

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

ОСНОВИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Курс лекцій

Навчальний посібник

Рекомендовано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського
як навчальний посібник для здобувачів ступеня магістра
за освітніми програмами «Радіoeлектронна інженерія», «Інформаційна та комунікаційна
радіоінженерія», «Радіотехнічні комп'ютеризовані системи», «Інтелектуальні технології
радіoeлектронної техніки» спеціальності 172 Електронні комунікації та радіотехніка

Укладач: О.Б. Шарпан

Електронне мережне навчальне видання

Київ
КПІ ім. Ігоря Сікорського

2023

Рецензент *Мосійчук В.С., канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри прикладної радіоелектроніки КПІ ім. Ігоря Сікорського*

Відповідальний редактор *Мартинюк С. Є., канд. техн. наук, доцент*

*Гриф надано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського
(протокол № 7 від 27.04.2023 р.)
за поданням Вченої ради радіотехнічного факультету
(протокол № 04/2023 від 27.03.2023 р.)*

Основи наукових досліджень. Курс лекцій. [Електронний ресурс]: навч. посіб. для здобувачів ступеня магістра за спеціальністю 172 Електронні комунікації та радіотехніка / О. Б. Шарпан (уклад.); КПІ ім. Ігоря Сікорського. — Електронні текстові дані (1 файл 348 Кбайт, 4.58 авт. аркушів). — Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. — 89 с.
Навчальний посібник складений на основі програми курсу "Основи наукових досліджень магістерської підготовки студентів радіотехнічного факультету КПІ імені Ігоря Сікорського. Вміщує 9 лекцій, які охоплюють основний матеріал зазначеного курсу.

© КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023

ЗМІСТ

СКОРОЧЕННЯ ТА ОКРЕМІ ПОЗНАКИ.....	5
ВСТУП	6
ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН (зміст навчальної дисципліни).....	8
ЛЕКЦІЯ 1	9
Тема 1 Зміст курсу, його зв'язок із базовими та спеціальними дисциплінами.	9
Пріоритетні напрями розвитку наукової та інноваційної діяльності в Україні	10
Перелік напрямів фундаментальних та прикладних наукових досліджень у КПІ імені Ігоря Сікорського [4].....	12
Напрями наукових досліджень на радіотехнічному факультеті КПІ	14
Запитання для самоконтролю	15
ЛЕКЦІЯ 2	16
Тема 2 Визначення і поняття науки та етапи її розвитку.	16
Визначення і поняття науки (наука, мета науки, наукова діяльність, факти, категорії, принципи, закони, методи, теорія).....	16
Методи пізнання	18
Методи емпіричного дослідження	18
Методи, що застосовуються на емпіричному та теоретичному рівнях дослідження	19
Методи теоретичних досліджень	19
Історичні етапи розвитку науки. Цілі наукових досліджень. Науково-технічні революції..	20
Етапи розвитку науки	20
Науково-технічні революції в історії	23
Запитання для самоконтролю	26
ЛЕКЦІЯ 3	26
Тема 3 Організація наукової діяльності та підготовки наукових кадрів.	26
Організація наукової діяльності в Україні	27
Система підготовки наукових і науково-педагогічних кадрів	32
Науково-дослідна робота студентів	34
Запитання для самоконтролю	35
ЛЕКЦІЯ 4	36
Тема 4 Вибір напрямку наукових досліджень, класифікація та основні етапи виконання науково-дослідних робіт.	36
Класифікація наукових досліджень	42
Запитання для самоконтролю	45
ЛЕКЦІЯ 5	46
Тема 5 Психологія наукової праці.	46

Вимоги до вченого	46
Психологічні типи людей.....	47
Класифікація 16 основних психотипів встановлення свідомості	52
Запитання для самоконтролю.....	57
ЛЕКЦІЯ 6	58
Тема 6 Специфіка наукової діяльності.....	58
Мотивація наукової діяльності.....	58
Формування вченого як особистості та режим його праці.....	61
Особливості наукової праці	61
Планування наукових досліджень і організація роботи.....	63
Запитання для самоконтролю.....	65
ЛЕКЦІЯ 7	65
Тема 7 Інформаційно-пошукова робота з вивчення та аналізу літературних джерел за темою наукових досліджень.....	65
Особливості пошуку і відбору потрібного матеріалу	67
Універсальна десяткова класифікація.....	67
Класифікатор ISSN (International Standard Serial Number).....	69
Міжнародний стандартний номер книги ISBN (The International Standard Book Number).....	70
Цифровий ідентифікатор об'єкта (ЦІО) (<i>digital object identifier, DOI</i>)	71
Запитання для самоконтролю.....	72
ЛЕКЦІЯ 8	72
Тема 8 Фінансування наукової діяльності.	72
Загальні принципи фінансування наукової діяльності	72
Міжнародні і національні гранти, фонди, програми.....	75
Особливості функціонування фондів, їхня класифікація, види фінансової підтримки	76
Запитання для самоконтролю.....	78
ЛЕКЦІЯ 9	78
Тема 9 Учень—Учитель—колектив.	78
Робота у колективі: особливості формування, існуванні і стійкість колективів.....	78
Стійкість і хвороби колективу.....	81
Обговорення результату	84
Запитання для самоконтролю.....	84
ДОДАТОК А.....	85
Як побудована світова наука і куди вона рухається	85
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ТА РЕКОМЕНДОВАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ.....	88

СКОРОЧЕННЯ ТА ОКРЕМІ ПОЗНАКИ

ВНЗ – Вищий навчальний заклад

ДАК – Державна атестаційна комісія

ДКР – Дослідно-конструкторська робота

ЄАНР – Європейська асоціація наукових редакторів

МОНУ – Міністерство освіти і науки України

НАНУ – Національна академія наук України

НД – Наукові дослідження

НДР – Науково-дослідна робота

ОНД – Основи наукових досліджень

УкрІНТЕІ – Український інститут науково-технічної експертизи та інформації

УДК – Універсальна десяткова класифікація

DOI – цифровий індикатор об’єкта

ISSN – International Standard Serial Number (міжнародний стандартний серіальний номер)

ISBN – International Standard Book Number (міжнародний стандартний книжний номер)

Index Copernicus – наукометрична база даних

PhD – Доктор філософії

Scopus – наукометрична база даних

WoS – наукометрична база даних

ВСТУП

Навчальний посібник складений на основі програми курсу "Основи наукових досліджень" (ОНД) підготовки магістрів радіотехнічного факультету КПІ імені Ігоря Сікорського. Силабус [RE-119] Основи наукових досліджень (kpi.ua).

Програма дисципліни належить до циклу дисциплін професійної та практичної підготовки магістра галузі знань 17 – Електроніка, автоматизація та електронні комунікації, спеціальності 172 – Електронні комунікації та радіотехніка" за освітніми програмами «Радіоелектронна інженерія», «Інформаційна та комунікаційна радіоінженерія», «Радіотехнічні комп'ютеризовані системи», «Інтелектуальні технології радіоелектронної техніки».

Посібник вміщує 9 лекцій, які охоплюють матеріал силабусу. За необхідності, матеріали лекцій можна адаптувати для денного, очно-дистанційного, дистанційного або заочного режимів, що дає можливість оптимізувати навчальний процес без зниження якості освіти.

Для забезпечення можливості опосередкованого доступу до матеріалів лекційного курсу посібник розміщено на Google Диску. Це дає можливість вивчати матеріали як під час проведення лекційних занять за участі викладача в аудиторному або в офлайн режимах з використанням інтернет технологій, а також без безпосереднього спілкування з викладачем.

Метою вивчення дисципліни «Основи наукових досліджень» є формування у студентів знань щодо особливостей підготовки та методології організації і проведення наукових досліджень, оформлення і захисту їх результатів. Тобто таких знань, які дадуть їм можливість вирішувати комплексні задачі з виконання наукових досліджень, спрямованих на розробку нових та вдосконалення існуючих радіоелектронних та радіотехнічних приладів, систем і комплексів. Окремою конкретною метою навчального курсу є сприяти оптимальній організації діяльності молодих дослідників – студентів, які навчаються за програмою освітньо-кваліфікаційного рівня магістра, для організації і успішного проведення наукових досліджень та підготовки випускної кваліфікаційної роботи — магістерської дисертації.

Це передбачає усвідомлення понятійних категорій науки і наукової діяльності та методології її реалізації, ознайомлення з пріоритетними напрямками розвитку наукової та інноваційної діяльності в Україні і Світі, вивчення особливостей і умов організації та виконання наукових досліджень.

Предмет дисципліни – теорія та методологія організації і проведення наукових досліджень, оформлення і захисту їх результатів.

Для дослідника – початківця важливо не тільки добре знати основні положення, характерні для його науково-дослідної роботи, а й мати уявлення про методологію наукової творчості. Тому у стисло викладених розділах дисципліни «Основи наукових досліджень» розглядається методологія проведення наукових досліджень, вивчення якої буде сприяти розвитку раціонального творчого мислення молодих дослідників та організації їх оптимальної розумової діяльності. Це допоможе їм набутися необхідного досвіду в науковій творчості і дозволить пройти непростий шлях від дослідника – початківця до вченого.

Дисципліна ґрунтується на матеріалах попередніх базових дисциплін, які вивчали студенти радіотехнічного факультету протягом попередніх чотирьох років навчання. Подальше поглиблене розкриття її окремих розділів, які стосуються конкретики проведення і оформлення результатів наукових досліджень, буде продовжено в інших спеціальних курсах магістерської підготовки радіотехнічного факультету, насамперед у курсі «Наукова робота за темою магістерської дисертації».

ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН (зміст навчальної дисципліни)

Тематичний план лекційного курсу відповідає темам 1...9 та «Додаток А» тематичному плану Силабусу [RE-119] Основи наукових досліджень (kpi.ua) [1].

Тема 1 Зміст курсу, його зв'язок із базовими та спеціальними дисциплінами.

1.1 Пріоритетні напрями розвитку наукової та інноваційної діяльності в Україні. Напрями наукових досліджень в області радіотехніки і радіоелектроніки.

1.2 Напрями наукових досліджень в КПІ ім. Ігоря Сікорського і на радіотехнічному факультеті.

Тема 2 Визначення і поняття науки та етапи її розвитку.

2.1 Визначення та поняття: наука, наукова діяльність, ідея, категорії, принципи (постулати, аксіоми), закони, теорія, методи дослідження.

2.2 Історичні етапи розвитку науки. Цілі наукових досліджень. Науково-технічні революції.

Тема 3 Організація наукової діяльності та підготовки наукових кадрів.

3.1 Наукові установи та наукові кадри країни.

3.2 Підготовка наукових кадрів. Наукова робота студентів.

Тема 4 Вибір напрямку наукових досліджень, класифікація та етапи виконання науково-дослідних робіт.

4.1 Вибір напрямку наукового дослідження.

4.2 Класифікація та етапи виконання науково-дослідних робіт.

Тема 5 Психологія наукової праці.

5.1 Вимоги до вчених.

5.2 Психотипи наукових робітників.

Тема 6 Специфіка наукової діяльності.

6.1 Мотивація наукової діяльності.

6.2 Формування вченого як особистості та режим його праці.

Тема 7 Інформаційно-пошукова робота з вивчення та аналізу літературних джерел за темою наукових досліджень.

Тема 8 Фінансування наукової діяльності.

8.1 Загальні принципи фінансування наукової діяльності.

8.2 Міжнародні і національні гранти, фонди, програми.

Тема 9 Учень–Учитель–колектив.

9.1 Взаємодія учень – науковий керівник (Учитель).

9.2 Робота у колективі: особливості формування, існуванні і стійкість колективу.

ДОДАТОК А

Як побудована світова наука і куди вона рухається.

ЛЕКЦІЯ 1

Тема 1 Зміст курсу, його зв'язок з базовими та спеціальними дисциплінами.

1.1 Пріоритетні напрями розвитку наукової та інноваційної діяльності в Україні.

Напрями наукових досліджень в області радіотехніки і радіоелектроніки.

1.2 Напрями наукових досліджень в КПІ ім. Ігоря Сікорського і на радіотехнічному факультеті.

Ключові слова: ІННОВАЦІЙНА ДІЯЛЬНІСТЬ, СТАЛИЙ РОЗВИТОК, ПРИОРИТЕТНІ НАПРЯМИ РОЗВИТКУ, НАУКОВА ДІЯЛЬНІСТЬ.

Перелік використаних та рекомендованих літературних джерел [1-5, 7].

Зміст курсу, його зв'язок із базовими та спеціальними дисциплінами

Опис кредитного модуля дисципліни ОНД подано в таблиці 1.1. Вміст кредитного модуля наданий в Силабусі [1].

Таблиця 1.1 – Опис кредитного модуля дисципліни ОНД

Галузь знань	17 – Електроніка, автоматизація та електронні комунікації
Напрямок підготовки	172 - Електронні комунікації та радіотехніка
Спеціалізації	Радіоелектронна інженерія, Інформаційна та комунікаційна радіоінженерія, Радіотехнічні комп'ютеризовані системи, Інтелектуальні технології радіоелектронної техніки
Освітньо-кваліфікаційний рівень	магістр
Форма навчання	денна, заочна, дистанційна
Статус кредитного модуля	нормативний
Рік підготовки	п'ятий, семестр 1 (9)
Лекції, годин	18
Практичні, годин	18
Самостійна робота, годин	69
Види та форми семестрового контролю	модульна контрольна робота, залік

Пріоритетні напрями розвитку наукової та інноваційної діяльності в Україні

За оцінками фахівців на долю України приходить приблизно 0,1% світової наукової продукції. Такий об'єм наукової продукції є незадовільним [5].

В Україні добре розвинені металургійне і хімічне виробництво, ракетно- та літакобудування, приладобудування, виробництво електроенергії тощо. Але порівняно з розвиненими країнами досить високими є матеріало- та енерговитрати на виробництво продукції, малою є частка продукції високих технологій та інформаційних послуг сучасного рівня. Значною мірою виробництво потрібних суспільству сучасних товарів та послуг є збитковим.

Виходячи із умов *сталого розвитку* суспільства, необхідно докорінно змінювати ситуацію щодо створення високотехнологічних і конкурентноздатних товарів та послуг, переходити на відновлювальні та альтернативні джерела енергії, зменшувати матеріальні та людські ресурси під час виробництва продукції.

Виходячи з цього, в Україні розробляються пріоритетні напрями інноваційної діяльності в Україні. Згідно з Законом України № 2519-IV від 09.10.10 р. «Про пріоритетні напрямки розвитку науки і техніки» та із змінами, внесеними згідно з Законами № 5460-VI від 16.10.2012, № 2031-IX від 01.02.2022, № 2859-IX від 12.01.2023, визначено таке [2].

Стаття 2. Пріоритетні напрями інноваційної діяльності в Україні

1. Пріоритетні напрями інноваційної діяльності в Україні (далі - пріоритетні напрями) - науково і економічно обґрунтовані та визначені відповідно до цього Закону напрями провадження інноваційної діяльності, що спрямовані на забезпечення економічної безпеки держави, створення високотехнологічної конкурентоспроможної екологічно чистої продукції, надання високоякісних послуг та збільшення експортного потенціалу держави з ефективним використанням вітчизняних та світових науково-технічних досягнень.

2. Пріоритетні напрями інноваційної діяльності поділяються на стратегічні та середньострокові.

Стратегічні пріоритетні напрями затверджуються Верховною Радою України на період до 10 років.

Середньострокові пріоритетні напрями визначаються на період до 5 років і спрямовані на виконання стратегічних пріоритетних напрямів.

Стаття 4. Стратегічні пріоритетні напрями інноваційної діяльності на 2011-2023 роки

1. Стратегічними пріоритетними напрямами на 2011-2023 роки є:

1) освоєння нових технологій транспортування енергії, впровадження енергоефективних, ресурсозберігаючих технологій, освоєння альтернативних джерел енергії;

2) освоєння нових технологій високотехнологічного розвитку транспортної системи, ракетно-космічної галузі, авіа- і суднобудування, озброєння та військової техніки;

3) освоєння нових технологій виробництва матеріалів, їх оброблення і з'єднання, створення індустрії наноматеріалів та нанотехнологій;

4) технологічне оновлення та розвиток агропромислового комплексу;

5) впровадження нових технологій та обладнання для якісного медичного обслуговування, лікування, фармацевтики;

6) широке застосування технологій більш чистого виробництва та охорони навколишнього природного середовища;

7) розвиток сучасних інформаційних, комунікаційних технологій, робототехніки.

