). В даному прикладі патентування винаходу – велосипеда, правомірно і розумно, оскільки людство отримує – велосипед, якого не мало раніше. З метою зацікавити винахідників патентувати свої винаходи, на державному рівні, їм після проходження процедури «патентування винаходу» і отримання патенту, надаються монопольні права, як правило, на період – 20 років.

Слово “винахід” походить від французького “invenire”, що означає знаходити (створювати). Для того, щоб можна було запатентувати винахід в Україні, він повинен бути патентоздатним, тобто новим, мати винахідницький рівень, а також промислову застосовність. Подібні вимоги висуваються як в Україні, так і в інших країнах.

Для патентування винаходу необхідно і достатньо, коли:

- Винахід визнається новим. Він визнається новим лише в тому випадку, коли не є частиною існуючого рівня техніки.

- Винахід є промислово придатним. Він визнається промислово застосовним лише в тому випадку, коли можна відтворити промисловим способом.
- Винахід має винахідницький рівень. Він має винахідницький рівень лише в тому випадку, коли відповідає критерію «неочевидності». Неочевидність винаходу означає, що для фахівця конкретної галузі даний винахід не випливає із існуючого рівня техніки.

Слід звернути увагу, що для бажаючих пройти процедуру “патентування винаходу” на міжнародному рівні (за кордоном) можна тільки після початок проходження процедури “патентування винаходу” на національному рівні.

На винахід, що відповідає всім перерахованим критеріям і пройшов в Патентному відомстві офіційну процедуру патентування винаходу, можна отримати патент.

Патент – охоронний документ на винахід, який запевняє отриманий пріоритет, авторство автора, а також права власності власника цього патенту. При цьому автор може бути власником патенту, а може і не бути.

Патент використовується в обумовленому законодавством періоді рівному 20 років. Після закінчення терміну дії патенту на винахід, він стає загальнодоступним. Іншими словами кожен бажаючий користувач може використовувати винахід за своїм розсудом.

Але для власника, під час володіння ним патентом, тільки він і ніхто інший не має право на використання винаходу на свій розсуд.

Власнику на підставі патенту надається ряд виключних майнових прав:

- виключне право забороняти неправомірне використання третім особам його винаходу;
- виключне право дозволяти третім особам використання його винаходу (наприклад, на підставі ліцензійного договору).

В Україні патентування винаходу і отримання патенту здійснюється за заявницькою системою. У багатьох країнах на законодавчому рівні передбачається “непряма охорона (захист)” на діючий патент. Суть цієї охорони

(захисту) полягає в тому, що без дозволу власника запатентованого винаходу не дозволяється ввозити в країну виробу, виготовлені відповідно до способу вказаною у формулі патенту.

Не слід плутати, який видається відповідно до Закону України «Про охорону прав на винаходи і корисні моделі» і засвідчує право власності на даний винахід або корисну модель, від патенту (більш правильна назва торговий патент), який видається відповідно до Закону України «Про патентування певних видів підприємницької діяльності» і засвідчує дозвіл на заняття певними видами підприємницької діяльності (зокрема, роздрібною або оптовою торгівлі). Іншими словами, торговий патент (виданий в Україні (в Києві) не засвідчує володіння фізичної або юридичної особи конкретним об'єктом інтелектуальної власності.

Винахідник перш ніж приступити до процедури патентування в Україні, повинен зважити: патентувати свій винахід або не патентувати. Патентувати винахід варто в тому випадку, якщо вигоди від отриманої правової охорони (захисту) перевищують понесені витрати.

Бувають випадку, коли патентування винаходу не є доцільним. Наприклад, фірма “Coca-cola” вже більше 100 років тримає монополію на ринках по виробництву свого напою, а це досягається шляхом збереження в секреті його виготовлення (ноу-хау). Навіть укладаючи ліцензійні договори з третіми особами, вона не вказує його складу. А лише пропорції концентрації, до яких необхідно розчинити порошок, що поставляється нею згідно ліцензійного договору. У такий спосіб фірма “Coca-cola” захищає своє ноу-хау і утримує по сьогоднішній день монополію на ринку не тільки в Україні, а й в усьому світі.

Одночасно можна навести інший протилежний приклад, коли доцільно патентувати винахід. Свого часу, фірма “Microsoft” звинувачувалася в порушенні прав іншої фірми “Digital Equipment Corporation”. У свою чергу фірма “Digital Equipment Corporation”. подала в суд судовий позов про захист її порушених патентних прав. Для того, щоб закрити судовий розгляд, фірмою “Microsoft” було сплачено штраф у великому розмірі. Після подібного випадку,

Білл Гейтсом була вироблена стратегія патентувати все, що тільки можна. Саме завдяки інноваційній стратегії фірми, на сьогоднішній день “Microsoft” є однією з провідних фірм світу [18].

### *Запитання для самоконтролю*

1. Хто є суб'єктами, а хто об'єктами інноваційної діяльності?
2. Що таке наукові парки?
3. Що необхідно для економічного підйому держави?
4. Назвіть основні аспекти сприятливого впливу на інноваційну діяльність.
5. Які фактори впливають на встановлення зв'язків розробників інновацій з представниками бізнесу та держави?
6. Що таке інтелектуальна власність?
7. Що належить до об'єктів інтелектуальної власності?

## **РОЗДІЛ 4. ЗАКОРДОННИЙ ДОСВІД РЕГУЛЮВАННЯ ІННОВАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ**

### **Тема 4.1. Державна інноваційна політика. Роль держави в розвитку науково-технічного прогресу та інноваційної діяльності**

Державна інноваційна політика як зовнішній фактор є важливою характеристикою інновацій. Державне регулювання може впливати на впровадження новацій як позитивно, так і негативно [19]. Законодавчі бар'єри, перешкоджання сприятливій конкуренції, непрогнозованість дій з боку держави та відсутність ефективної взаємодії між підприємствами і державою викликають проблеми, які перешкоджають інноваційному розвитку.

Під інноваційною політикою слід розуміти комплекс принципів та взаємопідтримуючих економічних, правових, організаційних і соціальних методів планування, стимулювання, регулювання та контролю процесів інноваційної діяльності в науково-технічній та виробничій сферах. Основним завдання державних органів є визначення мети інноваційної політики, основних принципів її здійснення, а також механізму реалізації відповідних заходів.

Метою інноваційної політики провідних країн світу є сприяння розвитку науки й техніки, підвищення інноваційної активності, що забезпечує конкурентоспроможність національної продукції на світовому ринку, обороноздатність країни, покращує екологічну ситуацію, а також сприяє розвитку венчурного довгострокового бізнесу. Виходячи з цієї мети, держава визначає пріоритетні напрями розвитку інноваційної діяльності та обирає основні шляхи підтримки підприємств, які працюють над виконанням державних інноваційних програм.

Пріоритетні напрями — це тематичні сфери науки і техніки, які мають першочергове значення для досягнення перспективних і поточних цілей соціально-економічного розвитку. Вони формуються під впливом національно-економічних, політичних, екологічних та інших чинників. Залежно від масштабу вирізняються глобальні (загальносвітові), міжнародні (система країн) і національні (окремі країни) пріоритети розвитку науки й техніки.

Пріоритетні напрями деталізуються в переліку критичних технологій, які мають міжгалузевий характер, при цьому ураховується їх вплив на конкурентоспроможність продукції, якість життя, поліпшення екологічної ситуації.

Пріоритетні напрями реалізуються у вигляді важливих міжгалузевих проектів і програм зі створення, освоєння та поширення технологій, що здатні кардинально змінити технологічний базис економіки. Наприклад, міжнародні пріоритетні напрями ЄС на 1994—1998 рр. були відображені в 19 програмах, які охоплювали інформаційні технології та телекомунікації, програми виробничих технологій і матеріалів, навколишнього середовища і клімату, біомедицини й охорони здоров'я, сільського господарства і керованого термоядерного синтезу.

Держава одночасно розробляє і принципи, на основі яких буде проводитись політика в науці та в інноваційній сфері, а також механізм реалізації цієї політики. Ці принципи залежать від економічної системи, яка склалась у країні, механізмів економіко-правового регулювання економічних відносин, соціального розвитку країни. Практично в усіх індустриальних країнах нововведення є одним з пріоритетних напрямів у політиці уряду, адже це основа національної незалежності й економічного розвитку. Наприклад, у довгостроковій програмі реформ Б. Клінтона<sup>1</sup>, яка була ухвалена Конгресом у 1993 р., головна роль відводилась досягненню країною світового науково-технічного лідерства. Програма передбачала послідовну реалізацію доктрини «глобальної технологічної конкурентоспроможності США в умовах глобальної конкуренції».

## **Тема 4.2. Основи формування інноваційного суспільства.**

### **Інноваційна інфраструктура в провідних країнах**

Під інноваційною інфраструктурою розуміється сукупність взаємопов'язаних та взаємодіючих організацій, систем, необхідних і достатніх для ефективного здійснення інноваційної діяльності та реалізації нововведень.



Інноваційна інфраструктура об'єднує організації різних видів: фірми, інвесторів, посередників, наукові та державні установи, які своєю діяльністю охоплюють увесь інноваційний цикл — від генерації науково-технічної ідеї до реалізації нововведення.

Метою створення інфраструктури є забезпечення як комплексної інноваційної діяльності, так і збереження та розвиток науко-во-технічного потенціалу країни в інтересах суспільства, включаючи подолання спаду виробництва, його структурну перебудову, зміни номенклатури виробів, створення нової продукції, нових виробничих процесів. Відповідно до цілей інфраструктура інноваційної діяльності включає такий комплекс взаємопов'язаних систем:

- систему інформаційного забезпечення, яка дає доступ до баз і банків даних для всіх зацікавлених, незалежно від форм власності;
- експертизи (включаючи державну) інноваційних програм, проектів, пропозицій, заявок;
- фінансово-економічного забезпечення інноваційної діяльності, використовуючи різні джерела надходження коштів (ресурси підприємницьких структур, інвестиції інших країн, кошти інвестиційних фондів тощо);
- сертифікації наукової продукції, відповідні послуги у сфері метрології, стандартизації, контролю якості;
- просування нововведень на регіональні, міжрегіональні, іноземні ринки, включаючи виставкову, рекламну, маркетингову діяльність, патентно-ліцензійну роботу, захист інтелектуальної власності;
- підготовку кадрів для інноваційної діяльності в умовах ринкової економіки.

Кадровий потенціал для інноваційної діяльності має особливе значення: він є підґрунтям для формування всіх інших необхідних ресурсів. Особливо це відчувається в науково-технічній діяльності. Тому зважена державна політика стосовно збереження кадрового науково-технічного потенціалу є запорукою

успіху держави на світових ринках, бо інноваційна інфраструктура забезпечує темпи (швидкість) розвитку економіки країни і зростання добробуту населення.

Досвід розвинених країн свідчить, що в умовах глобальної конкуренції на світовому ринку виграє той, хто має розвинену інфраструктуру реалізації нововведень, хто володіє найефективнішим механізмом інноваційної діяльності і використовує увесь діапазон технологій створення та реалізації інновацій [2].

Як тільки наукові розробки досягають певного рівня, інноваційні компанії досягають того стану, коли зростає зацікавленість організацій та споживачів у результатах їх діяльності. В результаті цього, ринок, ще до етапу впровадження новинок, потребує запропоновані розробки і починає заздалегідь інвестувати в них. Наприклад, корпорація Intel (найбільша компанія-виробник напівпровідникових елементів та пристроїв) оголосивши, що до 2015 року вона створить комп'ютер на основі нанотехнологій, вже сьогодні забезпечує зростання своїх акцій [17]. По суті, оплачується інформація, що міститься в їх рекламі. Це означає, що фінансується не весь ланцюжок від ідеї до виробу. В основу сучасних ринків інноваційних продуктів закладено людський капітал, який заміщує фізичний і природний капітали.

З метою сприяння економічному зростанню визначаються регіональні пріоритетні напрями на основі підходів смарт-спеціалізації – концепції інноваційного регіонального розвитку Європейського Союзу. Така концепція підтримує потенціал певних областей щодо діяльності визначеного напрямку, враховує їхні потреби та можливості розвитку.

Уряди західноєвропейських країн, починаючи з 90-х років, як уже зазначалось, підсилили увагу до інноваційних проблем. У прийнятих спеціальних програмах розвитку нововведень передбачались заходи щодо стимулювання інноваційної діяльності фірм, формувались нові механізми міжнаціонального співробітництва в рамках ЄС зі створення інновацій.

Інноваційна політика є важливою частиною державної економічної політики, але разом з тим має самостійний характер і є динамічним інструментом державного господарювання та підприємництва.

Інноваційна політика спрямована на створення сприятливих умов для розвитку інноваційних процесів; на концентрацію фінансових ресурсів на пріоритетних напрямках науки, зменшення ризику приватних компаній у процесі розробки нової високотехнологічної продукції; складання комплексних прогнозів національного інноваційного розвитку; формування цільових науково-технічних програм; створення ринку для нововведень, скорочення витрат фірм, що здійснюють НДДКР; на поширення науково-технічних знань як найважливішого економічного ресурсу.

Стимулююча роль держави в розвитку інновацій у США поступово змінювалася від адміністративно-бюджетного фінансування до програм, що доповнюються заходами непрямого стимулювання – диференційованою системою податкових пільг, наданням пільгових кредитів тощо. На сучасному етапі поглиблюється тенденція інтеграції держави та приватного корпоративного сектору при реалізації великих науково-технічних програм як національного, так і міжнародного характеру. Серед інших урядових заходів зі стимулювання розвитку інноваційного сектору економіки можна виділити такі програми:

- конкурентоспроможність;
- стратегічна оборонна ініціатива;
- стратегічна комп'ютерна ініціатива;
- орбітальна станція;
- розроблення нових екологічно чистих технологій спалювання вугілля;
- національні критичні та подвійні технології.

Уряд Японії розробив і реалізує політику активного втручання у вирішення науково-технічних завдань різного роду та масштабу (централізоване регулювання розвитку науково-технічної та інноваційної сфери у цій країні використовувалось і раніше). Так, у Японії створена розгалужена мережа державних органів, які формують науково-технічні пріоритети й розробляють оптимальні механізми стимулювання участі приватних компаній у пріоритетних проектах. Держава, виділяючи порівняно невеликі кошти, фінансує початок найризикованіших для приватного бізнесу НДДКР. На стадії розроблення

інноваційних проектів широко залучаються приватні компанії. На пізніших стадіях інноваційні проекти реалізуються лише за рахунок приватних компаній.