Стаття 5. Формування середньострокових пріоритетних напрямів

1. Середньострокові пріоритетні напрями формуються на основі стратегічних пріоритетних напрямів, визначених цим Законом, з метою поетапного забезпечення їх реалізації на загальнодержавному, галузевому та регіональному рівнях.

2. Середньострокові пріоритетні напрями можуть бути загальнодержавного, галузевого та регіонального рівнів.

3. Середньострокові пріоритетні напрями загальнодержавного рівня та їх обґрунтування формуються центральним органом виконавчої влади, що забезпечує формування державної політики у сфері інновацій, за пропозиціями центрального органу виконавчої влади, що реалізує державну політику у сфері науково-технічної та інноваційної діяльності, із залученням Національної академії наук України та національних галузевих академій наук України, вищих навчальних закладів і науково-дослідних інститутів за результатами прогностно-аналітичних досліджень у сфері науки і техніки та інноваційної діяльності, прогнозів економічного та соціального розвитку України і спрямовані на забезпечення інноваційного розвитку міжгалузевого та міжрегіонального характеру.

4. Середньострокові пріоритетні напрями галузевого рівня формуються відповідними центральними органами виконавчої влади на основі стратегічних пріоритетних напрямів і середньострокових пріоритетних напрямів загальнодержавного рівня з урахуванням прогнозу розвитку галузей економіки і

спрямовані на вирішення питань забезпечення інноваційного розвитку окремих галузей економіки.

5. Середньострокові пріоритетні напрями загальнодержавного і галузевого рівнів затверджуються Кабінетом Міністрів України за поданням центрального органу виконавчої влади, що забезпечує формування державної політики у сфері інновацій, протягом трьох місяців з дня визначення законом стратегічних пріоритетних напрямів інноваційної діяльності.

6. Середньострокові пріоритетні напрями регіонального рівня спрямовані на вирішення питань забезпечення інноваційного розвитку окремих регіонів.

7. Середньострокові пріоритетні напрями регіонального рівня затверджуються Верховною Радою Автономної Республіки Крим, місцевими радами за поданням Ради міністрів Автономної Республіки Крим, місцевих державних адміністрацій на основі стратегічних пріоритетних напрямів, середньострокових пріоритетних напрямів загальнодержавного рівня з урахуванням прогнозу економічного і соціального розвитку відповідного регіону.

Перелік напрямів фундаментальних та прикладних наукових досліджень у КПІ імені Ігоря Сікорського [4]

Перелік найважливіших напрямів фундаментальних та прикладних наукових досліджень, за якими Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» має значні досягнення, перспективні розробки, визнані наукові школи, такі:

1. Створення високоефективних, екологічно чистих, енерго- та ресурсозберігаючих технологій і обладнання у машинобудуванні, хімічній, легкій, нафтопереробній промисловості, промисловості будівельних матеріалів, розробки об'єктно-орієнтовних систем конструкційно-технологічного моделювання та забезпечення якості й надійності прогресивної техніки.
2. Термодинамічні, фізико-хімічні процеси та фазові перетворення в металургійних та ливарних технологіях.
3. Вивчення закономірностей формування структури та властивостей монокристалів, аморфних, металевих та композиційних матеріалів, з'єднань і покриттів.
4. Хімічні та хіміко-технологічні процеси і створення на їх основі нових речовин, матеріалів та композицій, у тому числі біологічно-активних, за допомогою комплексного використання нових та традиційних видів сировини, безвідходних та екологічно чистих технологій.

5. Методи та засоби економії первинних енергоресурсів та забезпечення екологічної безпеки енергогенеруючих технологій. Нові високоефективні типи ресурсозберігаючого теплоенергетичного обладнання.
6. Методи управління виробництвом, передачею, розподілом, перетворенням та споживанням електричної енергії. Управління ефективністю енерговикористання.
7. Високоефективні технологічні процеси зварювання і зварювальних конструкцій, відновлення деталей машин, створення високоефективного обладнання, зварювальних матеріалів, засобів контролю та управління.
8. Сучасні методи обробки інформації, принципи побудови високопродуктивних обчислювальних систем і мереж, перспективні інформаційні технології обробки інформації, діагностики і управління в складних організаційно-технічних системах.
9. Апаратне, математичне та програмне забезпечення цифрових систем у сучасних інформаційних технологіях. Методологія та методи побудови інтелектуальних інформаційних та мережних технологій, баз даних та знань.
10. Мікрохвильові пристрої та системи спеціального і широкого призначення.
11. Програмно-апаратні комплекси розпізнавання образів аудіо- та відео-сигналів.
12. Перспективні телекомунікаційні системи та технології на основі сучасної мікрохвильової та цифрової електронної техніки.
13. Процеси та явища в полях та середовищах створення на їх засадах високоефективних електронних приладів, пристроїв, систем та мереж.
14. Методи структурно-параметричної оптимізації електродинамічних систем та створення новітніх радіотехнічних, електроакустичних, електронних пристроїв.
15. Фізичні, механічні, електромагнітні та гравітаційні взаємодії в інформаційно-вимірювальних приладових комплексах технічних і медичних застосувань.
16. Методи моделювання, моніторингу та прогнозування наслідків динамічних процесів забруднення в екології.
17. Науково-технічні основи створення медичних засобів.
18. Фізика напівпровідників, твердотільних магнітних та немагнітних наноструктур та конденсованого стану.
19. Фундаментальні проблеми теорії функцій і функціонального аналізу, математичної фізики.

Напрями наукових досліджень на радіотехнічному факультеті КП

На радіотехнічному факультеті НТУУ „КП” проводяться дослідження за такими основними напрямками:

Напрями науково-дослідної роботи кафедри Радіоінженерії (раніше кафедри Теоретичних основ радіотехніки):

- теорія і техніка багатодіапазонних, ультраширокосмугових та багатопробієвих антенних систем різного призначення;
- теорія періодичних електродинамічних систем;
- методи та засоби пульсової діагностики, біоімпедансометрії та імпедансної томографії;
- кодування спектральної обвідної сигналу мови;
- цифрове та аналогове оброблення інформації, зв'язок та телекомунікації.

Напрями науково-дослідної роботи кафедри Прикладної радіоелектроніки РЕ (раніше кафедр Радіоприймання та оброблення сигналів і Конструювання та виробництва радіоапаратури – РОС та КіВРА):

РОС:

- фізика та техніка потужного ультразвуку;
- цифрове та аналогове оброблення інформації, зв'язок та телекомунікації, мовні технології та акустика;
- біомедичні пристрої та системи, завадостійкість сенсорів медичного призначення;
- інформаційні системи та технології, обробка, передача та захист інформації в інформаційних та телекомунікаційних системах і мережах.

КіВРА:

- проектування пристроїв і систем функціональної мікроелектроніки та наноелектроніки; кристалоподібні пристрої обробки сигналів;
- мікрохвильова радіометрія - вимірювання та генерація слабких сигналів у НВЧ та НЗВЧ діапазонах;
- лазерні системи в біології і медицині (біотехнічні пристрої діагностування);
- оптоелектронні пристрої та системи.

Наукові напрямки кафедри РТС:

- методи цифрової оптимальної та адаптивної обробки сигналів в радіотехнічних системах і комплексах;

- теорія складних сигналів та техніка цифрового формування і обробки складних радіолокаційних та радіонавігаційних сигналів;
- проектування прийомо-передавальних модулів НВЧ діапазону;
- адаптивні методи обробки сигналів в радіомережах;
- діагностика та покращення тактико-технічних характеристик радіотехнічних засобів управління технологічними процесами;
- методи та інструменти Internet речей.

На радіотехнічному факультеті видаються Наукові журнали, які індексуються кількома міжнародними науково метричними базами даних, зокрема двома базами найвищого рівня — Scopus та Web of Science:

1. Radioelectronics and Communications Systems (раніше — Известия Вузов. Радиоэлектроника). Журнал має доволі високий Імпакт-фактор (> 0.4), перекладається на англійську мову (індексується базою Scopus).
2. Вісник Національного технічного університету України „Київський політехнічний інститут” Серія Радіотехніка. Радіоапаратобудування (індексується базою Web of Science), статті друкуються українською і англійською мовами.

Проводяться такі наукові конференції.

1. Міжнародна конференція «Антенні системи».
2. Міжнародна конференція «Радіотехнічні поля, сигнали, апарати і системи».
3. Всеукраїнська науково-технічна конференція студентів та аспірантів «РАДІОЕЛЕКТРОНІКА В ХХІ СТОЛІТТІ».

Запитання для самоконтролю

1. Поясніть, що розуміється під поняттям «інноваційний розвиток».
2. Поясніть суть поняття «сталий розвиток».
3. Які Пріоритетні напрями інноваційної діяльності в Україні існують, якими державними органами вони розробляються, затверджуються, контролюються? Які терміни дії цих напрямів?
4. За якими напрямами виконуються наукові дослідження в КПІ імені Ігоря Сікорського та на кафедрах радіотехнічного факультету?
5. Які наукові журнали і які науково-технічні конференції організуються і проводяться на радіотехнічному факультеті КПІ?

ЛЕКЦІЯ 2

Тема 2 Визначення і поняття науки та етапи її розвитку.

2.1 Визначення та поняття: наука, наукова діяльність, ідея, категорії, принципи (постулати, аксіоми), закони, теорія, методи дослідження.

2.2 Історичні етапи розвитку науки. Цілі наукових досліджень. Науково-технічні революції.

Ключові слова: НАУКА, НАУКОВА ДІЯЛЬНІСТЬ, СУБ'ЄКТИ НАУКОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ, КАТЕГОРІЇ НАУКИ, ПРИНЦИПИ, ЗАКОНИ, ТЕОРІЯ, НАУКОВО-ТЕХНІЧНА РЕВОЛЮЦІЯ.

Перелік використаних та рекомендованих літературних джерел [4, 5].

Визначення і поняття науки (наука, мета науки, наукова діяльність, факти, категорії, принципи, закони, методи, теорія)

Наука – це система знань об'єктивних законів природи, суспільства, мислення з її закономірними зв'язками, яка постійно розвивається в результаті спеціальної цілеспрямованої діяльності людей.

Цілі наукових досліджень. З одного боку науку можна розглядати як специфічну форму суспільної свідомості, що ґрунтується на системі знань, як процес пізнання закономірностей об'єктивного світу, як процес “виробництва” знань та їх використання. З іншого боку, незважаючи на відносну незалежність від матеріального виробництва, наука виникає, розвивається та знаходить практичне застосування в конкретних матеріальних формах та умовах як органічна складова суспільного відтворення.

Мета науки – пізнання законів розвитку природи та суспільства, вплив на природу на основі використання нових знань для отримання корисних для суспільства результатів.

Наукова діяльність – інтелектуальна творча діяльність, спрямована на одержання і використання нових знань.

Наукова робота – дослідження з метою одержання наукового результату (отриманого і зафіксованого наукового знання).

Сучасне наукове вивчення як основна форма наукової роботи намагається дійти суті явищ та процесів, що вивчаються, на основі цілісного підходу до об'єкта вивчення, розгляду його у виникненні та розвитку. *Вивчати в науковому сенсі* – це означає бути науково об'єктивним, не відкидати факти, якщо їх важко пояснити чи знайти їм практичне застосування. Важливо не тільки встановити

якийсь новий факт, а й дати йому пояснення з позицій сучасної науки, з'ясувати його загальнопізнавальне, теоретичне та/або практичне значення.

„Тільки тоді тлумачення емпіричних факторів ми можемо вважати науковим, коли це тлумачення стає об'єктивним і отримує можливість стати загальновизнаним” (П.Л. Капіца).

Процес наукового вивчення. Процес наукового вивчення є процесом накопичення, вивчення та систематизації *фактів*. Накопичення наукових фактів під час дослідження є творчим процесом, який ґрунтується на задумі вченого, його ідеї.

Ідея (у філософському визначенні) являє собою продукт людської думки, форму відображення дійсності. В ідеї відображається об'єкт вивчення, міститься усвідомлення мети, перспективи пізнання та практичного перетворення дійсності. *Нова ідея* – не просто зміна уявлення про об'єкт шляхом строгого обґрунтування, а *якісний стрибок думки* за межі сприйнятих почуттями даних, перевірених рішень та узвичаєних положень науки (*парадигм*). При цьому отримання знань відбувається за схемою *парадигма-парадокс-нова парадигма*, а розвиток науки в загальному разі є зміною парадигм, методів і стереотипів мислення.

Факти становляться частиною наукових знань тільки за умови їх систематизації та узагальнення. Для цього використовуються найпростіші абстракції - *поняття (визначення)*, що є важливими структурними елементами науки:

- *категорії* – найбільш широкі поняття (визначення), найбільш загальні абстракції;
- *принципи (постулати, аксіоми)* – це вихідні положення будь-якої галузі науки, які є початковою формою систематизації знань;
- *закони* – це форма відповідного співвідношення категорій для відображення найбільш суттєвих, стійких, повторюваних внутрішніх зв'язків у природі, суспільстві, мисленні;
- *теорія* – найвища форма узагальнення та систематизації знань, яка являє собою формулювання на основі узагальненого досвіду наукових принципів та методів, що дозволяють пізнати наявні процеси та явища, узагальнити їх, проаналізувати вплив на них різнобічних факторів, запропонувати рекомендації щодо їх практичного використання.

Процес розвитку науки. Процес цільової та загально ідейної обробки первинного задуму, уточнення, зміни, доповнення та розвитку здійснюється з використанням різних *методів* пізнання.

Методи пізнання

Метод – це сукупність прийомів чи операцій практичного або теоретичного освоєння дійсності, підпорядкованих розв'язанню конкретного завдання. Різниця між *методом* і *теорією* має функціональний характер: метод формується як теоретичний результат попереднього дослідження і виступає як вихідний пункт та умова майбутніх досліджень.

У кожному науковому дослідженні можна виділити два рівні:

- емпіричний, на якому відбувається накопичення фактів;
- теоретичний – досягнення синтезу знань, наприклад, у формі наукової теорії.

Відповідно до цього загальні методи пізнання поділяються на три групи:

- методи емпіричного дослідження;
- методи, використовувані на емпіричному та теоретичному рівнях;
- методи теоретичного дослідження.

Методи емпіричного дослідження

Спостереження – це систематичне цілеспрямоване вивчення об'єкта, яке дає змогу отримати первинну інформацію у вигляді сукупності емпіричних тверджень.

Порівняння – процес встановлення подібності або відмінностей предметів та явищ, знаходження загальних властивостей, притаманних кільком об'єктам. Причому, порівнюватись можуть тільки явища з деякою об'єктивною спільністю, а порівняння має відбуватися за суттєвими щодо конкретного завдання рисами. Первинна інформація отримується в результаті безпосереднього порівняння, а вторинна – в результаті обробки первинних даних.

Вимірювання – це визначення числового значення певної величини за допомогою одиниці виміру. Вимірювання передбачає наявність об'єкта вимірювання, еталона (міри), вимірювальних приладів, методу вимірювання.

Експеримент – метод вивчення об'єкта шляхом активного і цілеспрямованого впливу на нього завдяки створенню штучних умов чи використанню природних умов, необхідних для виявлення відповідної властивості. Експеримент проводять у разі спроби виявлення раніше невідомих властивостей об'єкта, перевірки правильності теоретичних результатів, демонструванні явища.

Методи, що застосовуються на емпіричному та теоретичному рівнях дослідження

Абстрагування – відхід у думці від несуттєвих властивостей, зв'язків, відношень предметів і виділення декількох найважливіших для дослідника рис. На першому рівні абстрагування дозволяє виділити найважливіше у явищах та встановити факт незалежності (чи незначної (нехтовно малої) залежності) досліджуваних явищ від певних факторів. На другому рівні абстрагування дозволяє один об'єкт замінити іншим, простішим, який виступає як модель першого.

Аналіз і синтез – взаємопов'язані методи, які відповідно дають змогу поділити предмети дослідження на складові частини, або ж об'єднати окремі частини чи риси предмета в єдине ціле.

Індукція та дедукція – взаємо протилежні методи пізнання. Індуктивний метод – це перехід від часткового до загального, а дедуктивний метод – це використання загальних наукових положень для дослідження конкретних явищ.