У Франції державне стимулювання інноваційної діяльності в приватному секторі економіки здійснюється за чотирма основними напрямками: через Регіональний фонд консультативної підтримки, що надає консультативні та інформаційні послуги інноваційним підприємствам; через організації, які здійснюють передачу технологій, що розроблені державними установами (технічними центрами, державними науково-дослідними лабораторіями, регіональними центрами інновацій та передачі технологій); державні організації, що фінансують інноваційну діяльність переважно на початкових стадіях розробки, зокрема у формі субсидій, пільгових кредитів, податкового кредиту тощо; через приватні організації, які широко використовують різні форми та засоби фінансування інноваційної діяльності (банківські кредити, венчурне фінансування тощо). Характеризуючи механізми державного стимулювання інноваційної діяльності США, Японії, а також країн Євросоюзу, слід відзначити єдину й головну, на нашу думку, спільну рису: всі вони зорієнтовані на створення сприятливих умов для залучення приватних інвестицій в інноваційну сферу; функції розподілу державних коштів відіграють у них другорядну роль. Водночас необхідно наголосити, що інноваційні компанії в цих країнах відчують значні труднощі у процесі збору коштів для фінансування інновацій. Зважаючи на те, що одні проекти можуть стати високодохідними, а інші – закінчитися істотними втратами для компанії, сподівання отримати високі прибутки від інновації завжди асоціюється зі значними ризиками. У зв'язку з цим важливо зважати на те, що фінансування інноваційної діяльності має істотні особливості на кожній з її чотирьох стадій – відбір можливих виконавців, запуску проекту, зростання випуску інноваційної продукції та експансії на ринках. На початковій стадії розвитку інновації фінансування, як правило, здійснюється за рахунок внутрішніх ресурсів компанії – власних ресурсів замовника, а також ресурсів родини, друзів та ентузіастів. Альтернативним інструментом

фінансування на початковій стадії є державні програми стимулювання інновацій, найбільш поширеними з яких є державні гранти.

Істотний вплив на сучасний стан і перспективи розвитку національних інноваційних систем мають явища та процеси як внутрішнього, так і глобального характеру, що називаються інноваційними чинниками. На міжнародному рівні це: розвиток мережевих технологій, рівень розвитку освіти, інноваційна спеціалізація держави, поширення серед населення та доступність сучасних інформаційних технологій. Своєю чергою, поряд зі зростанням витрат на НДДКР, розвиток інноваційної інфраструктури, підвищення рівня наукових досліджень і якості підготовки спеціалістів є найважливішими чинниками, що забезпечують лідерство країн у науково-технічній сфері. Інноваційний чинник у деяких Скандинавських країнах та Японії відіграє вагомійшу роль задля підтримки конкурентоспроможності економіки, ніж у США, за масштабами інноваційного процесу США посідає провідні позиції у світі.

### ***Запитання для самоконтролю***

1. Яка роль держави в розвитку інноваційної діяльності?
2. Що таке державне регулювання?
3. Що таке інноваційна політика?
4. Для чого запроваджують пріоритетні напрями досліджень?
5. Що таке інноваційна інфраструктура?
6. На яких засадах формується інноваційна політика провідних країн?

## **РОЗДІЛ 5. ОРГАНІЗАЦІЯ РОБОТИ НАД ДИСЕРТАЦІЙНИМ ДОСЛІДЖЕННЯМ У РАМКАХ НАУКОВО-ІННОВАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ**

### **Тема 5.1. Тенденції розвитку процесів на макрорівні у сфері застосування предмету дисертації. Дослідницько-інноваційна підготовка**

Відповідно до Закону України «Про вищу освіту» в освітньому процесі мають поєднуватись освітня, наукова та інноваційна діяльність. При цьому з метою виконання інноваційних проектів заклади вищої освіти на своїй базі мають право створювати різні інноваційні структури, а саме: бізнес-інкубатори, науково-технологічні парки тощо.

Економічним показником інновації є технічний прогрес, який пов'язаний з людським капіталом, оскільки освіта та досвід дозволяють ефективно запроваджувати, використовувати та поширювати новітні технології не лише на мікрорівні, а й на макрорівні. Основною тенденцією розвитку процесів на макрорівні, тобто на масштабному економічному рівні, є сприяння ініціативній діяльності. Оскільки людський капітал є важливою складовою нововведень, то необхідна відповідна дослідницько-інноваційна підготовка майбутніх докторів філософії.

Доктор філософії (з лат. скорочено PhD) — це перший науковий ступінь, для отримання якого необхідно виконати наукове дослідження, представити та захистити його результати перед науковою громадськістю. Ступінь PhD вперше почали присуджувати у Болонському університеті близько 1150 року [20]. Необхідно довести значущість, актуальність наукової дисертаційної роботи та можливе її використання для вирішення поставленої проблеми чи проблем.

В Україні ступінь доктора філософії присуджується з певної спеціальності після проходження навчання на аспірантурі та захисту дисертаційної роботи.

Наукові товариства аспірантів, докторантів і молодих вчених займаються науково-дослідницькою діяльністю та популяризацією наукової та інноваційної діяльності серед молоді [21]. Основною метою наукової та інноваційної діяльності майбутніх докторів філософії є отримання нових наукових знань під

час досліджень та створення на основі результатів наукових досліджень нових конкурентоспроможних розробок для забезпечення інноваційного розвитку. Дисертаційні дослідження не лише певного внутрішньогалузевого, а й світового рівня забезпечують розвиток процесів на макрорівні. Отож, підготовка фахівців інноваційного типу – основне завдання для успішного розвитку національних соціально орієнтованих економічних систем.

## **Тема 5.2. Методологія та методика науково-технічного дослідження**

Під методологією наукового дослідження розуміють сукупність принципів, засобів, методів і форм організації та проведення наукового пізнання поставленої проблеми.

Методологія наділена апаратом дослідження, до якого відносять:

- принципи організації та проведення наукового дослідження;
- різні методи наукового дослідження та способи його проведення;
- понятійно-категоріальну основу наукового дослідження, зокрема: актуальність, проблематика, об'єкт, предмет, мета, завдання, наукова новизна, евристична цінність, теоретична і практична значущість.

Усі складові елементи наукового дослідження є основою методологічного апарату і сукупно являють собою інструментарій цілеспрямованого пізнання об'єктів, явищ і процесів. Результати наукових досліджень здебільшого виражають у вигляді системи понять, закономірностей, законів і теорій.

У науковій діяльності існує велика кількість методів, зокрема загальнонаукових, теоретичних, експериментальних, конкретних. Їх єдність та взаємозв'язок утворюють специфічність і цілісність пізнавальної діяльності в науці. Загалом для підвищення ефективності та результативності наукового дослідження здебільшого використовують не один метод, а певну сукупність методів.

Сукупність методів, необхідних для проведення результативного дослідження, становить методику дослідження, яка, незважаючи на свою

індивідуальність під час вирішення конкретного завдання, має сталу структуру.

Основними компонентами методики дослідження є:

- теоретико-методологічна частина, на основі якої будують методiku дослідження;
- теоретична частина, що передбачає дослідження явищ і процесів з урахуванням зв'язків та взаємозалежностей між ними;
- практична частина, у яку входить узагальнення результатів дослідження як логічного завершення наукового пошуку, їх аргументація.

Методика дослідження повинна відповідати конкретним завданням дослідження та чітко відображати специфіку досліджуваних об'єктів, явищ і процесів, а не створювати механічне відображення запозичених різноманітних методів з інших галузей науки. Разом з тим, використання аналогій, співставлення та універсальних, зокрема математичних, методів розв'язування практичних задач часто приводить до значних позитивних результатів [22].

Згідно Вимог до оформлення дисертації МОН України, які визначають структуру та правила оформлення дисертації, кваліфікаційна робота на здобуття наукового ступеня доктора філософії готується державною мовою у вигляді спеціально підготовленої наукової праці на правах рукопису в твердій або м'якій палітурці та в електронній формі. У розділах дисертації має бути вичерпно і повно викладено зміст власних досліджень здобувача наукового ступеня, зроблено посилання на всі наукові праці здобувача, наведені в анотації. Список цих праць має також міститися у списку використаних джерел.

За наявності практичного значення отриманих результатів надаються відомості про використання результатів досліджень або рекомендації щодо їх використання. У разі якщо результати досліджень впроваджено, відомості подаються із зазначенням найменувань організацій, в яких здійснено впровадження. У цьому випадку додатки можуть містити копії відповідних документів.

Тема дисертаційного дослідження має відображати проблему в найбільш характерних рисах й окреслювати її обриси та визначати межі майбутнього



наукового дослідження. За допомогою сформульованої теми конкретизують основний задум дослідження у певному науковому напрямку, створюючи таким чином передумови успіху задуманої роботи загалом.

Мета наукового дослідження у стислій формі виражає те основне, чого прагнуть досягнути внаслідок проведення дослідження. Мету здебільшого формулюють коротко і лаконічно, щоб запобігти незапланованим відхиленням у процесі проведення дослідження.

Завдання визначають сукупність цілей і конкретизують мету наукового дослідження. Вони перебувають у взаємозалежності між собою, бо відносяться до єдиного цілого. Здебільшого їх розбивають на послідовні етапи, виконання яких приводить до досягнення поставленої мети.

Наукові проблеми виникають унаслідок свідомого осмислення життєвої діяльності людини. В одних випадках проблеми спрощують до того, що для їх вирішення достатньо використати стандартні розв'язки відомих задач, а в інших випадках необхідно розробляти нові методи, підходи і моделі, щоб добитися адекватної відповіді на поставлені питання, які сукупно окреслюють проблему. У будь-якому випадку наукова проблема характеризує комплекс невирішених питань, пізнавальний процес яких охоплює вивчення певних об'єктів, явищ чи процесів, їх узгодженість, суперечності, взаємозв'язки, взаємодію та впливи. Тому у кожному науковому дослідженні виокремлюють: з одного боку, "поле" пошуку у конкретних обрисах, а з іншого – базові знання та засоби їх практичної реалізації.

Обґрунтування актуальності проблеми передбачає відповідь на такі питання: наскільки важливою на сучасному етапі є визначена проблема та який стан і повнота її розроблення в науковій літературі.

Наукова новизна – це поняття, яке виражає ставлення до результатів наукового дослідження. Під час формулювання наукової новизни передбачається визначення рівня і вагомості результату дослідження серед уже відомих наукових фактів і його значущості як нового знання, наприклад,

відкриття, винаходу, концепції, методики, рекомендацій, що раніше не мали аналогів у науці та практиці.

Новизна в науковому дослідженні виконує функції:

- Констатууючу на рівні відкриття або винаходу. Така функція спирається на креативне мислення дослідника, евристичні методи вирішення проблеми та неординарне її бачення. Внаслідок проведеного дослідження отримують нові концептуальні твердження, теорії та підходи, що кардинально змінюють наукове знання.
- Розвиваючу на рівні розширення і поглиблення.
- Конкретизуючу на рівні деталізації.
- Доповнюючу на рівні уточнення.

Теоретична значущість – це характеристика важливості, доказовості та концептуальності отриманих результатів та наукової перспективності. Практична значущість характеризується реальними застосуваннями отриманих результатів дослідження у практичній діяльності людини.

У будь-якому прикладному дослідженні, в якому використовується математичний апарат, відразу після етапу побудови математичної моделі йде етап розроблення чи вибору методу реалізації моделі дослідження. Розроблення методу розв'язування науково практичної задачі відбувається тоді, коли відсутні методи розв'язування подібного класу задач, або застосування наявних методів не очевидне. Тоді потрібно доробляти або модифікувати такий метод, перш ніж застосувати його для розв'язування поставленої задачі. Зазвичай перший етап завершується записом вихідних співвідношень, рівнянь (алгебраїчних, трансцендентних, різницевих, диференціальних, інтегральних, інтегро-диференціальних тощо) задачі. Наступні етапи полягають у розв'язуванні одержаної математичної задачі, яке може завершуватися як кількісними результатами, так і якісними висновками. Отже, для побудови розв'язку науково-практичної задачі одержуємо схему:

реальний об'єкт → математична модель → розв'язок .

Після розв'язування поставленої задачі настає етап інтерпретації розв'язку. Не завжди отримані результати дослідження співпадають з попередніми сподіваннями. У цьому випадку великого значення набуває вміння дослідника зробити правильні висновки.

Побудова моделі, як і всяка неформальна процедура, за необхідністю не може відбуватися чисто дедуктивно, а завжди спирається на раціональні міркування. Це приводить до того, що модель має для досліджуваної характеристики реального об'єкта лише деяку ступінь адекватності., яка тільки для самих найпростіших задач буває практично повною. Зазвичай ця ступінь адекватності наперед не відома, а виявляється лише після багатократних перевірок у досліджуваних і подібних задачах [22].

### **Тема 5.3. Принципи пошуку наукової і патентної інформації**

Науковий пошук має декілька рівнів. Інформаційний (проблемно-пошуковий) рівень – виявлення та усвідомлення інформації про наявні знання в галузі обраної проблематики. Критичний рівень – виявлення рівня розробленості обраної теми наукового дослідження. Аналітико-синтетичний рівень – занурення у проблематику обраної теми наукового дослідження та узагальнення отриманих знань. Науково-дослідний рівень – теоретико-експериментальна розробленість обраної теми наукового дослідження. Прогностичний рівень – узагальнюючий рівень із визначенням перспектив у подальшому вивченні обраної теми наукового дослідження [22].

Будь-який науковий пошук неодмінно супроводжується концепцією дослідження, під якою розуміють систему взаємопов'язаних наукових положень, використовуваних для досягнення результату. Концепція може розкривати авторські теоретичні міркування, а може ґрунтуватися на загальноприйнятих наукових теоріях. В обох випадках покладені в основу наукового дослідження твердження є низкою понять, а не штучним набором окремих різнопланових суджень. Ці поняття відображають концептуальний зміст дослідження і до них відносять: тему, об'єкт, предмет, мету і завдання дослідження, наукову

проблему, її обґрунтування, наукова новизна, теоретична і практична значущість.

Патентний пошук — вивчення охоронних документів та відкритих джерел науково-технічної інформації з метою виявлення серед них опису технічного рішення, аналогічного зробленому чи дослідженому. Патентно-інформаційний пошук – пошук, який проводиться з метою встановлення рівня техніки, визначення обсягу прав власника охоронного документа, визначення умов реалізації прав власників охоронних документів на винахід, корисну модель, промисловий зразок, торговельну марку та інші об’єкти інтелектуальної власності.