Моделювання – це метод пізнання на основі використання моделі як засобу дослідження явищ і процесів природи. *Моделі* – це такі аналоги, що замінюють об'єкт пізнання і слугують джерелом інформації щодо нього, характеризуються суттєвою подібністю до оригіналу і несуттєвими розбіжностями. Моделі поділяються на матеріальні (фізично втілені у певному матеріалі) і ідеальні (наочні засоби – креслення, схема, комп'ютерна програма, тощо). Структура методу моделювання містить постановку завдання, створення або вибір моделі, дослідження моделі, перенесення знань із моделі на оригінал.

Методи теоретичних досліджень

Ідеалізація – це конструювання подумки об'єктів, які не існують насправді або практично не здійсненні, з метою позбавити реальні об'єкти притаманних їм властивостей та наділити ці об'єкти певними нереальними і гіпотетичними властивостями. Будь-яка ідеалізація правомірна лише в певних межах.

Формалізація – метод вивчення різноманітних об'єктів шляхом відображення їхньої структури у знаковій формі за допомогою штучних мов (наприклад, мовою математики). Цей метод забезпечує узагальненість підходу до розв'язання проблем, стислість та чіткість символічного опису, однозначність символіки, формування знакової (математичної) моделі об'єктів та заміни ними реальних об'єктів пізнання.

Аксиоматичний метод – метод побудови наукової теорії, за якого деякі твердження приймаються без доведень, а всі інші виводяться з них відповідно до певних логічних правил.

Гіпотеза та припущення – це форми осмислення фактичного матеріалу, форми переходу від фактів до законів. Гіпотеза – це науково обґрунтовані припущення, які висунуті для пояснення будь-якого явища і після перевірки можуть бути вірними чи хибними. Гіпотези носять імовірнісний характер, на їх основі відбувається систематизація раніше накопичених знань і здійснюється пошук нових наукових результатів.

Системний підхід полягає у комплексному дослідженні великих та складних об'єктів, дослідження їх як єдиного цілого із узгодженим функціонуванням усіх елементів і частин. У цьому разі часто застосовують *декомпозицію* – розподілення об'єкта (системи) на системи нижчого рівня (підсистеми), які досліджуються автономно з обов'язковим урахуванням подальшого узгодження цілей кожної підсистеми із загальною метою системи. По суті декомпозиція є операцією *аналізу* системи.

Теорія (як метод) – система знань, яка описує і пояснює сукупність явищ певної частки дійсності і зводить відкриті в цій галузі закони до єдиного об'єднувального початку. Теорія будується на результатах, отриманих на емпіричному рівні досліджень, коли результати впорядковуються, вписуються у струнку систему, об'єднану загальною ідеєю, уточнюються на основі введених абстракцій, ідеалізацій і припущень.

Історичні етапи розвитку науки. Цілі наукових досліджень. Науково-технічні революції

Етапи розвитку науки

Історія науки — це дослідження феномену науки в його історії, зокрема, являє собою сукупність емпіричних, теоретичних і практичних знань про навколишній світ, отриманих науковим співтовариством. Оскільки, з одного боку, наука представляє об'єктивне знання, а з іншого — процес його отримання і використання людьми, історіографія науки повинна брати до уваги не тільки історію думки, а й історію розвитку суспільства в цілому.

Природничі науки — це систематичні намагання пояснити навколишнє природне середовище (природу) методами спостережень, експериментів і теоретичних міркувань. Такий підхід був сформований у Давній Греції у VI столітті до н.е. на основі астрономічних знань і математичних обчислень, запозичених від мудреців Єгипту і Месопотамії.

Грецькі мислителі вважали, що Всесвіт підкоряється певним законам. Події у природі не випадкові і не залежать від довільного втручання богів. Згідно з Аристотелем і його послідовниками, весь світ, не зважаючи на його різнобічність, створений чотирма основними „елементами” — *землею, вогнем, водою і повітрям*. Їм у людському тілі відповідні чотири „рідини”, від співвідношення яких залежить настрій і здоров'я. Вслід за Піфагором і Платоном греки вважали, що закони природи, як і орбіти планет, можна зрозуміти, використовуючи обчислення і геометрію. Накопичені астрономічні знання були блискуче систематизовані Птолемеєм. Таким чином Античність надала доволі струнку систему продничонаукових поглядів, яка протрималася майже дві тисячі років, не входячи у протиріччя з християнським світоглядом Середньовіччя.

Вивчення історії сучасної науки спирається на безліч збережених оригінальних або перевиданих текстів. Однак самі слова „*наука*” і „*вчений*” увійшли у вжиток лише в XVIII-XX століттях, а до цього натуралісти називали своє заняття „*натуральною філософією*”.

Наука виникла з практичних потреб людей, пов'язаних з розвитком землеробства, будівельної техніки, мореплавства, ремесл. Вже в античну епоху (VI століття до Нової ери):

- складаються перші теоретичні системи знання в галузі геометрії, механіки, астрономії (Евклід, Архімед, Птолемеї);
- розвивається натурфілософська концепція атомізму (Демокрит, Епікур);
- робляться спроби аналізу закономірностей суспільства і мислення (Аристотель, Платон, Геродот).

За середньовіччя з появою феодалізму розвиваються (особливо в країнах арабського сходу, громади Кордови й Середньої Азії) позитивні наукові ідеї в галузі математики, астрономії, фізики, медицини, історії та інших наукових дисциплін (Ібн Сіна, Ібн Рушді, Біруні та ін.). У Західній Європі, долаючи опір богослов'я, йде процес накопичення фактичного матеріалу в біології, робляться спроби розвитку елементів математики і дослідного природознавства (Роджер Бекон, Альберт Великий та ін.). На високому рівні були наукові знання в Київській Русі.

Роджер Бекон (1214-1294, XIII вік). Ідея про „дослідну науку”

Виникнення капіталізму, розвиток промисловості й торгівлі, мореплавства і військової техніки стимулювали бурхливе зростання науки вже в епоху Відродження. Наука пориває з теологією, сприяючи утвердженню матеріалістичних ідей (Джордано Бруно, Леонардо да Вінчі, Френсіс Бекон). Значного поширення набуває експериментальне вивчення природи,

обґрунтування якого мало революційне значення для науки. Справжній переворот відбувається в астрономії (Микола Коперник, Галілео Галілей).

Із Космосу в глибини тіла. Хоча творцями природознавства були давні греки, теорія і методи, що лягли в основу сучасної науки, з'явилися в Європі лише в XVI-XVII в. Зміни почалися з астрономії. У 1543 р. польський канонік Микола Коперник (1473-1543) в трактаті „Про оберненні небесних сфер” стверджував, що світ (космос) не геоцентричний (з Землею у центрі), як вважав Птоломей, а геліоцентричний, тобто всі планети, включаючи і Землю, обертаються навколо Сонця. Цей висновок був революційним, оскільки суперечив традиційному погляду на людину і її світ як на венець Творення.

К початку XVII віку роботи німця Іоганна Кеплера і італійця Галілео Галілея (1564-1642) (першим подивився на небо у телескоп) врешті решт впевнили Європу у вірності гіпотези Коперника, хоча католицька церква і осудила Галілея за „єретичну” думку про обертання Землі. Він відмовився від своїх поглядів, щоб уникнути страти, але перед смертю промовив: *„А все ж таки вона обертається”*. Вже у XVII віці астрономи пішли далі, уявивши, що Всесвіт є нескінченним, а наше Сонце — лише одне із нескінченної кількості світел зі своїми планетарними системами.

У рік публікації труда Коперника Андреас Везалій, професор медицини із Падуанського університету в Італії, також перервав з античною традицією. Своїми анатомічними дослідженнями він доказав, що людське тіло побудовано не так, як описував давньоримський лікар Гален, який вважався безгрішним авторитетом, у своєму труді „Про часті людського тіла”.

Труди Везалія поклали початок інтенсивним біологічним дослідженням, які через пару поколінь сприяли відкриттю англійським лікарем Вільямом Гарвеєм кровообігу, описаного ним у книзі *„Про рух серця і крові у тварин”* (1628). *(Це давно було зрозуміло тибетським монахам).*

Гарвей доказав, що серце є насосом, стимулюючи тим самим механістичний підхід до фізіології.

У XVII—XVIII століттях створюються класична механіка, диференціальне й інтегральне числення, аналітична геометрія, хімічна атомістика, система класифікації рослин і тварин, стверджується принцип збереження матерії і руху (Ісаак Ньютон, Г. В. Лейбніц, Рене Декарт, Джон Дальтон, Карл Лінней, М. В. Ломоносов та ін.). В цей же час відбувається подальше оформлення науки як соціального інституту, створюються перші європейські академії, наукові товариства, починається видання наукової періодичної літератури.

Науково-технічні революції в історії

Науково-технічна революція (НТР) — корінне якісне перетворення продуктивних сил, якісний стрибок у структурі і динаміці розвитку продуктивних сил, корінна перебудова технічних основ матеріального виробництва на основі перетворення науки в провідний чинник виробництва, в результаті якого відбувається трансформація одної форми суспільства (наприклад індустріального, у інше - постіндустріальне).

Основними рисами НТР є:

- швидкість розвитку науки, перетворення науки в безпосередню виробничу силу;
- всеосяжність;
- зміна технічної та технологічної бази господарства світу.

Перша науково-технічна революція (XV—XVII століть) відкинула систему Аристотеля і геоцентричне вчення Птолемея, подолати середньовічну схоластику і зусиллями Коперника, Кеплера, Галілея, Декарта, Ньютона та інших вчених створила наукові основи математики, астрономії, механіки, медицини, *тобто саме природознавство*. Цей період характеризується масштабним розвитком промислового виробництва. На заміну феодальній суспільно-економічній формації прийшла капіталістична, що характеризується розвитком продуктивних сил і ускладненням виробничих відносин.

Оскільки, на думку Ф. Бекона, факти повинні передувати теоріям, він і його послідовники підкреслювали важливість для науки колективних зусиль учених і обміну досвідом. Його бачення майбутнього розквіту основаної на експерименті науки почало втілюватися із створення у 1660 р. в Лондоні Королівського товариства, а слідом за ним — Академії наук у Франції. У перші ж роки свого існування Королівське товариство допомогло хіміку Роберту Бойлю і фізику Роберту Гуку поставити експерименти, які призвели до відкриття законів, які були названі їх іменами. Воно (Королівське товариство) стало видавати перший у світі науковий журнал — „Філософські записки”. Почало будуватися космополітичне співтовариство вчених, хоча лише небагато з них до XIX в. займалися природничими науками професійно.

Починаючи з епохи Відродження в університетах, крім викладання богослов'я, передові вчені могли все ширше передавати свій досвід молоді в області *природничих наук*. Почався швидкий ріст кількості університетів, і майже в усіх державах Європи виникли *академії наук*, діяльність яких відбувалася у науковій взаємодії. Розвиток поштового зв'язку і книгодрукарства сприяло інтернаціональному співробітництву вчених. Перший науковий журнал вийшов у 1650 році. З цього моменту кількість наукових журналів неперервно зростає в

геометричної прогресії, так що через кожні 10-15 років їх кількість подвоюється. Зараз їх налічується більше, ніж 100 000 (>500 000).

У розвитку наукових дисциплін виникла деяка черговість. При Р. Беконі головним чином розвивалися математика, фізика, механіка, хімія і інші природничі науки; біологія стала розвиватися дещо пізніше.

Але, ймовірно, головним науковим переворотом у XVII в. став новий погляд на природу в цілому. Антична наука вважала її чимось мовби мислячої істоти, діючої із наперед поставленою ціллю. Схоластика поясняла цю взаємозалежність явищ Божою мудрістю: дощ іде, щоб росла трава, камінь падає, щоб вернутися на землю, з якої він піднятий. Учені-емпірики відмовились від поняття доцільності: природа — машина і наосліп підкоряється механічним законам, які можна описати математичними формулами. Цей „механістичний” підхід стимулювався розвитком техніки того періоду, насамперед прогресом у годинниковій справі.

Друга науково-технічна революція (XIX століття) зруйнувала метафізичні ідеї незмінності природи і утвердила діалектичні ідеї загального розвитку і зв'язку у природі на основі атомістичної теорії і періодичного закону в хімії, вчення про збереження і перетворення енергії у фізиці, а також клітинної й еволюційної теорії у біології. Вплив науки ще більше виявляється у розвитку продуктивних сил, з'являються нові галузі виробництва, загострюються суперечності з виробничими відносинами у суспільстві.

У XIX столітті з розвитком техніки і промисловості виникли нові напрями в науці, які зараз називаємо прикладними. Особливо вони потрібні були під час електрифікації промисловості і побуту. Почали розвиватися прикладні дисципліни, такі як будівельна механіка, опір матеріалів, технічна гідродинаміка, металургія і низка інших.

З кінця XVIII століття почали створюватися вищі навчальні заклади, які часто мали назву політехнічних, які розвивали прикладні науки, і в них виховувалися інженери, конструктори, будівельники. Вони забезпечували високий рівень інженерної і наукової підготовки (вийшли А. Ейнштейн, П. Дірак, П. Ланжевєн, П. Дебай, А.Ф. Іоффе, П.Н. Лебедев, А. Пуанкаре, Дж. Кроуфорд і низка інших).

Підкорення природи. Погляд на природу як закономірно працюючий часовий механізм відкрив перед наукою нові можливості. Якщо природа не живий організм, а механізм, то будь-який її об'єкт можна розібрати на окремі частини, знову скласти, змінити, удосконалити. Експерименту немає меж — навіть у світі живого. Загалом, „природа не храм, а майстерня”. Мислителі епохи Просвітлення проголосили владарювання людини над природою і призывали її

змінювати у власних інтересах. Ця перспектива відкрила шлях до Промислової революції, хоча своїми удосконаленнями вона більш зобов'язана удосконаленням технологій, чим прогресу чистої науки.

Третя науково-технічна революція (з кінця XIX століття) почалася з руйнування концепції неподільного атома і створення квантово-механічної системи світосприймання, яка характеризується кількісними фізичними властивостями мікросистем. У ході цієї революції наука проявляє революціонізуючий вплив на розвиток виробництва і виробничих відносин. Науково-технічна революція розпочалася у фізиці, поширилася потім на хімію, теоретичну і технічну кібернетику, космознавство та інші науки. До середини 50-х років XX століття вона охопила біологію і набула, таким чином, загального характеру.

Четверта науково-технічна революція (з кінця XX століття) охопила інтелектуальну діяльність, починаючи з інформаційних образів в економіці, штучного інтелекту у нових технологіях, і продовжується в біології, інформатизації суспільства, розвивається світова глобалізація у науці і техніці.

Хто володіє інформацією, той володіє світом — так характеризується інформаційна революція, яка поширюється у всіх галузях науки, техніки, виробництві, соціології, суспільстві.

Розвиток науки і техніки пов'язаний з ускладненням методів і форм наукових досліджень, використанням складної апаратури (атомних реакторів, прискорювачів елементарних часток, машинних комплексів та ін). Масштабні наукові дослідження виконуються великими колективами, а вчений є їхнім активним учасником. Таким чином, науково-технічна революція зумовила індустріалізацію науки.

Науковий метод охопив нову область – організації ефективного управління самим виробництвом. Приклад – досягнення високих показників виробництва насамперед завдяки впровадженню стандартизації і конвеєрної зборки, що запропонував Генрі Форд. Розвився науковий метод вивчення самого процесу виробництва, що був розроблений Тейлором. Виникла прикладна наукова область, яка має назву „теорія управління” (комп'ютери, автоматизовані виробництва).

Наука охопила область суспільних наук. Цей напрям розвивається значно важче, внаслідок виникнення кризових ситуацій. Для подолання кризи 1929 р. був використаний метод, запропонований Дж. М. Кейнсом. Суть – зводити державний бюджет з дефіцитом, що призводить до інфляції. У разі інфляції мертвий капітал знецінюється. Тому інфляція обумовлює стимуляцію

капіталовкладень, що призводить до розвитку нових напрямів у промисловості. Але це спрацьовує до певної межі. При значних розмірах інфляції рецепт перестає діяти і нормальний розвиток і функціонування національного господарства стає практично неможливим (безробіття, повна нестійкість основних валютних ресурсів).

Крім питання про стабільну світову економіку, людству необхідно вирішувати і низку інших глобальних проблем, пов'язаних з виснаженням традиційних енергетичних і сировинних ресурсів і погіршенням оточуючого середовища. Всі ці проблеми можуть бути вирішені лише на науковій базі і в інтернаціональному масштабі.

Запитання для самоконтролю

1. Дайте визначення понять «наука» і «наукова діяльність».
2. Що передбачає вивчення у науковому сенсі?
3. У якому разі тлумачення фактів може бути визнане науковим?
4. Які складові процесу наукового вивчення?
5. Назвіть основні поняття, які характеризують науку.
6. Назвіть рівні і методи наукового пізнання, поясніть їхню суть.
7. Які з цих методів використовувались протягом вашого навчання на радіотехнічному факультеті, де і яким чином?
8. Коли і із яких потреб виникла наука? Коли поняття «наука» було введено у практику?
9. Пояснить суть поняття «науково-технічна революція», назвіть ознаки науково-технічних революцій, скільки їх було і в які періоди вони відбувалися.
10. Чим характеризується остання науково-технічна революція?

ЛЕКЦІЯ 3

Тема 3 Організація наукової діяльності та підготовки наукових кадрів.

3.1 Наукові установи та наукові кадри країни.

3.2 Підготовка наукових кадрів. Наукова робота студентів.

Ключові слова: СУБ'ЄКТИ НАУКОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ, НАУКОВІ ПРАЦІВНИКИ, ОРГАНІЗАЦІЙНА СТРУКТУРА НАУКИ, НАУКОВІ СТУПЕНІ, ЗВАННЯ І ПОСАДИ, АСПІРАНТУРА, ДОКТОРАНТУРА, АКАДЕМІЇ НАУК.

Перелік використаних та рекомендованих літературних джерел [2, 3, 5, 6].

Організація наукової діяльності в Україні

Суб'єкти наукової діяльності. Згідно із Законом України «Про наукову і науково-технічну діяльність» (від 1991 р. зі змінами) суб'єктами наукової діяльності є: *вчені, наукові працівники, науково-педагогічні працівники, а також наукові установи, наукові організації, вищі навчальні заклади 3-4 рівнів акредитації, громадські організації у науковій і науково-технічній діяльності.*

Організаційна структура науки є складною, розгалуженою системою. Державне регулювання і управління розвитком науки здійснюють Верховна Рада України, Кабінет Міністрів України і Президент України. Вищим органом організації науки є Національна академія наук України (НАН України). Сукупність всіх органів влади та наукових установ України формують організаційну структуру науки

Президент України як глава держави і гарант її державного суверенітету сприяє розвитку науки і техніки з метою забезпечення технологічної незалежності країни, матеріального достатку суспільства і духовного розквіту нації.

Президент України відповідно до Конституції України та законів України:

- визначає систему органів виконавчої влади, які здійснюють державне управління у сфері наукової і науково-технічної діяльності в Україні;
- забезпечує здійснення контролю за формуванням та функціонуванням системи державного управління у сфері наукової і науково-технічної діяльності;
- для здійснення своїх повноважень у науковій і науково-технічній сфері створює консультативно-дорадчу раду з питань науки і науково-технічної політики, яка сприяє формуванню державної політики щодо розвитку науки, визначення пріоритетних науково-технічних напрямів, вироблення стратегії науково-технологічного та інноваційного розвитку, розглядає пропозиції щодо ефективного використання коштів Державного бюджету України, які спрямовуються на розвиток науки, технологій та інновацій, щодо удосконалення структури управління наукою, системи підготовки і атестації кадрів.

Верховна Рада України відповідно до Конституції та законів України:

- визначає основні засади і напрями державної політики у сфері наукової і науково-технічної діяльності;
- затверджує пріоритетні напрями розвитку науки і техніки та загальнодержавні (національні) програми науково-технічного розвитку України;
- здійснює інші повноваження, які відповідно до Конституції України віднесені до її відання.

Кабінет Міністрів України як вищий орган у системі органів виконавчої влади:

- здійснює науково-технічну політику держави;
- подає Верховній Раді України пропозиції щодо пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки та її матеріально-технічного забезпечення;
- забезпечує реалізацію загальнодержавних науково-технічних програм;
- затверджує державні (міжвідомчі) науково-технічні програми відповідно до визначених Верховною Радою України пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки.

Одним із основних важелів здійснення державної політики в сфері наукової і науково-технічної діяльності є бюджетне фінансування. Розмір його не може бути менше 1,7% валового внутрішнього продукту України [5].

Однією з вищих наукових організацій України, яка організує і здійснює фундаментальні і прикладні дослідження з найважливіших проблем природничих, гуманітарних і технічних наук, координує здійснення фундаментальних досліджень в наукових установах та організаціях, є *Національна академія наук України (НАНУ)*.

Існують Галузеві академії наук – *Українська академія аграрних наук, Академія медичних наук України, Академія педагогічних наук України, Академія правових наук України, Академія мистецтв України*. Вони координують, організують та проводять дослідження у відповідних галузях науки.

Ініціативно спільнотами вчених створюються також інші академії наук: *Академія інженерних наук України, Академія технологічних наук України тощо*.

До *наукових працівників* відносяться особи з вищою освітою, які виконують науково-дослідну, науково-педагогічну, дослідно-конструкторську, проектно-конструкторську, проектно-технологічну, пошукову роботу та/або організовують зазначені види робіт у наукових установах, організаціях, вищих навчальних закладах 3-4 рівнів акредитації, лабораторіях підприємств, а саме:

- 1) академіки і члени-кореспонденти всіх академій державного рівня;
- 2) всі особи, що мають науковий ступінь і вчене звання незалежно від характеру і місця роботи;
- 3) особи, які ведуть науково-дослідну роботу в наукових закладах, а також навчально-педагогічну роботу у вищих навчальних закладах;
- 4) спеціалісти, які зайняті науковою роботою на промислових підприємствах та у проектних організаціях.

Вчений є основним суб'єктом наукової і науково-технічної діяльності. Він має право: обирати форми, напрями і засоби наукової і науково-технічної

діяльності відповідно до своїх інтересів, творчих можливостей та загальнолюдських цінностей; об'єднуватися з іншими вченими в постійні або тимчасові наукові колективи для проведення спільної наукової і науково-технічної діяльності; брати участь у конкурсах на виконання наукових досліджень, які фінансуються за рахунок коштів Державного бюджету України та інших джерел; здобувати визнання авторства на наукові і науково-технічні результати своєї діяльності; публікувати результати своїх досліджень або оприлюднювати їх іншим способом; брати участь у конкурсах на заміщення вакантних посад наукових і науково-педагогічних працівників; отримувати, передавати та поширювати наукову інформацію; здобувати державне і громадське визнання через присудження наукових ступенів, вчених звань, премій, почесних звань за внесок у розвиток науки, технологій; впровадження наукових, науково-технічних результатів у виробництво, здійснювати підготовку наукових кадрів.

Науковий працівник може виконувати науково-дослідну, науково-педагогічну, дослідно-конструкторську, дослідно-технологічну, проектно-конструкторську, проектно-технологічну, пошукову, проектно-пошукову роботу та (або) організовувати виконання зазначених робіт у наукових установах та організаціях, вищих навчальних закладах III–IV рівнів акредитації, лабораторіях підприємств.

Для наукових працівників вищої кваліфікації в Україні встановлено два наукових ступеня – кандидат наук (доктор філософії) і доктор наук. Наукові ступені присуджуються вченим після успішного захисту дисертації, яка є результатом їх самостійної науково-дослідної роботи. В сучасних умовах будується *трирівнева* система наукових ступенів: *магістра, кандидата наук (PhD - доктора філософії)], доктора наук.*

Вчені звання – професор, доцент, старший дослідник (раніше — старший науковий співробітник) - присвоюють особам, які займають відповідні зазначеним званням посади та успішно виконують встановлені для цих посад обов'язки. В першу чергу враховуються результати науково-дослідної та науково-педагогічної діяльності.

Наукові посади: Головний науковий співробітник, Провідний науковий співробітник, Старший науковий співробітник (Старший дослідник), Науковий співробітник, молодший науковий співробітник, інженер (інженер-дослідник).

Науково-педагогічні посади: Професор, доцент, старший викладач, викладач, асистент.

Науковий потенціал України зосереджений у чотирьох основних секторах: академічному, галузевому, вищої освіти і заводському.

За даними [5], с. 22, (на 2002 р.) найбільша частина наукових кадрів країни (50%) була зосереджена у галузевому секторі. Галузевий сектор науки виконує переважно прикладні дослідження, які забезпечують зв'язок науки з виробництвом.

На другому місці перебував сектор вищої освіти (1/3). Наукова і науково-технічна діяльність – це невід'ємна складова частина навчального процесу вищих навчальних закладів 3-4 рівнів акредитації, де основним завданням науковців є передача знань та підготовка профільних висококваліфікованих спеціалістів. Основним структурним підрозділом вузів для проведення наукових досліджень є *кафедри*. Окрім того можуть створюватись *наукові, навчально-наукові, науково-дослідні інститути; наукові центри; наукові лабораторії; конструкторські бюро*. Важливу роль відіграють студентські науково-технічні організації.

Решта науковців (близько 20%) припадала на академічний сектор, де проводяться головним чином фундаментальні дослідження.

Важливе значення для інноваційного розвитку країни мають *регіональні наукові комплекси* (великі об'єднання наукових закладів (Київ, Харків), які створюють з метою прискорення фундаментальних досліджень і розроблення стратегічних проблем, та галузеві наукові центри, націлені на розроблення проблем переважно в рамках однієї науки або галузі народного господарства.

Науково-дослідні заклади здійснюють фундаментальні та прикладні наукові дослідження, координують свою роботу з іншими дослідними закладами, готують наукові кадри, організують конференції, пропагують наукові знання. НТУУ «КПІ» — дослідницький університет.

Більше половини наукових організацій виконували наукові дослідження у сфері технічних наук, За ними у порядку зменшення частки йдуть сільськогосподарські, медичні та будівельні.

Зростає кількість науково-дослідних організацій та вищих навчальних закладів і, навпаки, зменшується кількість конструкторських і технологічних організацій, дослідних заводів, науково-дослідних та конструкторських підрозділів на промислових підприємствах. (Негатив – подрібнення). Зростає загально чисельність наукових працівників вищої кваліфікації.

Україна традиційно вважається державою з вагомим науковим потенціалом, визнаними у світі науковими школами, розвиненою системою підготовки наукових кадрів.

Одною з переваг ВНЗ під час виконання наукових досліджень перед іншими науковими структурами є наявність в їх складі вчених і спеціалістів

різного профілю, що дозволяє проводити комплексні дослідження на стику наукових дисциплін, забезпечувати мобільність наукових колективів.

Концентрація наукових досліджень на кафедрах, в наукових закладах вузів під керівництвом висококваліфікованих вчених з одночасною підготовкою наукової зміни через аспірантуру, можливість відбирати і залишати в вузах найбільш талановитих випускників створює сприятливі умови для формування в вузах наукових шкіл, які мають високий авторитет у відповідних областях знань.

Завдання, які висуваються сучасним виробництвом перед інженерними кадрами, так складні, що їх вирішення вимагає творчого пошуку, дослідницьких навиків. У зв'язку з цим сучасний фахівець має володіти не лише необхідною сумою фундаментальних і спеціальних знань, а й певними навиками творчого вирішення практичних задач, постійно підвищувати свою кваліфікацію, швидко адаптуватися до змінюваних умов. Всі ці якості необхідно формувати в вузі. Виховують їх через активну участь студентів у науково-дослідній роботі.

Основним завданням учбово-дослідницької роботи студентів (УДРС) є навчання студентів навичкам самостійної роботи, ознайомлення з реальними умовами труда в лабораторіях, у наукових колективах. В процесі виконання досліджень майбутні спеціалісти отримують навички використовувати прилади і обладнання, самостійно виконувати експерименти, обробляти їх результати, використовувати свої знання під час вирішення конкретних задач. Студенти, які успішно виконують свої завдання, включаються як співвиконавці у склад авторів звітів. За результатами досліджень може бути подана заявка на винахід чи опублікована стаття.

Основними формами підготовки наукових кадрів є *аспірантура та докторантура*. Аспірантура і докторантура відкривається при вищих навчальних закладах третього та четвертого рівнів акредитації і прирівняних до них закладах післядипломної освіти, та в інших наукових установах, які мають висококваліфіковані науково-педагогічні та наукові кадри, сучасну науково-дослідну, експериментальну та матеріальну базу. Підготовка аспірантів здійснюється з відривом від виробництва (4 роки) та без відриву від виробництва (4 роки), а докторантура – з відривом від виробництва (2 роки). Здобувачі наукових ступенів можуть працювати над дисертацією поза аспірантурою та докторантурою.

Питання присудження наукових ступенів доктора і кандидата наук, та присвоєння вчених звань професора, доцента, старшого дослідника належить до компетенції Міністерства освіти і науки.

Система підготовки наукових і науково-педагогічних кадрів

Важливою умовою розвитку науки є вдосконалення системи підготовки наукових і науково-педагогічних кадрів. В Україні створена і успішно функціонує система підготовки таких кадрів. Ця робота ведеться академіями, вищими навчальними закладами, науково-дослідними інститутами і на виробництві.

Основною і добре зарекомендованою формою підготовки наукових і науково-педагогічних кадрів в Україні є *аспірантура*.

Аспірантура створюється при ВНЗ, науково-дослідних інститутах, які мають відповідний кадровий склад і необхідну наукову і матеріальну базу. В аспірантуру із громадян України відбирають найбільш здібних і підготовлених студентів, які мають вищу освіту і кваліфікацію спеціаліста або магістра. Громадяни інших держав приймаються в аспірантуру на основі договорів, які укладаються з вищим навчальним закладом або НДІ, а також на основі міждержавних і міжурядових угод.

До аспірантури приймаються особи на конкурсній основі: на стаціонарне навчання – терміном не більше чотирьох років і віком до 35-ти років, на заочне – до 45-ти років і термін – чотири роки.

Особи, які вступають до аспірантури, складають вступні іспити зі спеціальності, філософії та однієї з іноземних мов в обсязі навчальної програми ВНЗ.

Підготовка аспірантів ведеться за індивідуальним планом, затвердженим Вченою Радою ВНЗ або НДІ на весь період навчання. За цей час аспірант зобов'язаний:

- здати кандидатські іспити зі спеціальності, іноземної мови та філософії;
- виконати індивідуальний план, за результатами науково-дослідної роботи видати не менше трьох статей у журналах, що входять до переліку видань Державної атестаційної комісії МОН України;
- оволодіти технікою та методикою проведення наукових досліджень;
- підвищувати свій професійний та загальнокультурний рівень.

Для надання допомоги в проведенні наукових досліджень призначається науковий керівник, як правило, доктор або професор. Особистість наукового керівника відіграє величезну роль у підготовці аспіранта. Аспірант має постійно бути в полі зору керівника, вчитись у нього педагогічній та науковій майстерності, обговорювати напрями і результати дослідження. Аспіранти щорічно звітують про хід виконання індивідуального плану на кафедрі або у відділі. Закінчується навчання в аспірантурі захистом дисертації на

спеціалізованій Вченій Раді на здобуття вченого ступеня кандидата наук та доктора філософії.

Дисертація на здобуття вченого ступеня – це кваліфікована наукова робота, виконана особисто аспірантом, пошукачем у вигляді спеціально підготовленого рукопису або опублікованої наукової монографії, в якій містяться науково обґрунтовані теоретичні або експериментальні результати, наукові положення, що пропонує автор для публічного захисту.

Поряд із традиційною формою підготовки наукових та педагогічних кадрів через аспірантуру в останній час застосовується підготовка поза аспірантурою і докторантурою, самостійно як здобувачів.

Здобувачі прикріплюються до ВНЗ або НДІ для складання іспитів. Перелік кандидатських екзаменів, їх програми відповідно до спеціальності визначає Міністерство освіти і науки України і разом з ДАК України здійснює контроль за їх організацією і проведенням. Організація, до якої прикріплений пошукач, проводить попередню експертизу дисертації, робить висновок про її наукову і практичну цінність.

Підготовка кадрів вищої кваліфікації – докторів наук здійснюється в *докторантурі*. Докторантура як вищий ступінь системи освіти, створюється при вищих навчальних закладах, наукових установах і організаціях, що мають необхідну наукову і матеріальну базу.

У докторантуру направляються кандидати наук, які мають наукові досягнення з обраної галузі науки. Вони навчаються протягом двох років і готують до захисту на спеціалізованій раді дисертаційну роботу на здобуття вченого ступеня доктора наук.

Докторська дисертація – це робота, в якій сформульовані і обґрунтовані наукові положення, що характеризують нові напрямки у відповідній галузі науки, або зроблено теоретичні узагальнення і вирішені значні наукові проблеми, що мають важливе народногосподарське або соціальне значення.