Патентно-інформаційний пошук виконується, зокрема, під час проведення патентних досліджень, метою яких є визначення патентної ситуації щодо об’єкта, який розробляється, тобто визначення доцільності та можливості одержання чи надання правової охорони. Також метою патентно-інформаційного пошуку є визначення ситуації щодо використання прав на об’єкти промислової власності в галузі, до якої належить досліджуваний об’єкт, щоб попередити можливе порушення прав інших власників чинних охоронних документів та заявників.

Управління патентно-інформаційних послуг Державного підприємства «Український інститут інтелектуальної власності» також проводить пошук патентних досліджень щодо визначення патентної ситуації та порушень прав власників чинних охоронних документів, здійснюють інформаційний пошук (тематичний, іменний, нумераційний, пошук патентів-аналогів).

До складу Управління входить Фонд патентної документації громадського користування. В Україні це єдиний Фонд, який містить офіційну документацію патентних відомств 65 країн світу та 4 міжнародних і регіональних організацій інтелектуальної власності. Це, насамперед, національна патентна документація (офіційні бюлетені та повні описи до патентів України), бюлетені патентних відомств держав світу, періодичні видання з патентної інформації, нормативна та науково-методична література, тематичні та алфавітні каталоги [23].

Патентний пошук здійснюється за допомогою наступних пошукових систем та баз:

- Державне підприємство “Український інститут промислової власності” в рамках патентно-інформаційного забезпечення широкого кола користувачів через веб-сайт [www.ukrpatent.org](http://www.ukrpatent.org) надає доступ до різноманітних баз даних (БД) та інформаційно-довідкових систем (ІДС) за об’єктами промислової власності.
- USPTO – повнотекстова база даних патентного відомства США, що налічує декілька мільйонів патентів з 1976 р., які зберігаються у текстовому форматі HTML та графічному форматі TIFF. Патенти з 1790 р. до 1976 р. зберігаються тільки у графічному форматі.
- Google Patent Search – база даних Google складається з патентів, що містяться в базі USPTO (United States Patent and Trademark Office). Розширений пошук дозволяє здійснювати пошук по таких критеріях як автор, назва, номер патенту, дата. Є зручна можливість збільшення тексту та ілюстрацій патентів. Пошукова система використовує спеціальну технологію розпізнавання тексту на фотографіях, яка дозволяє здійснювати пошук навіть по тексту на відсканованих патентах.
- Canadian Patents Database – пошукова система патентної служби Канади, призначена для пошуку в базі даних канадських патентів. Простий і зручний пошук. Можливе відображення графічних ілюстрацій до патентів. У базі даних понад 1.9 млн. патентів, починаючи з 1869 року.
- Espacenet – Європейське патентне відомство (European Patent Office). На даний час база містить більше 60 млн. патентних заявок і патентів. Через сайт Європейської патентної організації можна провести пошук патентів по БД: “Worldwide”, Європейської патентної організації (ЕРО), Всесвітньої організації інтелектуальної власності (WIPO).
- ЄАПВ – Євразійське патентне відомство. Має більше 30 локальних патентних баз даних, в яких на кінець 2010 р. міститься більше 35 млн. патентних документів. У локальних БД представлені патентні документи

ЕАПВ, ВОІВ, Європейського патентного відомства, патентного відомства США, патентні документи країн СНД і національних патентних відомств країн-членів ЕАПО. У системі реалізовані засоби пошуку в зовнішніх патентних БД цифрових бібліотек інтелектуальної власності (IPDL).

- Patent Abstracts of Japan (PAJ) – бази даних Патентного відомства Японії. Пропонує доступ до БД патентів та товарних знаків Японії з 1993 року англійською мовою. На даний момент в БД знаходиться понад 4.7 млн. документів.
- WIPO (World Intellectual Property Organization) – Всесвітня Організація Інтелектуальної Власності. Патентний пошук у БД WIPO здійснюється за допомогою пошукової служби PATENTSCOPE®, яка забезпечує безкоштовний доступ до Міжнародних патентних заявок та національним/регіональним патентним документам. Патентна база даних ВОІВ містить інформацію про більш ніж 1.8 млн. опублікованих міжнародних патентах. На сайті з'явився новий пошуковий інструмент, який дозволяє шукати не тільки у колекції міжнародних патентних заявок, але і в патентних колекціях Африканської Регіональної Організації Інтелектуальної Власності (ARIPO), Аргентини, Бразилії, Куби, Ізраїлю, Марокко, Мексики, Республіки Корея, Сінгапура, Південної Африки, Іспанії і В'єтнаму.
- WikiPatents – безкоштовна пошукова система патентів, налічує більше 15 млн. патентів. Постійно зростаюча база даних WikiPatents включає патенти і патентні заявки з США, Німеччини, Японії, Великобританії, Канади, Франції, Іспанії та Швейцарії. Про кожний патент видає коротку інформацію, присутня швидка навігація по зображеннях патенту, дозволяє завантаження патентів у різних форматах, таких як TXT, RTF (Word), PDF. Відображає на карті місце проживання винахідника. WikiPatents також дозволяє перекладати за допомогою технології ГУГЛ, коментувати і оцінювати будь-які патенти.

- RPX Analyst – це новий безкоштовний ресурс, який забезпечує доступ до більше 60 онлайн патентних баз даних. Дозволяє проводити пошук за назвою, рефератом, формулою винаходу, іменем власника патенту, іменем винахідника, описом та МПК. Інтерфейс представлений іспанською, англійською, французькою, німецькою, російською, японською, китайською і корейською мовами [24].

Відносини, що виникають у зв'язку з набуттям та здійсненням права власності на винаходи (корисні моделі) в Україні, регулюються Цивільним кодексом України та Законом України "Про охорону прав на винаходи і корисні моделі".

Винахід (корисна модель) - результат інтелектуальної, творчої діяльності людини в будь-якій сфері технології. Набуття права інтелектуальної власності на винахід (корисну модель) засвідчується патентом. Патент на винахід - різновид патенту, що видається за результатами кваліфікаційної експертизи заявки. Строк дії патенту на винахід становить 20 років від дати подання заявки. Патент на корисну модель - різновид патенту, що видається за результатами формальної експертизи заявки. Строк дії патенту на корисну модель становить 10 років від дати подання заявки.

До патентів України на винаходи (корисні моделі) залежно від процедури їх видачі публікуються такі види описів:

- опис до патенту України на винахід;
- опис до патенту України на корисну модель.

Електронне видання опису до патенту України на винахід (корисну модель) включає: титульну сторінку, що містить бібліографічні дані та реферат, основне креслення або хімічну формулу (за наявності); текст опису винаходу (корисної моделі); формулу винаходу (корисної моделі); креслення, на які є посилання в описі винаходу (корисної моделі), або інші ілюстративні матеріали (за наявності).

Створення патенту розпочинається з оформлення заявки. Далі створюється опис винаходу - документ, що підтверджує умови його патентоспроможності. До

таких умов відносяться новизна, винахідницький рівень, промислова застосовність.