Підготовлена і попередньо апробована дисертація подається для прилюдного захисту до спеціалізованої вченої ради. З метою поглибленого аналізу дисертації спецрадою призначаються офіційні опоненти: при захисті докторської дисертації – три доктори наук; при захисті кандидатської – один доктор наук, другий – доктор або кандидат наук, при захисті дисертації доктора філософії – голова ради, два рецензента та два опонента, які представляють до спецради свої відгуки.

В Україні створено нормативно-правову базу підготовки наукових і науково-педагогічних кадрів, а також відповідну мережу спеціалізованих вчених рад із захисту кандидатських і докторських дисертацій відповідно до нової

номенклатури спеціальностей та з урахуванням інтересів регіонів. В Україні діє мережа спеціалізованих вчених рад. У разі захисту дисертації доктора філософії створюється одноразова спеціалізована вчена рада (голова, два рецензента, два опонента).

Науково-дослідна робота студентів

Основним завданням вищої школи в сучасних умовах є підготовка всебічно розвинених, здатних безперервно вчитись, поповнювати і поглиблювати свої знання фахівців. Задача освіти – навчати думати, самостійно вчитись, адаптуватись до суспільства, яке змінюється, підвищувати свій теоретичний та професійний рівень.

Лише ті суб'єкти, які засвоюють знання найбільш швидко, здатні виживати, перегравати своїх конкурентів. Тобто організації мають стати «інтелектуальними», розвивати свої здібності, які ґрунтуються на знаннях довготривалих та адекватних зовнішнім змінам. Вирішенню цих завдань має сприяти вища школа шляхом інтеграції науки, освіти і виробництва, оперативно і гнучко змінювати зміст навчального матеріалу, поєднувати цілі і напрями навчальної, наукової і виховної роботи, забезпечувати тісний взаємозв'язок усіх форм і методів наукової роботи студентів, що реалізується як у процесі навчання, так і поза навчальним часом.

Наукова робота для студентів є складовою навчального плану і організується на основі «Положення про наукову роботу студентів», розробленого Міністерством освіти і науки України, де чітко сформульовані завдання для кафедр і факультетів, які зводяться до такого:

- поєднання навчання з науковою роботою студентів з метою отримання конкретних результатів, які можуть бути інтелектуальною власністю студента і використовуватись у подальшій роботі;
- залучення студентів до участі в науково-дослідній діяльності наукових шкіл, забезпечення співробітництва з провідними науковими та науково-педагогічними працівниками як ВНЗ, так і наукових закладів;
- безпосередня участь студентів у проведенні досліджень, залучення їх до виконання як держбюджетних, так і госпдоговірних тем; на цих матеріалах мають виконуватись дипломні роботи.

Усі види і форми науково-дослідної роботи студентів спрямовані на активізацію творчих здібностей, застосування наукових методів при вирішенні практичних завдань. Зміст і форми НДРС мають відповідати основним напрямкам науково-дослідної діяльності вищого навчального закладу, факультету.

Науково-дослідна робота студентів у межах навчального плану є обов'язковою для кожного студента і охоплює майже всі форми навчальної роботи: написання наукових рефератів, виконання лабораторних, практичних, семінарських та самостійних завдань, контрольних робіт, що містять елементи проблемного пошуку, підготовка та захист курсових і дипломних робіт, пов'язаних із науковою проблематикою кафедри.

Кращі наукові роботи студентів публікуються в наукових журналах, доповідаються на конференціях різних рівнів – від факультетської до загальнодержавної, висуваються на конкурси, премії. Студенти-науковці, випускники ВНЗ, за рішенням ДЕК інституту можуть бути рекомендовані до вступу в аспірантуру, на викладацьку роботу.

Запитання для самоконтролю

1. Які компетенції з точки зору наукової діяльності мають Президент, Верховна Рада і Кабінет міністрів України?
2. Назвіть суб'єкти наукової діяльності.
3. Які категорії осіб відносять до наукових працівників?
4. Назвіть академії наук України.
5. Назвіть наукові ступені, які характеризують науковців вищої кваліфікації.
6. Яким чином присуджуються наукові ступені і яким чином присвоюються наукові звання?
7. Назвіть існуючі в Україні посади наукових і науково-педагогічних працівників.
8. У яких секторах економіки України зосереджений основний науковий потенціал?
9. Які переваги з точки зору наукової діяльності характерні для вищих навчальних закладів?
10. Які структурні підрозділи університетів здійснюють наукові дослідження?
11. Назвіть основні завдання учбово-дослідницької роботи студентів.
12. У яких наукових закладах можуть бути відкриті аспірантура і докторантура?
13. Які дослідження фінансуються за рахунок державних коштів? На якій основі це фінансування надається?
14. Назвіть умови і особливості підготовки наукових фахівців вищої кваліфікації в аспірантурі і докторантурі, яка роль у цьому сенсі належить керівникові (консультанту) здобувача наукового ступеня.

ЛЕКЦІЯ 4

Тема 4 Вибір напрямку наукових досліджень, класифікація та основні етапи виконання науково-дослідних робіт.

4.1 Вибір напрямку наукового дослідження.

4.2 Класифікація та етапи виконання науково-дослідних робіт.

Ключові слова: НАУКОВЕ ДОСЛІДЖЕННЯ, НАУКОВИЙ РЕЗУЛЬТАТ, НАУКОВА ПРОБЛЕМА, НАУКОВА ТЕМА.

Перелік використаних та рекомендованих літературних джерел [2-6].

Вибір напрямку наукового дослідження

Уміння правильно провести наукове дослідження, яке б відповідало сучасним вимогам – складна справа, що вимагає високої компетенції працівників. Метою наукових досліджень є всебічне достовірне вивчення об'єктів, процесів або явищ, їх структури, зв'язків і відносин, спираючись на розроблені наукові принципи і методи пізнання, здобуття корисних для людини результатів.

Наукове дослідження – це цілеспрямоване пізнання, результати якого виступають як система понять, законів теорії, це діяльність людей, яка спрямована не тільки на здобуття знань, а й на їх використання у виробництві і в практичних цілях.

Наукові дослідження здійснюються для отримання *наукового результату*.

Науковий результат – це нове знання, здобуте в процесі фундаментальних або прикладних наукових досліджень і зафіксоване на носіях наукової інформації у формі наукового звіту, наукової праці, доповіді, відкриття, монографії.

Науково-прикладний результат – це нове конструктивне чи технологічне рішення, закінчене випробування, яке може бути впроваджене або використане у практичній діяльності.

Проведення будь-якого дослідження починається із вибору наукового напрямку, проблеми, теми і визначення наукових питань, які є актуальними для людства в цілому і України зокрема. Насамперед актуальність обумовлюється рішенням тих наукових проблем і задач, які відповідні комплексу найважливіших Пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки в Україні, які є програмами для держави на певний період часу. Вони формуються на основі всебічного вивчення стану і перспектив соціально-економічного розвитку держави.

У Пріоритетних напрямках найбільш важливими тематичними напрямами, на які треба орієнтуватися насамперед у разі вибору напрямку наукових досліджень, такі:

Фундаментальні наукові дослідження

- Найважливіші фундаментальні проблеми фізико-математичних і технічних наук.
- Фундаментальні проблеми сучасного матеріалознавства.
- Найважливіші фундаментальні проблеми хімії та розвитку хімічних технологій.
- Фундаментальні проблеми наук про життя та розвиток біотехнологій.
- Фундаментальні дослідження з актуальних проблем суспільних та гуманітарних наук.
- Найважливіші фундаментальні проблеми розвитку ракетно-космічних технологій.

Інформаційні та комунікаційні технології

- Нові апаратні рішення для перспективних засобів обчислювальної техніки, інформаційних та комунікаційних технологій.
- Інтелектуальні інформаційні та інформаційно-аналітичні технології. Інтегровані системи баз даних та знань. Національні інформаційні ресурси.
- Суперкомп'ютерні програмно-технічні засоби, телекомунікаційні мережі та системи. Грід- та Клауд-технології.
- Технології та засоби розробки програмних продуктів і систем.
- Технології та засоби математичного моделювання, оптимізації та системного аналізу розв'язання надскладних завдань державного значення.
- Технології та інструментальні засоби електронного урядування. Інформаційно-аналітичні системи, системи підтримки прийняття рішень. Ситуаційні центри.
- Технології та засоби захисту інформації.

Енергетика та енергоефективність

- Технології ефективного енергозабезпечення будівель і споруд.
- Технології електроенергетики та теплоенергетики.
- Технології атомної енергетики та методи оцінки її безпеки.
- Технології енергетичного машинобудування.
- Технології розроблення та використання нових видів палива, відновлювальних і альтернативних джерел енергії та види палива. Технології використання скидних енергоресурсів. Теплонасосні технології.

- Нанотехнології створення нового покоління мастильних матеріалів для промисловості. Технології та засоби експертно-аналітичного контролю якості моторних палив (автомобільних бензинів та дизельного палива згідно з вимогами “Євро-4”, “Євро-5”; скрапленого нафтового газу і біопалива).
- Способи застосування сучасного енергоменеджменту. Технології забезпечення енергобезпеки.
- Енергоефективні технології на транспорті.

Раціональне природокористування

- Технології сталого використання, збереження і збагачення біоресурсів та покращення їх якості і безпечності, збереження біорізноманіття.
- Технології моделювання та прогнозування стану навколишнього природного середовища та змін клімату.
- Технології утилізації та видалення побутових і промислових відходів.
- Технології раціонального водокористування, підвищення ефективності очищення стічних вод та запобігання забрудненню водних об’єктів.
- Технології очищення та запобігання забрудненню атмосферного повітря.
- Технології раціонального використання ґрунтів і збереження їх родючості.
- Технології виявлення і оцінки корисних копалин, їх раціонального екологічно безпечного видобування.
- Перспективні технології агропромислового комплексу та переробної промисловості.
- Проблеми забезпечення продовольчої безпеки і збереження та розширення генофонду сільськогосподарських сортів рослин і порід тварин.

Науки про життя, нові технології профілактики та лікування найпоширеніших захворювань

- Цільові прикладні дослідження з питань гармонізації системи “людина — світ” та створення новітніх технологій покращення якості життя.
- Створення стандартів і технології запровадження здорового способу життя, технології підвищення якості та безпеки продуктів харчування.
- Проблеми розвитку особистості, суспільства, демографія та соціально-економічна політика.

- Геномні технології в сільському господарстві.
- Молекулярні біотехнології створення нових організмів та продуктів для сільського господарства, фармацевтичної та харчової промисловості.
- Конструювання та технології створення нових лікарських засобів на основі спрямованого дизайну біологічно активних речовин та використання наноматеріалів.
- Технології створення молекулярно-діагностичних систем та терапевтичних засобів, ферментних та бактеріальних препаратів.
- Генетична і регенеративна медицина.
- Імунобіологічні дослідження донорства крові в Україні та підвищення її якості.
- Проблеми впливу на людський організм випромінювання різних частотних діапазонів та захисту населення і військовослужбовців від нелетальних видів зброї.
- Найважливіші проблеми у сфері цивільного захисту.

Нові речовини і матеріали

- Цільові прикладні дослідження щодо отримання нових матеріалів, їх з'єднання і оброблення.
- Створення та застосування технологій отримання, зварювання, з'єднання, діагностики та оброблення конструкційних, функціональних і композиційних матеріалів.
- Створення та застосування нанотехнологій і технологій наноматеріалів.
- Створення та застосування технологій отримання нових речовин хімічного виробництва.

Напрямок наукового дослідження визначається галуззю науки, специфікою наукових інститутів. Конкретизація напрямку наукових досліджень провадиться на базі вивчення виробничих, суспільних потреб і стану досліджень. У процесі вивчення стану і результату вже проведених досліджень можуть сформуватись ідеї комплексного використання кількох наукових напрямків для вирішення виробничих завдань.

Під науковим напрямом розуміють сферу наукових досліджень наукового колективу, яка спрямована на вивчення певних фундаментальних, теоретичних і експериментальних завдань у відповідній галузі науки. *Науковий напрям* – це

наука або комплекс наук, у галузі яких ведуться дослідження. *Розрізняють технічні, біологічні, соціальні, економічні напрями* з подальшою деталізацією.

Структурними одиницями наукового напрямку є комплексні проблеми, проблеми, теми і питання. Комплексна проблема включає кілька проблем, об'єднаних однією метою. Під проблемою розуміють складне наукове завдання, яке охоплює значну область дослідження і має перспективне значення. Розв'язання проблем ставить загальне завдання — зробити відкриття; вирішити комплекс завдань, які б забезпечили розвиток народного господарства.

При виборі проблеми наукового дослідження спочатку на основі аналізу протиріч наукового напрямку формується проблема і визначаються в загальних рисах очікувані результати, потім розробляється структура проблеми, виділяються теоретичні питання, визначається їх актуальність і призначаються виконавці.

При цьому дуже важливо відрізнити *псевдо проблеми* від наукових. Найбільша кількість псевдо проблем пов'язана із відсутністю інформації. Тому інколи виникають проблеми, які вже вивчені. В окремих випадках, при розробці особливо актуальних проблем, провадять дублювання вивчення, залучаючи декілька груп учених.

Проблема – це сукупність складних теоретичних і практичних завдань, рішення яких визріли в суспільстві. *Із соціально-психологічних позицій проблема – це відображення протиріч між суспільними потребами в знанні і відомими шляхами його здобуття, протиріччя між знаннями і незнаннями.* Проблеми виникають тоді, коли на практиці з'являються труднощі або навіть перешкоди, які наражаються на «неможливість» досягнення цілей.

Проблема може бути глобальною, галузевою, міжгалузевою, що залежить від масштабів завдань. Так проблема потепління – є глобальною, оскільки її вирішення спрямоване на задоволення загальнолюдських потреб.

Корисність таких завдань і їх економічний ефект інколи можна визначити тільки орієнтовно.

Проблема в науці – це суперечлива ситуація, яка частіше всього виникає в результаті відкриття нових фактів, які виходять за межі попередніх теоретичних уявлень. Правильна постановка та прозоре формулювання нових проблем має важливе значення. Вони, якщо не цілком, то дуже великою мірою, визначають стратегію дослідження і напрям наукового пошуку.

Після обґрунтування проблеми, її структури визначаються теми наукового дослідження, кожна з яких повинна бути *актуальною, мати наукову новизну і практичну цінність*, тобто вносити певний вклад у науку, бути економічно

ефективною для народного господарства. Тому вибір теми має ґрунтуватись на техніко-економічних розрахунках.

Проблема містить низку тем.

Тема – це наукове завдання, яке охоплює певну частину наукового дослідження. Це завдання, яке формується на основі значної кількості питань, що вивчаються.

Наукові питання – це більш конкретні завдання наукового дослідження. Результати цих завдань мають не тільки теоретичне, але, в основному, практичне значення, оскільки можна визначити очікуваний економічний ефект.

При розробці теми або питання ставляться конкретні завдання дослідження – розробити організаційну структуру підприємства, прогресивну технологію, вивчити ринок збуту тощо.

Тема формується на основі загального ознайомлення з проблемою, в межах якої буде провадитись дослідження. Розробляється вихідний документ – техніко-економічне обґрунтування.

До теми висувають такі вимоги: тема повинна бути актуальною, важливою, і такою, що вимагає її вирішення в даний момент. Це основні вимоги. Актуальною вважається така тема, яка б забезпечила певний економічний ефект; у прикладних дослідженнях буде більш актуальною тема, яка забезпечить більший економічний ефект. *Актуальність теоретичних досліджень оцінюють експерти, відомі вчені з даної проблеми.*

Тема має вирішувати наукове завдання. Це означає, що тема в такому визначенні ще не розроблялась, тобто виключене дублювання.

Новизна розробки має бути науковою, а не технічною, тобто принципово новою. Все, що вже відомо, не може бути предметом наукового дослідження.

Тема повинна бути економічно ефективною і значимою. Будь-яка тема прикладних досліджень має забезпечити отримання економічного ефекту для народного господарства. Це одна з важливих вимог.

На стадії вибору теми очікуваний економічний ефект може бути визначений орієнтовно.

При розробці теоретичних досліджень вимога економічності може замінитись вимогою значимості. *Значимість як основний критерій теми*, має місце при проведенні досліджень, які визначають престиж вітчизняної науки, або є фундаментом для прикладних наук, або спрямовані на удосконалення суспільних і виробничих відносин.

Тема повинна відповідати профілю наукового колективу. Кожен науковий колектив (ВНЗ, НДІ, відділ, кафедра) має свій профіль, кваліфікацію, компетентність.

Важливою характеристикою теми є її практичне застосування, якщо це неможливо здійснити, то розробка теми є неефективною.

Вибору теми має передувати детальне ознайомлення з вітчизняними і зарубіжними літературними джерелами даної і суміжної спеціальності.

При складанні загальної програми дослідження слід враховувати і те, що в процесі наукових розробок можливі деякі зміни в тематиці; це пов'язано із змінами зовнішніх чи внутрішніх чинників.

Важливе значення при розробці загальної програми дослідження має виділення довготермінових, короткотермінових, фундаментальних і прикладних тем і співвідношення між ними.

Класифікація наукових досліджень

Наукові дослідження класифікуються за видами зв'язків із виробництвом, мірою важливості для народного господарства, цільовим призначенням, джерелами фінансування і термінами проведення досліджень.

За видами зв'язку з виробництвом наукові дослідження поділяються на роботи, спрямовані на створення нових технологічних процесів, машин, поліпшення умов праці, розвиток особистості людини тощо.

За цільовим призначенням виділяють три види наукових досліджень: фундаментальні, прикладні і розробки.

Фундаментальні дослідження спрямовані на відкриття і вивчення нових явищ, законів природи і суспільства, на створення нових принципів досліджень. Їх метою є розширення наукових знань людства, встановлення того, що може бути використане у практичній діяльності людини. Такі дослідження ведуться на межі відомого і невідомого і є досить невизначеними.

Прикладні дослідження спрямовані на винахід способів використання законів природи, створення нових і удосконалення існуючих засобів і методів людської діяльності. Їхня мета – встановлення того, як на практиці можна використати наукові знання, отримані фундаментальними дослідженнями.

Прикладні дослідження можуть бути пошуковими, науково-дослідними і дослідно-конструкторськими.

Пошукові дослідження спрямовані на встановлення чинників, що впливають на об'єкт, винайдення шляхів створення нових технологій, пошук різних корисних копалин тощо.

На основі науково-дослідних результатів створюються нові технології, нові прибори.

Метою дослідно-конструкторських робіт є вибір конструктивних характеристик, які визначають логічну основу конструкції. У результаті фундаментальних і прикладних досліджень формується нова наукова і науково-технічна інформація.

Цілеспрямований процес перетворення такої інформації у форму, придатну для використання в матеріальному виробництві, *називають розробкою*. Вона спрямована на створення нової техніки, матеріалів і технологій або інші удосконалення.

Кожну науково-дослідну роботу можна віднести до певного наукового напрямку.

Основа будь-якої науки – це можливість об'єктивно вивчити проблему, виявити закономірності і передбачити на основі отриманих результатів можливість впровадження у виробництво.

Вибір проблем і тем є складним і відповідальним завданням і здійснюється у кілька етапів.

Перший етап – формування проблеми. На основі аналізу протиріч напрямку, що вивчається, формують основне питання – проблему, і в загальних рисах визначають очікувальний результат.

Другий етап – розробка структури проблеми. Виокремлюють теми, підтеми, питання. Композиція цих компонентів має створити «дерево» проблеми (або комплексної проблеми). З кожної теми визначають орієнтований напрям дослідження.

На третьому етапі окреслюють актуальність теми, її цінність на даному етапі для науки, виробництва. Для цього з кожної теми проводять дискусію, визначають протиріччя, виключають заперечення на користь реальності даної теми. Після такої «чистки» остаточно складають структуру проблеми.

Після обґрунтування проблеми, її структури науковий колектив або окремих науковець вибирають конкретну тему наукового дослідження з урахуванням світового досвіду тенденцій розвитку науки і виробництва.

Світовий досвід свідчить, що темпи розвитку тієї чи іншої держави багато в чому залежать від правильності вибору пріоритетного фінансування і підтримки розвитку науки.

У структурі науки в ХХІ столітті різко зростає роль теоретичних і фундаментальних наук, які створюють нові знання, збагачують суспільство новими підходами, даними, технологіями, оперативними знаннями для застосування їх у виробництві.

У багатьох країнах світу фундаментальна наука, як правило, фінансується з державного бюджету, а прикладні науки – приватними та комерційними

структурами. У найближчу перспективу доцільно в Україні сформувати структурне співвідношення фундаментальних наук (Ф), прикладних (П) та дослідження розробок (Р) за схемою, яка властива державам з високим технічним рівнем та високою науковістю промислового потенціалу:

$$\Phi=15-16\%, \text{ П}=22-25 \%, \text{ Р}=59-63\%.$$

Фундаментальні науки мають розвиватись випереджальними темпами, створюючи теоретичну базу для прикладних наук.

Для сучасної науки характерний такий цикл: *фундаментальні – прикладні – розробки – впровадження*. Враховуючи світові тенденції у розвитку науки, в Україні найбільш пріоритетними напрямками державної підтримки мають стати: *у сфері наукового розвитку*:

- фундаментальна наука, насамперед, розробки вітчизняних наукових колективів, що мають світове визнання;
- прикладні дослідження і технології, в яких Україна має значний науковий, технологічний та виробничий потенціал і які здатні забезпечити вихід вітчизняної продукції на світовий ринок;
- вища освіта, підготовка наукових і науково-педагогічних кадрів з пріоритетних напрямів науково-технологічного розвитку;
- розвиток наукових засад розбудови соціально орієнтованої ринкової економіки;
- наукове забезпечення вирішення проблем здоров'я людини та екологічної безпеки;
- система інформаційного та матеріально-технічного забезпечення наукової діяльності;

у сфері технологічного розвитку:

- дослідження і створення умов для високопродуктивної праці та сучасного побуту людини;
- розроблення засобів збереження і захисту здоров'я людини, забезпечення населення медичною технікою, лікарськими препаратами, засобами профілактики і лікування;
- розроблення ресурсо-та енергозберігаючих технологій;
- розроблення сучасних технологій і техніки для електроенергетики, переробних галузей виробництва, в першу чергу агропромислового комплексу, легкої та харчової промисловості;

у сфері виробництва:

- формування наукоємних виробничих процесів, сприяння створенню та функціонуванню інноваційних структур (технопарків, інкубаторів тощо);
- створення конкурентоспроможних переробних виробництв;
- технологічне і технічне оновлення базових галузей економіки держави;
- впровадження високорентабельних інноваційно-інвестиційних проєктів, реалізація яких може забезпечити якнайшвидшу віддачу і започаткувати прогресивні зміни в структурі виробництва і тенденціях його розвитку.

Невід'ємною частиною державної інноваційної політики має стати створення умов для розширення сфери та масштабів попиту, пропозицій і розповсюдження науково-технічних знань в країні, комерційного впровадження науково-технічних розробок у виробництво.

Запитання для самоконтролю

1. Надайте визначення поняттям «наукове дослідження», науковий результат», «науково-прикладний результат».
2. Назвіть найбільш важливі тематичні напрями фундаментальних наукових досліджень, інформаційних та комунікаційних технології, енергетики та енергоефективності, раціонального природокористування, наук про життя, нових технологій профілактики та лікування найпоширеніших захворювань, нових речовин і матеріалів.
3. Поясніть поняття «напрямок наукових досліджень», які напрями існують?
4. Які структурні одиниці можуть бути в межах наукового напрямку?
5. Що таке наукова проблема і які її різновиди відомі?
6. Поясніть поняття «тема», які вимоги ставляться перед науковою темою?
7. За якими ознаками класифікують наукові роботи (теми)
8. Поясніть завдання, які ставляться перед фундаментальними дослідженнями.
9. Поясніть завдання, які ставляться перед прикладними дослідженнями та розробками.
10. Яка мета пошукових робіт, дослідно-конструкторських робіт?
11. Які етапи характеризують окреслення проблем і вибір тем наукових досліджень?
12. Яке структурне співвідношення фінансування фундаментальних наук, прикладних досліджень та розробок доцільне в Україні?

ЛЕКЦІЯ 5

Тема 5 Психологія наукової праці.

5.1 Вимоги до вчених.

5.2. Психотипи наукових робітників.

Ключові слова: ЯКОСТІ ВЧЕНОГО, СОЦІОНІКА, ПСИХОТИПИ ЛЮДЕЙ,
Перелік використаних та рекомендованих літературних джерел [7, 13, 14, 17].

Вимоги до вченого

Наукова праця є дуже напруженим видом діяльності людини і вимагає від неї значного рівня фізичних і психологічних зусиль. Крім міцного фізичного здоров'я, науковець має відповідати певному набору вимог (якостей), які характеризують його психологічний стан як науковця. Підсумовуючи потрібні вимоги до вчених з різних джерел, отримуємо такий перелік якостей: *допитливість; здатність до самонавчання; емоційне відношення до проблеми; асоціативність мислення, його гнучкість і швидкість; уявлення і фантазія; здоровий глузд; інтелектуальна зібраність; спостережливість; вміння відокремлювати головне, узагальнювати, систематизувати, класифікувати; критичне сприйняття теорій і явищ, що спостерігаються; наполегливість; чесність; вміння і здатність працювати в колективі.*

Також слід додати *устремління до простоти, ясності і раціональності рішень, саморефлексії.* Серед особистих якостей відмічаються *естетичне відчуття, самокритичність, відчуття гумору.*

В літературі відмічається, що іноді деякі якості творчо обдарованої людини мають і зворотний бік, які не відносяться до соціально підтримуваних (*честолюбство, нестерпність, індивідуалізм*) – особливо з точки зору праці у колективі. Деякі автори підкреслюють зв'язок обдарованості з наявністю психопатичних рис. „*Не було великого розуму без суміші безумства*” (Сенека молодший 4 р. до н.е. — 65 р. н.е.). З такими недоліками приходиться миритися, або, за можливістю, – регулювати особистість.

В цілому ж якості, необхідні вченому, на думку Г. Сельє, такі:

- ентузіазм і наполегливість: відданість цілі; стійкість до невдач, одноманітності і успіху; мужність, здоров'я, енергія;
- оригінальність: незалежність мислення, уяву, інтуїція, обдарованість;
- інтелект: логіка, пам'ять, досвід, здатність до концентрації уваги, абстрагування;
- етика: чесність перед іншими самим собою;
- контакт з природою: спостережливість, технічні навички;

- контакт з людьми: розуміння себе та інших, сумісність з оточуючими людьми, здатність організувати групи, переконувати інших і прислухатися до їхніх аргументів;
- постійна незадоволеність собою.

Зрозуміло, що основою наукової роботи є *знання*, але вони – це справа наживна.

В цьому сенсі, виходячи із специфіки наукової діяльності, доцільно з позиції соціоніки розглянути психологічні типи людей, особливості їх діяльності і можливості виконувати складні наукові завдання як особисто, так і в складі певної групи.

Психологічні типи людей

Будь-яка соціальна група повинна мати особистості, які володіють біологічно спеціалізованими функціями, що необхідні для її виживання, зокрема для вироблення стратегії і тактики поведінки групи, її пристосування до нових умов.

У цьому розумінні слід звернутися до положень аналітичної психології. Нею встановлено, що особливості психіки фундаментальні і сталі. Їх не можна повільно змінити на інші, неможливо подолати і майже безглуздо тренувати. Але визначення психотипу ніяк не обмежує індивідуальність. Просто в сценарії кожному з нас відведено певне амплуа, і дуже важливо якомога раніше його усвідомити.

Основоположником аналітичної психології є Карл Густав Юнг, який ввів терміни «інтроверт», «екстраверт», запропонував класифікувати характери за перевагою однієї з чотирьох основних психічних функцій людини: *мислення і емоції, відчуття і інтуїція*, що знаходяться у складному взаємозв'язку.

Розробниця нового напрямку людської психіки — соціоніки, литовська дослідниця Аушра Аугустинавічюте, яка почерпнула свої ідеї в класичній роботі Юнга «Психологічні типи», а також скористалася думкою польського психіатра Антона Кемпінського про інформаційний метаболізм. Аугустинавічюте та її послідовники виходили з того, що людина живе в інформаційному полі і, постійно перебуваючи під впливом різної інформації, реагує на неї відповідно до своїх психічних функцій (функцій Юнга), які вона назвала функціями «інформаційного метаболізму».

Розглянемо соціонічні класифікації психотипів людей (за матеріалами Аугустинавічюте (1978), Рижикова Ю.І. (2005 р.), Стовпюк М.Ф. (2003 р.), Філіпової М.С.(2001 р.)).

Розумовий тип (логік) – «людина, яка сприймає об'єктивний світ як закономірно організований і впорядкований, чітко вибудованих конструкцій. Інтереси логіка можуть бути зосереджені на винахід нових машин і механізмів, створення наукових теорій або міркуваннях про будову світогляду, але рідко його цікавить світ людських відносин. Він вважає аргументами лише чітко вибудовані докази, які спираються на перевірені факти. Світ людських відносин його займає мало. У людях він цінить насамперед ділові якості: надійність, передбачуваність, вірність взятим на себе обов'язкам».

«Аргументами доказів для нього можуть бути лише перевірені факти. Якщо він чомусь опиняється в ситуації, коли не можна обійтися без емоційного відгуку, він використовує визнані у суспільстві стереотипи емоційного реагування; у нього стандартний набір жестів, усмішок, якщо ж ситуація є неординарною, він відчуває ніяковість».

Емоційний тип (етик). «Навпроти, орієнтований на відношення з іншими людьми. Теорії і конструкції його цікавлять менше за все, а більше – питання добра і зла, любові і ненависті, етичні і моральні проблеми».

«Він легко піддається повчанню (впливу): думки оточуючих можуть для нього вагомими аргументами у прийнятті того чи іншого рішення. Це особливо вірно, якщо аргументи вибудовані на логічних доводах; тут він відчуває себе невпевнено і намагається притримуватися норм, прийнятих у суспільстві. Йому самому важко вирішити, наскільки істинним є те чи інше твердження про світ об'єктів, ідей, побудові світогляду».

«В проявах емоцій, навпаки, досить вільний, використовує широкий спектр емоційної проявів. В силу цього він може легко і безпомилково встановлювати психологічну дистанцію у спілкуванні; тут він орієнтується на те, як людина говорить, які в нього жести, вираз обличчя, паузи, інтонація».

Мислячі і емоційні здатності людини зв'язані зворотною залежністю: сильно виражений мислячий тип, як правило, мало емоційний, і навпаки, – яскраво виражений представник емоційного типу лише в слабкий мірі володіє властивостями мислячого типу. Тобто ми маємо справу з альтернативою, яку в соціології прийнято називати «дихотомія».

Логік – орієнтований на об'єктивну реальність, фізичні закони світобудови, процеси виробництва, раді справи може проявити твердість, цінить професіоналізм.

Етик – людина емоційна, хоча зовнішньо не обов'язково проявляє свої відчуття. Залежний від думки оточуючих, легко втягується в емоційні конфлікти, вміє правильно обрати психологічну дистанцію спілкування.

Відчутний (відчуттєвий) тип (сенсорик). «Характеризує людину дії, яка живе «тут і тепер». Його думка постійно спрямована на все те, що його оточує, його сприйняття виключно конкретно, він легко помічає всілякі зміни в обстановці. Він чутливий до комфорту і затишку, які, як правило, легко організує навколо себе, оскільки до цього прагне».

«Такій людині легко переключити свою увагу від будь-яких неприємностей — для цього достатньо змінити обстановку. Йому важко очікувати, коли наступить добробут. Йому треба отримати бажане сьогодні (а ще краще — зараз). Його девіз — дія. Для нього характерні вміння швидко переключатися, слідкувати за змінами обставин і легко пристосовуватися до їх обставин».

Інтуїтивний тип (інтуїт). «На відміну від сенсорика, інтегрує безпосередньо відчуття в образи і символи, намагається зануритись в глибоку суть процесів і явищ. Він може, відсторонюючись від зовнішніх дрібниць, «побачити» глибинну суть процесів або явищ. Тому зовнішні прояви всього сущого — для нього лише поштовх, щоб збудити фантазію, ініціювати його до винаходження нового, до прогнозів на майбутнє. Так же легко він може увійти думками в минуле, іноді переживаючи його заново, нібито це відбувається з ним знову і знову. У звичайному житті він може бути розсіяним, не помічати того, що відбувається навколо, оскільки його думки приймають довільне спрямування, швидко відриваючись від безпосередніх уявлень. Такій людині надзвичайно важко виконувати рутинну роботу, оскільки, у разі кожного повтору одної і той же дії, його тягне привнести в цю дію щось нове, відмінне від попереднього, хоча це нове не завжди може бути кращим, ніж добре перевірене старе».