Заявка - сукупність документів, необхідних для державної реєстрації винаходу (корисної моделі). Заявка на винахід повинна стосуватися одного винаходу або групи винаходів, пов'язаних єдиним винахідницьким задумом (вимога єдиності винаходу). Заявка на корисну модель повинна стосуватися однієї корисної моделі.

Заявка складається українською мовою й повинна містити:

- заяву про видачу патенту на винахід (корисну модель);
- опис винаходу (корисної моделі);
- формулу винаходу (корисної моделі);
- креслення (якщо на них є посилання в описі);
- реферат.

Вказується сфера застосування технічного рішення. Слід вказати інформацію про всі відомі аналоги винаходу і виділити з них найближчий до патентованого винаходу (прототип). Саме тут потрібно максимально докладно розписати принципову неможливість отримання найближчим аналогом такого технічного результату, як від запропонованого винаходу. Кожен аналог потрібно детально описати. Вказують такі відомості: бібліографічні дані джерела інформації, де його розкрито; основні ознаки аналога – необхідно окремо прописати ознаки аналогів, що збігаються із суттєвими ознаками патентованої новинки; причини, які не дозволяють досягти за допомогою аналога технічного результату, який забезпечується пропонованим винаходом.

Докладно описується мета, яка досягається за допомогою винаходу, що патентується, і його технічний результат. Якщо він дозволяє отримати кілька технічних результатів, слід прописати їх усі. Наприклад, заявляється про новий спосіб очищення повітря на промисловому підприємстві. В даному випадку мета винаходу - це створення ефективної та економічно вигідної технології, а технічний результат - зниження рівня вмісту будь-яких шкідливих речовин.



Потрібно вказати ознаки новинки, що патентується, які відрізняють її від вже існуючого аналога. Істотні ознаки слід прописати. Для областей науки, що розвиваються, доцільно включити визначення основних термінів, що використовуються при розкритті винаходу. Це виключить заперечення патентного експерта щодо змісту наведених у заявці понять.

Короткий опис креслень необхідно заповнити, якщо креслення прикладаються до заявки на патент. У ньому наводиться перелік фігур із короткими описами те, що зображено кожному з них. Якщо у заявці представлені інші графічні матеріали, вони також зазначаються у переліку з коротким поясненням.

Заявнику необхідно показати, як може бути здійснено винахід з реалізацією зазначеного призначення. Це краще зробити за допомогою конкретних прикладів та з посиланнями на креслення або інші графічні матеріали, якщо вони є.

Для винаходу, сутність якого характеризується з використанням ознаки, вираженої загальним поняттям (зокрема представленого на рівні функціонального узагальнення), описується засіб для реалізації такої ознаки або методи його отримання, або вказується на популярність такого засобу або методів його отримання. Для винаходу, що характеризується використанням невідомого рівня техніки засоби, наводяться відомості, які дозволять його отримати. Також наводяться відомості, що підтверджують можливість отримання технічного результату. Потрібно навести об'єктивні дані. Наприклад, отримані внаслідок випробувань. Це також можуть бути експерименти, оцінки та теоретичні гіпотези, що базуються на наявних наукових знаннях.

Формула винаходу - це коротка словесна характеристика. Вона виражає сутність та описує ознаки винаходу, що дозволяють досягти потрібного технічного результату. По суті формула винаходу визначає обсяг правової охорони, яку надає патент. Саме за формулою експерти перевіряють, чи винахід відповідає критеріям патентоспроможності, і приймають рішення про видачу або про відмову у видачі патенту. Якщо конкуренти вирішать використовувати ваш

запатентований винахід, факт порушення патенту визначатиметься в обсязі розкритих у формулі істотних ознак. Тому формулу винаходу необхідно скласти за певними правилами. Формула повинна ясно описувати суть винаходу, без посилань до інших джерел інформації, зокрема до креслень.

Опис до патенту на винахід (корисну модель) є вичерпним джерелом інформації стосовно винаходу (корисної моделі). Опис розкриває суть винаходу (корисної моделі) та підтверджує обсяг правової охорони, визначений формулою винаходу (корисної моделі).

Реферат та назва винаходу (корисної моделі) складаються лише для інформаційних цілей. Вони не можуть братися до уваги з іншою метою, зокрема для тлумачення формули винаходу (корисної моделі) і визначення обсягу правової охорони.

З набранням чинності Закону України "Про внесення змін до деяких законів щодо створення національного органу інтелектуальної власності" від 16.06.2020 № 703-IX та відповідно до пункту першого розпорядження Кабінету Міністрів України від 13 жовтня 2020 р. № 1276-р "Про національний орган інтелектуальної власності", згідно з яким державне підприємство «Український інститут інтелектуальної власності» (далі – Укрпатент) виконує функції Національного органу інтелектуальної власності (далі – НОІВ), до повноважень Укрпатенту належить опублікування офіційних відомостей щодо об'єктів інтелектуальної власності.

Відповідно до ст.23 Закону України "Про охорону прав на винаходи і корисні моделі":

- одночасно з державною реєстрацією винаходу (корисної моделі) НОІВ здійснює публікацію в Бюлетені (офіційному електронному бюлетені НОІВ) відомостей про державну реєстрацію винаходу (корисної моделі), визначених у встановленому порядку;

- не пізніше 3 місяців від дати опублікування відомостей про державну реєстрацію винаходу (корисної моделі) НОІВ публікує опис до патенту, що

містить формулу та опис винаходу (корисної моделі), а також креслення, на яке є посилання в описі винаходу (корисної моделі).

Експертиза заявки складається з попередньої експертизи, формальної експертизи та, за заявкою стосовно патенту на винахід (секретний винахід), - кваліфікаційної експертизи і проводиться відповідно до законодавства і правил, встановлених центральним органом виконавчої влади, що забезпечує формування та реалізує державну політику у сфері інтелектуальної власності.

### ***Запитання для самоконтролю***

1. Що таке методологія наукового дослідження?
2. Яка мета та завдання наукового дослідження?
3. Які функції виконує новизна в науковому дослідженні?
4. Які рівні має науковий пошук?
5. Що таке винахід (корисна модель)?

## **РОЗДІЛ 6. НАУКОВО-ІННОВАЦІЙНА ДІЯЛЬНІСТЬ В ГАЛУЗІ МЕТРОЛОГІЇ ТА ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ**

### **Тема 6.1. Метрологічна діяльність в сфері технічного регулювання та забезпечення сталого розвитку**

Метрологія (в перекладі з грецького «μετρον» і «λογος» – міра та вчення) тісно переплетена з багатьма галузями науки і техніки, оскільки від точності й достовірності отриманих результатів вимірювань значною мірою залежить і подальший науково-технічний прогрес. Виробництво продукції та надання послуг, зокрема медичних, безпечні умови роботи, безперервне транспортне забезпечення, високий рівень обороноздатності за допомогою сучасної військової техніки, екологічний моніторинг довкілля – спектр застосування метрології досить широкий. Вимірювання поширене у всіх моделях технічного регулювання, які використовуються у різних країнах.

Метрологічна діяльність пов'язана із забезпеченням єдності вимірювань, стосується розробки методів і засобів досягнення необхідної точності. Засоби вимірювальної техніки, засоби діагностування чи контролю призначені отримання інформації.