Сенсорик —сприймає світ конкретно, живе «тут і тепер», цінує комфорт і вмє його створити, спрямовую себе до практичної діяльності, віддає перевагу реальній вигоді.

Інтуїт — характеризується цілісним сприйняттям дійсності, мрійник і романтик, експериментатор і генератор багатьох ідей, іноді нездійснених. Буває розсіяним, віддає перевагу непередбачуваним можливостям замість реальної вигоди.

Логік і етик вважаються раціональними типами. тоді як сенсорики і інтуїти – ірраціональними.

Відомо, що вперше було запропоновано поділити соціон на «клуби» (групи типів, у носіїв яких збігаються ознаки «інтуїція/сенсорика» та «логіка/етика») на основі опису характеру взаємодій у клубі та передачу ініціативи від одних його членів іншим, тобто представив ці групи як би «зсередини». Опис «зовні» (з

погляду загальних рис, властивих представникам одного «клубу») був здійснений дещо пізніше, на основі представлення їх як установки на вид діяльності.

Отже, отримуємо чотири області (табл. 5.1), в яких сильні лише дві сторони:
 I — ПРАКТИКИ — це ті, у кого сильними є логіка і сенсорика;
 II — ДОСЛІДНИКИ — у кого сильними є логіка і інтуїція.
 III — СОЦІАЛИ — відповідно, з сильними етикою і сенсорикою;
 IV — ГУМАНІТАРІЇ — найменш практичні люди, з сильними етикою і інтуїцією.

Таблиця 5.1 – Соціонічні групи людей

	Сенсорика	Інтуїція
Логіка	ПРАКТИКИ	ДОСЛІДНИКИ
Етика	СОЦІАЛИ	ГУМАНІТАРІЇ

До цього ще додаються внутрішня або зовнішня спрямованість психіки: екстраверт (О) орієнтований на зовнішні факти; інтроверт (І) – на власну оцінку предмета або явища. Зокрема інтроверт:

- віддає перевагу пристосуванню до ситуації, а не змінювати її, навіть тоді, якщо вона його не влаштовує;
- намагається відгородитись від великої кількості нової інформації;
- задумливий, мовчазний, зовнішнє спокійний;
- має вузьке коло друзів;
- важко входить у нові контакти;
- прагне до зосередженості і тиші;
- не любить несподіваних візитів і сам не робить їх;
- добре працює одноособово.

Карл Юнг виділив настільки кардинальні властивості людини, що вони «проявляються не лише психологічною однотипністю, але й схожістю у зовнішності, тембрі голосу, ході і навіть схильністю до однакових хвороб».

Далі соціонікою дається характеристика різних типів за ознаками їх відношення за такими категоріями, як матерія М, енергія Е, простір S і час Т (таблиця 5.2).

Таблиця 5.2 – Соціонічні функції

Область інформації	Позначення функції	Опис функції
Матерія	МО	Ділова вигода, ефективність, доцільність, технологія
	МІ	Умоглядна (абстрактна) структура, система, наукові теорії
Енергія	ЕО	Емоційність, відкрита емоційна дія, безпосередня емоційна реакція
	ЕІ	Психологічний клімат, відношення людей, мораль, совість, традиції
Простір	СО	Вольовий напір, активність, цілеспрямованість, володіння простором
	СІ	Гармонія просторових форм, відчуття зручності, самопочуття
Час	ТО	Здатність оцінки внутрішнього вмісту потенційних можливостей об'єкту
	ТІ	Передчуття, прогноз, сприйняття динаміки, поетична фантазія, містичне відчуття

Згідно з моделлю соціоніки, людська психіка включає в собі чотири «канали зв'язку», які нумеруються за зменшенням сили дії:

- *Перший канал* найбільше характеризує психічний тип людини і тому вважається (має назву) *програмним*.
- *Другий канал* має назву *продуктивного*. Це засіб реалізації програми ззовні.
- *Третій канал* забезпечує узгодженість зі світом і самим собою. Розміщена в ньому функція найбільш уразлива ззовні, що дає підстави називати його *каналом найменшого опору (КНО)*.
- *За четвертим каналом* людина в найбільшій мірі впливова, але інформація по ньому на свідомому рівні майже не сприймається.

Соціонічна класифікація психотипів засновується на розстановці по каналах психічних функцій і «вертностей». Ця розстановка зовсім не довільна: вимога збалансованості особистості накладає на неї ряд обмежень.

Експериментально встановлено таке:

- властивості особистості в основному визначаються «сильним блоком» (перший і другий канали);

- функція другого каналу повинна мати протилежну першому якість раціональності;
- канали 2-4 мають «вертність», яка є протилежною першому.

Класифікація 16 основних психотипів встановлення свідомості

ПРАКТИКИ

1. Логіко-сенсорний екстраверт (ЛСЕ, Реаліст).

Найголовніше – це фактична реальність, яку необхідно зрозуміти та усвідомити властивості предметів об'єктного світу (програмна функція). Найрозумніше зробити свій внесок у цю реальність, діючи ретельно, акуратно, тримаючи марку якості та організуючи зручне місце діяльності (реалізація програми).

2. Сенсорно-логічний інтроверт (СЛІ, Майстер, Жан Габен).

Все в навколишньому просторі має бути естетичним, зручним, гармонійним, пропорційним та збалансованим (програмна функція). Найвірніший шлях до досягнення цього – виготовляти якісну та надійно працюючу продукцію (реалізація програми).

3. Сенсорно-логічний екстраверт (СЛЕ, Організатор).

Мені подобається, що світом править сила, і я готовий помірятися нею з іншими заради перемоги (програмна функція). У будь-якій ситуації перемогти допоможе лише тверезий логічний розрахунок (реалізація програми).

4. Логіко-сенсорний інтроверт (ЛСІ, Систематик).

Життя має підкорятися певній системі – як у матеріальному світі, і у людському суспільстві (програмна функція). Якщо ця система порушується – слід докласти вольових зусиль її відновлення (реалізація програми).

ДОСЛІДНИКИ

5. Логіко-інтуїтивний екстраверт (ЛІЕ, Підприємець, Джек Лондон).

Головне – спиратися у своїх діях на фактичну реальність, (програмна функція). Для цього корисно навчитися жонглювати нею, маніпулювати, фантазувати, винаходити та удосконалити, а також з максимальною вигодою використати час (реалізація програми).

6. Інтуїтивно-логічний інтроверт (АБО, Критик, Бальзак).

Світ нескінченний, плинний, різноманітний, його стан безперервно змінюється, і мета людини – знайти своє місце у безперервному ряду подій, стати його ланкою (програмна функція). Діяти має сенс лише тоді, коли визначено оптимальний момент застосування сил (реалізація програми).

7. Інтуїтивно-логічний екстраверт (ЛЕ, Шукач, Дон Кіхот).

Світ сповнений загадок, що таять у собі надзвичайні можливості (програмна функція). Ці загадки можна розгадати і можливості реалізовані, якщо знайти загальні закономірності, які є в їх основі (реалізація програми).

8. Логіко-інтуїтивний інтроверт (ЛІІ, Аналітик, Робесп'єр).

В основі всього, що відбувається, лежать певні закономірності, які необхідно відкрити (програмна функція). Для цього слід якнайглибше вникнути в суть явищ і процесів (реалізація програми).

СОЦІАЛИ

9. Етико-сенсорний екстраверт (ЕСЕ, Ентузіаст, Гюго).

Головне, що рухає людьми у всіх їхніх вчинках – це емоції. Найбільша цінність – позитивні емоції (програмна функція), які можна примножити, якщо приносити задоволення оточуючим, піклуючись про їхнє здоров'я, організовувати комфорт, радувати красивими подарунками (реалізація програми).

10. Сенсорно-етичний інтроверт (ВЕІ, Посередник, Дюма-батько).

Головне в житті - це гармонія, комфорт, можливість випробувати задоволення (програмна функція). Найприємніше – запросити до спільної насолоди, друзів, радіти самому та приносити радість іншим (реалізація програми).

11. Сенсорно-етичний екстраверт (ВЕЕ, Політик, Наполеон, Цезар).

Кожній людині властиве прагнення до розширення свого впливу, бажання влади та слави (програмна функція). Для досягнення цієї мети необхідно навчитися керувати людьми, маніпулюючи їх слабкостями (реалізація програми).

12. Етико-сенсорний інтроверт (ЕСІ, Зберігач, Драйзер).

Умова нормального життя – гармонія людських відносин, дотримання норм етики, моралі та моральності, дбайливе зберігання традицій (програмна функція). Слід докладати вольових зусиль для збереження та підтримки цієї системи цінностей (реалізація програми).

ГУМАНІТАРІЇ

13. Етико-інтуїтивний екстраверт (ЕІЕ, Артист, Гамлет).

Життя сповнене, якщо в ньому присутнє емоційне напруження, драматизм переживань (програмна функція). Треба вгадати ту ідею (реалізація програми), яка захопить уяву людей і правильним чином сформує їхні почуття.

14. Інтуїтивно-етичний інтроверт (ІЕІ, Лірик, Єсенін).

Головна цінність у світі – розкішні сади власної уяви. З їхньою допомогою можна проникнути в минуле і майбутнє, відчувати навколишній світ у його цілісності,

вловити динаміку того, що відбувається (програмна функція) і далі емоційно надихнути людей на необхідні дії (реалізація програми).

15. Інтуїтивно-етичний екстраверт (ІЕЕ, Ініціатор, Гекслі).

Найцікавіше та захоплююче – це побачити потенційні можливості та перспективні напрямки розвитку як у людському суспільстві, так і у сфері виробництва (програмна функція), та організувати людей на реалізацію побачених можливостей (реалізація програми).

16. Етико-інтуїтивний інтроверт (ЕІІ, Гуманіст, Достоевський)

Умова нормального життя – гармонія людських відносин, дотримання норм етики моралі та моральності, дбайливе збереження традицій (програмна функція). Тому необхідно займатися моральним удосконаленням, виховувати та розвивати духовність, шукати у людині справжні цінності (реалізація програми).

Виходить, що наша психіка спочатку асиметрична, і, отже, людина, якщо вона залишається одна, поза соціумом, без допомоги партнера, не може з повною адекватністю сприймати зовнішній світ. Ця неадекватність у кожного із 16 типів різна. І тому кожен член соціуму, маючи свої психічні переваги, корисний по-своєму оточуючим. Але, у свою чергу, це спонукає кожного з нас до необхідності інтеграції з людьми інших типів для компенсації зазначеної асиметрії.

Мінімальна компенсація - об'єднання з тим, у кого всі функції розташовані у зворотному порядку: у соціоніці таке об'єднання називається дуальною парою. Сильні функції одного в той же час є цінностями для іншого з дуалів (І функція Вашого дуалу припадає на Вашу сугестивну функцію, а його ІІ функція завжди протилежна за кольором Вашої больової функції, тобто вплив за нею заспокоює і навіть активізує Вас).

Зауваження. Проте, як показала практика, для правильного визначення типу 4-х ознак часто буває недостатньо. Наприклад дуал від конфліктера відрізняється всього лише одною дихотомією "раціональність-ірраціональність". Дуже легко помилитися, а ціна помилки - надто висока. Математик Григорій Рейнін, використовуючи математичні методи, довів, що, крім відомого розподілу за 4-ма ознаками, 16 соціонічних типів можна розбити ще 11-ма способами (див. Ознаки Рейніна. Таблиця ознак Рейніна (xp--80atidaq0b6ic.xp--j1amh)).

Існують і інші підходи щодо класифікації психотипів людей. Про це можна дізнатись з сучасної літератури. Зокрема за В. Гуленко (див. «Соціоніка в школі») за темпераментом можна виділити такі психотипи:

- флегматик – раціональний інтроверт;
- меланхолік – ірраціональний інтроверт;
- сангвінік – ірраціональний екстраверт;
- холерик – раціональний екстраверт.

І далі. Інтуїтивні типи – це люди з творчою фантазією та розвинутою уявою. За словами В. Гуленка «Міркуючи про ознаки сенсорності – інтуїтивності в інтелекті людини, не можна не торкнутися проблеми творчості. Є два принципово відмінних один від одного види творчості. Перша область – це мистецтво і наука. Тут панують інтуїтивні, і сенсорикам до них не дотягнутися. Друга область – це народна творчість (пісні і танці) і прикладне мистецтво, а також спорт. Тут переважають сенсорики, а інтуїтивні “прориви” недоречні». Тобто, можна сміливо припустити, що більшість осіб, які досягли значних загальновизнаних результатів в мистецтві та науці будуть саме інтуїтами».

Розглянемо приклади психотипів, які найбільш характерні для наукової праці.

Логіко-інтуїтивний інтроверт ЛІІ (Робесп’єр). Комбінує функції {МІ, ЕО, SO, TO} Найбільш бажаний для вченого.

Загальні зовнішні ознаки. У зовнішньому обліку ЛІІ найбільш характерним є астеничний склад обличчя і фігури, часто продовжений ніс.

Манера поведінки найчастіше м’яка, стримана і відчужена, якщо не зачіпати його головні інтереси. У протилежному разі може проявити різкість і категоричність, несподівані для оточуючих. Як правило керується у своїх діях високими моральними нормами, які, проте, не афішує.

Характеристика по сильним каналам.

Програма. (МІ – умоглядна (абстрактна) структура, система, наукові теорії)

Мислення – аналітичного складу. То, до чого він прагне, – ідеї, а не факти. Вміє і любить створювати методики, різноманітні класифікації. Його більше цікавлять загальні закономірності. Деталі для нього важливі, якщо йдеться про побудову нової системи. З неповагою відноситься до вчених, у яких «багато емоцій, але мало науки». Будь-яке своє твердження доводить і вимагає того ж від інших. Стремління к порядку і системі проявляє не лише в роботі. ЛІІ-турист може сам сконструювати рюкзак згідно з своїми уявленнями про доцільність і укласти його, оптимізуючи об’єм і вагу.

За уявленнями ЛІІ в соціальному житті також необхідний порядок. Це нерідко обертається дещо прямолінійним устремлінням до справедливості. Може протягом багатьох років відстоювати свої принципи, незважаючи на те, що його опонент займає більш високий пост.

Реалізація програми (потенції). ЕО – емоційність, відкрита емоційна дія, безпосередня емоційна реакція; SO – вольовий напір, активність,

цілеспрямованість, володіння простором; ТО – Здатність оцінки внутрішнього вмісту потенційних можливостей об'єкту.

Здатний глибоко занурюватись у суть явищ, особливо якщо це стосується науки. Швидко оцінює перспективи той чи іншої області діяльності. Проявляє інтерес не лише щодо своєї вузької спеціальності, але й суміжних. Здатний знайти нестандартне рішення власної задачі, використовуючи досягнення зовсім інших галузей науки.

Глибоко засвоївши основи тих чи інших знань, здатний викласти матеріал стисло і ясно, хоча і не дуже яскраво.

Авторитарні методи керівництва не сприймає, сам намагається керувати демократичними методами.

Характеристика по слабим каналам. *Канал найменшого опору* – погано сприймає вольовий тиск. Якщо не згодний з думкою керівництва, буде відстоювати власну думку.

Йому важко виконувати рутинну працю, але все заплановане намагається довести до кінця. Віддає перевагу розміреному життю. Планує не лише власний робочий день, але й відпочинок. Протягом багатьох років здатен щоденно робити зарядку і гуляти перед сном. У одязі утримується „ділового” стилю, підкреслюючи скоріше професійну приналежність, чим індивідуальні особливості.

Сугестивний канал – емоційність. Слабо розбираючись у емоційних тонкощах, ЛПІ поводить себе обережно і утримано. Спілкування передбачає дистанційне, не сприймає панібратства; не любить виявлення дружніх почуттів і сльозних скарг – віддає перевагу в необхідних випадках надати конкретну допомогу.

Часто від справляє враження холодної, неемоційної людини, але це скоріше манера поведінки, ніж сутність натури. Під маскою стриманості можуть ховатись напружене духовне життя і сильні переживання. Роками може носити образу в душі і важко прощає образника. Помітно оживляється під час бесіди з інтелектуальним партнером. По відношенню до осіб протилежної статі поводить себе невпевнено, часто боїться проявити свої почуття і виглядати смішним.