Нова хвиля нововведень стосується: бурхливого розвитку наукоємних галузей, усвідомлення захисту навколишнього середовища, виникненні нових концепцій розвитку [2]. З часом зростає дефіцит природних ресурсів, все частіше трапляються кризові екологічні ситуації, які несуть більш глобальні загрози та призводять до соціальної дестабілізації. Сучасною тенденцією стає «зелена економіка». Тобто на даний час відбувається екологізація економіки, яка передбачає зменшення обсягів викидів парникових газів, використання повторної переробки матеріалів, енергозбереження та використання відновлювальних джерел енергії, збереження природних екосистем.

Сталий розвиток передбачає задоволення потреб суспільства без шкоди для наступних поколінь. Покращення якості життя без навантаження на навколишнє середовище повинно спиратися на нові досягнення науки. Сталий

розвиток виробництва має три основних аспекти: економічний, соціальний, та екологічний (рис. 6.1.).



Рис. 6.1. Складові сталого розвитку [25]

На сталий розвиток доволі суттєво впливає соціальна складова, яка орієнтована на людські потреби та спрямована на збереження соціальних систем, на зменшення конфліктів при розподілі благ.

Необхідно прогнозувати й аналізувати негативні наслідки результатів науково-інноваційної діяльності на навколишнє середовище та на людину. Таке прогнозування має бути обов'язковою складовою при створенні розробок, впровадження їх у виробничий процес та реалізації. Щоб оцінити вплив тієї чи іншої технології чи науково-технічної розробки необхідно застосовувати інструменти метрології.

Екологічна безпека інновацій оцінюється за допомогою визначених критеріїв оптимальності. Екологічні критерії, допустимі показники й норми встановлюються й наводяться у нормативній документації, зокрема стандартах, які узгоджуються відповідно до міжнародних угод.

Поява нових економічних, соціальних і екологічних пріоритетів, що спираються на нові збалансовані структури виробництва й споживання, нові технології та форми інвестицій, спричинює необхідність трансформації національних систем управління на локальному, регіональному, державному і глобальному рівнях, головним завданням яких є гармонізація відносин у системі

"природа—суспільство". У зв'язку з цим набуває актуальності розвиток систем екологічного управління і досягнення ними такого рівня досконалості, який забезпечував би гармонійний розвиток виробничого та природоресурсного потенціалу, давав би змогу узгоджувати "цілі" господарювання людини з "цілями" саморегуляції природних екосистем і уникати деградації навколишнього природного середовища.

До функцій екологічного управління відносяться функції екологічного менеджменту, сертифікації, реєстрації, паспортизації, маркування, декларування. Поворотний момент для постання світового тренду екологічного управління — саміт сталого розвитку людства і природи, який відбувся у 1992 році в Ріо-де-Жанейро. Саме на ньому було визначено, що екоменеджмент є базовим і ключовим важелем здійснення сталого розвитку і його варто віднести до головних пріоритетів промислової діяльності. Вже через рік, у 1993 році, на Уругвайському раунді переговорів щодо Всесвітньої торговельної угоди, прийнято рішення про розроблення міжнародних стандартів екологічного менеджменту.

Наразі в світі діють кілька систем стандартів: ISO 14 000, який розробила Міжнародна організація по стандартизації і EMAS, створений в межах Європейського Союзу. На даний момент EMAS прямо посилається на вимоги стандарту ISO 14 001, додаючи до нього кілька власних додаткових вимог.

Існує ще одна важлива площина впровадження екоменеджменту. Він є обов'язковою частиною галузевих найкращих доступних технологій і методів управління, які закріплені Директивою 2010/75/ЄС про промислове забруднення. Висновки цих технологій є актами прямої дії, розроблені Європейською Комісією для окремих видів економічної діяльності. Це «живі документи», що постійно оновлюються і є найбільш ефективними з точки зору охорони навколишнього середовища. Вони розроблені з урахуванням особливостей типу промислових установок і враховують аспект економічної доцільності їх впровадження. Тобто це підхід, який пропонує розумний баланс між захистом

довкілля і економічною вигодою. Утримувати цей баланс якраз і має екологічне управління.

Коли мова йде про дотримання вимог і впровадження (застосування) екоменеджменту, то на перший план виходить екологічний аудит, який стосується систематичного об'єктивного оцінювання як виробничої діяльності, так і ефективності самого екоменеджменту. Він допомагає керівництву організації оцінити відповідність діяльності нормативним вимогам, співставити екологічну результативність з вимогами і виявити можливі шляхи удосконалення цієї результативності. Як інструмент управління, екологічний аудит систематизує інформацію для впровадження норм і принципів сталого розвитку.

Виходячи із закріпленої Директивою 2010/75/ЄС ціннісної та нормативної бази, екоменеджмент має стати в Україні новим трендом розумного і відповідального управління. На часі пошук спільних точок взаємодії між державою, бізнесом і громадськістю на шляху до реальних змін у сфері захисту довкілля.

Поява серії міжнародних стандартів систем екологічного управління ISO 14000 на підприємствах і в компаніях називають однією з найбільш значних міжнародних природоохоронних ініціатив. Система стандартів ISO 14000 орієнтована не на кількісні параметри (обсяг викидів, концентрації речовин тощо) і не на технології (вимога використовувати або не використовувати певні технології, вимога використовувати «найкращу доступну технологію»). Основним предметом ISO 14000 є система екологічного менеджменту. Типові положення цих стандартів полягають у тому, що в організації повинні виконуватися визначені процедури, підготовлені певні документи, призначені відповідальні за певні області екологічно значимої діяльності.

Успіх системи залежить від зобов'язань, прийнятих усіма рівнями організації, особливо вищим керівництвом. Такий підхід дає організації можливість встановити екологічну політику, цілі та процеси для досягнення відповідності стандарту, скласти план реалізації своєї екологічної політики. Для

ефективного впровадження системи екологічного управління організація повинна створити відповідні можливості і засоби забезпечення. Вона повинна вимірювати, здійснювати моніторинг і оцінювати свої екологічні характеристики. Керівництво має періодично аналізувати систему екологічного управління, приймати рішення щодо її удосконалення. Кожен працівник організації повинен усвідомлювати свою відповідальність за поліпшення екологічних характеристик.

В даний час стандарт ISO 14001:1996 переглянутий і замінений на ДСТУ ISO 14001:2015 Системи екологічного управління. Вимоги та настанови щодо застосовування. Стандарт ISO 14001 заснований на методології, відомої як Цикл Шухарта-Демінга.

Цикл Шухарта-Демінга (Цикл PDCA, часто використовується назва Цикл Демінга) — модель безперервного поліпшення процесів, цикл PDCA — планує (Plan), роби (Do), перевіряй (Check), впливай (Act). При її застосуванні в різноманітних областях діяльності дозволяє ефективно керувати цією діяльністю на системній основі. Цикл управління починається з планування або установки екологічної цілі. Далі – виконуй заплановане. Потім перевіряй процеси, зважаючи на екологічну політику. Після цього дій або вживай заходи щодо поліпшення.

## **Тема 6.2. Перспективи розвитку науки і техніки у галузі екологічної безпеки**

В результаті посилення експлуатації природних ресурсів у зв'язку з надмірним споживанням з'являються нові пріоритети, які спрямовані на екологічність та інтелектуалізацію виробничої діяльності, використання високих технологій з метою зменшення навантаження на довкілля. Сюди залучається державне регулювання з метою розвитку наукоємних та скорочення природоексплуатуючих галузей.



У світовій економіці на перший план стає розвиток «зеленої» економіки, яка трансформує відношення до невідтворюваних ресурсів та впливу на довкілля. Екологізація економіки це невід’ємна складова глобального розвитку.

За даними звітів [26], що публікуються в рамках програми розвитку ООН та включають показники Індексу людського розвитку (англ. Human Development Index), в Україні екологічна стійкість має такий вигляд (таблиця 6.1).

*Таблиця 6. 1.*

**Показники екологічної стійкості в Україні у 2020 році**

|  |   |
|--|---|
| Викиди вуглекислого газу, виробничі викиди на душу населення                               | 5,1 тонн  |
| Деградовані землі  | 25 % від загальної площі землі                    |
| Споживання енергії на викопне паливо   | 75,3 % від загального споживання енергії          |
| Площа лісів  | 16,7 % від загальної площі землі                  |
| Рівень смертності, пов'язаний із забрудненням повітря в побуті та навколишньому середовищі | 71 на 100 000 населення, стандартизовано за віком |
| Рівень смертності від небезпечної води, санітарії та гігієни                               | 0,3 на 100 000 населення                          |
| Використання азотних добрив на площу посівної землі  | 41,6 кг на гектар                                 |
| Використання фосфорних добрив на площу посівної землі                                      | 12,2 кг на гектар                                 |

Антропогенна діяльність призводить до забруднення атмосферного повітря, природних вод, ґрунтів, чинить негативний вплив на біологічне різноманіття. Концентрації пилу, діоксиду сірки, оксидів азоту, альдегідів, оксиду вуглецю часто перевищують гранично допустимі концентрації (ГДК). Допустимі концентрації забруднювачів в повітрі нормуються стандартами.

Затверджено гігієнічні регламенти допустимого вмісту хімічних і біологічних речовин в атмосферному повітрі населених місць, а також гігієнічні регламенти хімічних речовин у повітрі робочої зони. У цих регламентах міститься інформація щодо разової максимальної чи середньодобової гранично допустимої концентрації (мг/м<sup>-3</sup>) небезпечних речовин в повітрі.

Виділяють чотири основні фактори впливу науково-технічного прогресу на довкілля:

- зростання населення у світі;
- скорочення природних ресурсів;
- інтенсивне зростання промислового виробництва;
- глобальне забруднення довкілля.

Забруднення, особливо антропогенного походження, спричиняє гостру екологічну кризу, зумовлену деградацією об'єктів навколишнього середовища. Для оптимізації взаємодії людини з природою важливо проаналізувати стан навколишнього природного середовища, оцінити потенційні можливості біосфери до самовідновлення, визначити різні типи впливів на природні екосистеми.

### ***Запитання для самоконтролю***

1. Що таке сталий розвиток?
2. В чому полягає метрологічна діяльність для забезпечення сталого розвитку?
3. Назвіть функції екологічного управління.
4. Яка роль стандартизації в сфері екологічного управління?
5. Що є невід'ємною складовою глобального розвитку?

## Література

1. Про наукову і науково-технічну діяльність. : Закон України, від 26.11.2015 р. №848-VIII. Дата оновлення: 12.01.2022. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/848-19#Text>.
2. Краснокутська Н. В. Інноваційний менеджмент: навч. посібник. Київ: КНЕУ, 2003. 504 с.
3. Jaruzelski B., Dehoff K., Bordia R. Smart Spenders: The Global Innovation 1000. Strategy and Business. 2006. No. 45.
4. Maslov V. P. Logistic Approach to the Dependence of Efficiency of Scientific and Technical Projects on Resources. Journal of Business and Management Sciences. 2013. Vol. 1, No. 2. P. 14-17.
5. Maslov V.P. Logistic Approach to Optimal Sizes of Material Stimuli for Efficient Motivation in Scientific Research Collectives. Universal Journal of Management. 2014. Vol. 2, No. 4. P. 160-164.
6. Микитюк П.П. Інноваційний менеджмент: Навчальний посібник. Тернопіль: Економічна думка, 2006. 295 с.
7. Кулініч І. О. Психологія управління : навч. посіб. Київ : Знання, 2008. 292 с.
8. Панченко І. А. Фінансування наукової діяльності як необхідна умова інноваційного розвитку держави. Всеукраїнський науково-виробничий журнал: Сталий розвиток економіки. 2011. № 7. С. 45-50.
9. Панченко Є. Г., Кір'якова М. Є. Концепція відкритих інновацій та її використання транснаціональними корпораціями в Україні. Стратегія розвитку України. Економіка, соціологія, право. 2013. № 1. С. 155–162.
10. Держстат України. Дата оновлення: 14.05.2020 URL: [http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2017/ni/vvndr\\_vr/vvndr\\_vr\\_u.htm](http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2017/ni/vvndr_vr/vvndr_vr_u.htm).
11. Leydesdorff L., Wagner C.,. Macro-level indicators of the relations between research funding and research output, Journal of Informetrics. 2009. Vol. 3, No. 4. P. 353-362. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2009.05.005>.

12. Про схвалення Стратегії розвитку сфери інноваційної діяльності на період до 2030 року. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 10 липня 2019 р. № 526-р. Дата оновлення: 10.07.2019. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/526-2019-%D1%80#Text>.
13. Lacetera N. Academic entrepreneurship. *Manage. Decis. Econ.* 2009. Vol. 30. P. 443-464. <https://doi.org/10.1002/mde.1461>.
14. Стартап Школа "Sikorsky Challenge". URL: [https://kpi.ua/web\\_startup-school](https://kpi.ua/web_startup-school).
15. Мачуський В. В. Академічне підприємництво в Україні: поняття та суб'єкти. *Верховенство права.* 2018. № 3. С. 153–157.
16. Наука. Дата звернення: 01.02.2022. URL: <https://science.kpi.ua/science>.
17. Потапенко В. Г. Соціальна стабільність як глобальна мета інноваційного розвитку екологізації економіки. *Механізм регулювання економіки.* 2011. № 1. С. 197–206.
18. Захист інтелектуальної власності. URL: <https://kip.ua/?news=чим-відрізняється-винахід-від-відкри&lang=uk>.
19. Гук О., Мельник А. Фактори впливу на інноваційну діяльність підприємств. *Бізнес, інновацій, менеджмент: проблеми та перспективи.* 2020. Режим доступу: <http://confmanagement.kpi.ua/proc/article/view/201200>.
20. Bourner T., Bowden R., Laing S., Professional Doctorates in England. *Studies in Higher Education.* 2001. Vol. 26, No. 1. P. 65–83.
21. Про вищу освіту: Закон України від 01.07.14 р. № 1556-VII р. Дата оновлення: 01.01.2022. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18#Text>.
22. Юринець В. Є. *Методологія наукових досліджень: навч. посібник.* Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2011. 178 с.
23. Патентно-інформаційний пошук. URL: <http://iii.ua/uk/patentno-informaiciyniy-poshuk>.
24. Патентний пошук. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/biblioteka/patentnyj-poshuk/>.
25. Сталий розвиток. URL: <https://www.ecolabel.org.ua/stalij-rozvitok>.
26. Human Development Indicators. Дата звернення: 01.02.2022. URL: <https://hdr.undp.org/en/countries/profiles/UKR#>.