Професійні можливості. Завдяки вмінню знайти загальні закономірності оточуючого світу і створити чіткій теоретичний опис їх ЛПІ володіє усіма даними для дослідницької аналітичної роботи. Здатність розібратися у заплутаних і складних питаннях, побачити проблему в цілому і чітко викласти зрозуміле робить ЛПІ хорошим викладачем і методистом.

Серед ЛПІ також зустрічаються люди мистецтва – найчастіше музиканти, які віддають перевагу серйозній музиці.

Відомі особистості: К. Юнг, Н. Амосов і ін.

Інтуїтивно-логічний екстраверт („Дон Кіхот” – ІЛЕ) також досить перспективні для заняття наукою. Дуже люблять розмірковувати – цей стан є частиною його натури, вражає глобальністю висновків. Охоче доводить до кінця незавершені теорії, вивчивши попередньо всю наявну літературу. Намагається добре організувати вивчений матеріал: все розкладе по поличках – причини, наслідки, логічні переходи.

З посмішкою відноситься до всіляких догм: це може бути і політика правлячої партії, і релігійні культи, і сліпа віра у будь-який авторитет.

Професійні можливості: у науковій роботі і фундаментальних дослідженнях.

Серед відомих імен: В. Вернадський, Д. Менделєєв, Н. Бор, Е. Піаф, М. Матьє і ін.

Запитання для самоконтролю

1. Назвіть якості, які характерні для вчених.
2. Які якості потрібні вченому з точки зору Г. Сельє?
3. Назвіть ознаки психіки, які використав К. Юнг для класифікації психотипів людей.
4. Назвіть основні психотипи людей.
5. Що розуміється під поняттям «інформаційний метаболізм»?
6. Які психотипи людей згідно соціоніки вважаються раціональними, а які – ірраціональними?
7. Які основні психічні функції людини мислення і емоції, відчуття і інтуїція найбільш визначені у Практиків, Дослідників, Соціалів, Гуманітаріїв?
8. Назвіть 16 основних психотипів встановлення свідомості. Які психотипи людей можна визначити за ознакою темпераменту?
9. Хто такий К. Юнг, хто такий Г. Сельє?
10. До якого з психотипів людей Ви відносите себе особисто?

ЛЕКЦІЯ 6

Тема 6 Специфіка наукової діяльності.

6.1 Мотивація наукової діяльності.

6.2 Формування вченого як особистості та режим його праці.

Ключові слова: СПЕЦИФІКА НАУКОВОЇ ПРАЦІ, МОТИВАЦІЯ НАУКОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ, УЯВЛЕННЯ, ІНТУЇЦІЯ, ТВОРЧІ ЗДІБНОСТІ, ЕРУДИЦІЯ, БАГАТОЗНАННЯ, ОСВІЧЕНІСТЬ, ДІЛОВІ ЯКОСТІ.

Перелік використаних та рекомендованих літературних джерел [5, 6, 8, 13, 14].

Мотивація наукової діяльності

Жажда знань є самим глибинною устремлінням і визначальною властивістю людського роду (*homo sapiens*). Це давно усвідомлено і зафіксовано його кращими умами. Мудреці всіх часів відмічали високу престижність розумової праці.

„Наука вільна, чесна і безстрашна. Наука може миттєво змінити і просвітлити питання Світобудови. Наука прекрасна і тому нескінченна. Наука не виносить заборон, забобонів і марновірств. Наука може знайти велике навіть у разі пошуків малого”.

Ці обставини, а також і деякі інші завжди приваблювали в науку істинно допитливих людей. В сучасних умовах може цінитися і *специфіка наукового труда: престижність* (навіть у рекламі засобів зазначається, що склад засобу науково обґрунтований); *високий освітній і культурний рівень співробітників; ієрархія знань а не посад; демократизм; різноманітність видів діяльності; можливості як індивідуальної, так і колективної роботи; обмежена охоплюваність плануванню і нормуванню роботи.*

Але ці переваги доступні лише тим, хто завоював досить високий статус („Ніде немає досконалості” – Лис про Маленького Принца):

1. Учений став науковим співробітником і виконує завдання. Звідси виробничий режим, планування, звітність, бюрократія, зрощування наукової еліти з олігархією — це загроза демократії всередині наук;
2. Службу у науці, як і в армії, приходиться починати з нижніх чинів. Ця служба забирає людину повністю: науці потрібно віддавати весь свій час, відокремлюючи для відпочинку лише самий необхідний мінімум;
3. На відміну від армії, просування в ученій ієрархії за вислугу років нікому не гарантована і ситуації навіть за умови успіху не змінює: „*Робота і є особисте життя*” (М.І. Вавилов); „*Наука — це не служба, а служіння*” (Н.Вінер).

4. Свята в науці бувають рідкісними і достаються наполегливою працею. На вдачу розрахувати не приходиться, відкриття випадають на долю небагатьом і далеко не кожен день. Найбільш помітні відкриття створюються не стільки людьми, скільки часом (*„Треба бути на місці вчасно, щоб зірвати розквітнувший бутон” – Гете*).
5. Відповідальність. Перед людиною, яка захистила диплом (дисертацію) насамперед постає питання більш високої відповідальності за результати своєї діяльності.

Згідно з „Лі Цзи” (*„Давньокитайська філософія”, т.2, с. 139-140*), (дві тисячі років тому):

„Пізнавши дещо добре, учені діляться один з одним, побачивши дещо прекрасне — один одному показують. На службовій сходинці пропускають один одного вперед... Якщо іншому довго не щастить, очікують разом, якщо друг у глушині — запрошують його до себе... Учений не виказує свого піднесення, здійснену ним малість не видає за багате. З одностудцями не впадає у змову, інакомислячих не відсторонює. Така незалежність вченого і такий його особливий шлях.

Якщо говорити про високоповажних, то вчений не підданий навіть для Сина Неба. Уважний і спокійний, він найвище за все ставить широту душі. Стійкий і непохитний, він не йде на поводу у інших... Приникнувши до літературних творів, він працелюбне відточує на їх точилі свою скромність і некорисливість. Навіть отримавши в уділ царські землі, він не ставить це ні в грош. Не підданий він і не служить. Такі принципи вченого.

Учений не гине в бідності і безчесті. Не зігнеться під тягарем розкоші і знатності. Його не скривдить государ, не втягнуть у свої інтриги старші і вищестоящі, не приручать можновладці. Як безглуздо, що в наш час людей звичайних називають ученими”.

На жаль ця думка за дві тисячі років актуальності не втратила.

Мотивація. Психологічний аналіз мотивації наукової праці свідчить про складне переплетіння мотивів різного порядку. Серед них основоположними можна назвати такі:

- *практичні* (від грецького праксис – справа і логос – вчення — область комплексних наукових досліджень, що вивчає умови, методи і загальні принципи ефективності і якості людської діяльності): устремління до досягнень, до успіху, престижу, суперництва, жадоби схвалення, зробити кар’єру, взяти на себе відповідальність, самореалізуватися, допомогти людям, сприяти прогресу тощо;

- *гностичні* — устремління дещо зрозуміти, подів або здивування, відчуття близькості рішення;
- *інтелектуальні* — допитливість, цікавість, сумнів, впевненість, любов до істини, відчуття нового, відчуття імовірності.

Зрозуміло, що будь-якому вченому притаманні всі три класи емоцій у різних пропорціях і залежно від ситуації. Але домінантними є емоції третьої групи. Праксичні емоції є найбільш типовими.

„Ученість — єдине, що в нас божественно і безсмертне; найвищі переваги, якими обдарована людська природа, — це розум і мова” (Плутарх).

„Ученому не важко бути нечванливим і незалежним” (Сенека молодший 4 р. до н. е — 65 р. н.е.).

Але „Якщо суспільство таке, що дівчата віддають перевагу нащадкам заможних сімей, футболістів і естрадних кумирів, то мистецтво і наука зацікавлять лише небагатьох”.

„Як багато людей тренують тіло і як мало — душу! Скільки народу збігається бачити розважне і мимолітне видовище і яка пустота біля благородних наук!” (Сенека).

«Але з часом навіть знаменитий спортсмен і успішний бізнесмен або вмільний адміністратор відчувають втраченість і знеціненість дрейфу по річці часу — назустріч пенсії. Багатство може дати лише задоволення дійсних потреб, має лише незначний вплив на наше істинне насолодження і задоволення... Інтелектуальна насолода доступна кожному лише за допомогою і мірою його власної розумності».

Раді грошей. Справжніх вчених рідко ведуть подібні мотиви. Характерні символи некорисливості і самопожертвування.

Науковий труд — один з найбільш складних видів людської діяльності. Він потребує багаторічної попередньої підготовки і особливих зусиль. Формування творчої особистості вимагає надовго залишатися одному. Вміння знайти себе, здатність переносити самотність, підтримувати психологічну дистанцію по відношенню до людей і обставин, які могли б збити з обраного шляху, створюють передумови внутрішнього розвитку особистості, роблять цілеспрямованим духовне збагачення, підвищує психологічну стійкість.

Виконання наукових досліджень вимагає копіткої наполегливої праці з великою напруженістю нервової системи. Тому дослідник повинен мати відмінні фізичний і психічний стан, здатність творчо працювати у колективі.

На щастя, чим більш здатна людина входити у цю працю, тим більшу насолоду вона від неї отримує, тим більше розвивається бажання наукової творчості, тим радісним (але не легшим) стає служіння науці.

Формування вченого як особистості та режим його праці

Виховання творчих здібностей. Головною формою виховання творчих здібностей є самостійне проведення наукової роботи, яка має розпочатись на етапі підготовки студента.

Творчі здібності притаманні всім нормально розвиненим людям, отже всі люди здатні до наукової творчості. Проте треба зазначити, що у процесі роботи проявляються особливості психології людей, які набули відповідних навичок – наукове покликання. Воно не є вродженою якістю, а результатом кропіткої праці, та може бути предметом цілеспрямованого виховання.

Які мотиви зазвичай приводять людину до науки?

Зовнішні, пов'язані з прагненням до самовираження, слави, матеріально-грошових винагород. Але слабка визначеність інноваційних напрямків в сучасних умовах призвела до меншої затребуваності наукового потенціалу і зниження матеріальної зацікавленості вчених.

Внутрішні мотиви впливають безпосередньо з процесу наукової творчості, оскільки людина має природну схильність до розв'язання творчих завдань. Прагнення до нових знань, *або інстинкт пізнання*, є основною відмінністю людини від тварини.

Значне місце серед мотивів наукової діяльності займає також морально-психологічна сторона – усвідомлення значимості своєї праці.

Особливості наукової праці

Працелюбність. Обов'язковою передумовою наукових успіхів є безперервна напружена праця, нескінченний пошук і спроба вирішення наукової проблеми.

Досить поширеною є думка про те, що наукова праця легка. Це помилка. Наукова робота вимагає значних витрат енергії, вона виснажлива і може супроводжуватись перевтомою. Може виникнути депресивний стан. Тому головне завдання „гігієни наукової праці” – підтримувати високу працездатність.

Працездатність – важливий фактор успіху. Людина – це складна і тонка система. Налаштуватись на високу працездатність і творчу активність – важливе завдання кожного вченого, для чого необхідно виховувати навички систематичної роботи. Треба працювати систематично і щоденно (приклад – Джек Лондон – три сторінки щоденно). Необхідно вміти правильно організувати своє робоче місце.

Наполегливість і безперервність пошуків необхідні тому, що вся наукова робота переважно складається з невдач, і лише незначна частина творчості

пов'язана зі станом „натхнення”. Наукова праця не піддається часовій регламентації. Часто буває, що необхідне бачення проблеми або розв'язання питання відбувається поза робочим часом і навіть під час сну (приклад – поява таблиці Менделєєва).

Багатознання. У результаті наполегливої праці над об'єктом дослідження і над науковою літературою вчений отримує багато всебічних знань. Разом з тим, немає прямої залежності між багажем знань та розвитком творчих здібностей людини. Можна бути ерудитом у будь-якій із галузей знань і водночас – творчо безплідним.

Традиційно вважають, що вченому необхідно мати добру пам'ять. Це справедливо лише на перших етапах діяльності, коли відбувається накопичення інформації. У подальшому пам'ять може стати навіть перешкодою, оскільки заважатиме продукуванню нових наукових ідей через скептицизм. За даними наукознавців, наявність у вчених таких якостей, як творчі здібності та працьовитість, найбільшою мірою сприяє дослідницькій роботі, ніж навіть їх поєднання з ерудицією.

Наведені вище висновки не мають стати основою для оптимізму початківця-дослідника у тому разі, коли він недостатньо читає літератури за фахом (є мало обізнаним у ситуації). Перегляд літератури без критичного аналізу, осмислення і нотаток власних думок, що виникають під час будь-якої наукової роботи, ефекту не дає.

Особиста ініціатива („внутрішнє творче горіння”). Особиста ініціатива, як правило, викликана почуттям новизни. Розвиток особистої ініціативи молодого науковця є важливим завданням його ставлення як вченого.

Критичне осмислення досягнень науки. Є важливою якістю вченого. З розвитком науки з'являються нові можливості глибше і по-новому, на новій основі поставити експеримент, отримати нові дані.

Уявлення – це розумове перетворення вражень і формулювання на їх основі розумових образів, реалізація яких призводить до утворення нових матеріальних і духовних цінностей („стрибок” думки з дійсності у майбутнє).

Інтуїція з'являється там, де обривається логічний шлях наукового аналізу, виступає як почуття перспективи і нового рівня розв'язання проблем. Інтуїція передбачає значний запас знань, досвід, значного психологічного напруження.

Усі багатогранні особисті якості вчених у принципі можна звести до трьох основних видів: *творчі здібності; ерудиція; ділові якості (працьовитість)*. Французькі вчені отримали такі дані:

- володіють усіма трьома якостями лише – 12 %;
- здібні та ерудовані, але мало активні – 7 %;

- здібні та активні, але мало ерудовані – 3 %;
- ерудовані та активні, але творчо мало здатні – 16 %;
- здібні, але мало ерудовані та неактивні – 3 %;
- виключно ерудовані – 9 %;
- не мають творчих здібностей, ерудиції, а лише добросовісні і старанні – 50%.

Отже, працелюбство – найважливіша якість наукового працівника.

До вже названих властивостей науковця необхідно додати *загальну культуру*. Вчений повинен уміти правильно і грамотно подати отримані результати, користуючись науковою термінологією та літературною мовою. Необхідною рисою науковця є вміння ясно і чітко викладати свої думки, говорити по суті питання, не вдаватись до надмірних подробиць, логічно та послідовно знайомити аудиторію з важливими етапами свого дослідження, з яких робити обґрунтовані висновки. Для цього потрібно скрупульозно готувати свої повідомлення, практикуватись у виступах перед аудиторією. Приклад – тривалі терміни підготовки блискучих виступів Черчилля. Його автобіографи свідчать про таке: «Цікаво, що всі відомі виступи – не імпровізація. Черчилль приділяв багато уваги підготовці тексту виступів, іноді переписуючи їх по десятку разів. Різними комбінаціями слів він намагався досягти чіткого ефекту чи емоції від слухачів. Цю точність мови складно тренувати, адже потрібно ясно розуміти навіть найдрібніші смислові відтінки кожного слова».

Вимоги до майбутнього кандидата (магістра) є високими, але не надмірними. Зазвичай відчуття на початку наукової кар'єри пригніченості і неповноцінності щезає, як тільки людина займається роботою *всерйоз*. („Почніть наукову роботу, навіть якщо вона не буде мати всесвітнього значення, почніть якомога скоріше, і ви відразу відчуєте себе щасливіше” писав Е. Резерфорд у листі до П. Капіці).

Планування наукових досліджень і організація роботи

Що стосується підготовки дисертації як наукової роботи, то це — авторська робота і категоричних рекомендацій тут не може буди. Так же індивідуальні стиль і методи роботи у самому широкому розумінні слова. Але доцільно наполегливо рекомендувати науковим робітникам використати чужий досвід і поради фахових людей. Особистий досвід вас приведе до того ж, але ви ризикуєте заплатити за це дорогу ціну.

Робоче місце. Рекомендації слід брати до уваги з урахуванням своїх можливостей. Меблі, крісло, комп'ютер, компакт-диски, ноутбук. Необхідність періодичного відновлення файлів, що знаходяться в роботі, максимум через

півгодини, а також збереження їх на зовнішніх носіях щоденно. Канцелярські приналежності. Для запису раптових осяяній потрібно мати при собі блокнот.

Не треба гнатися за суперсучасним комп'ютером і програмним продуктам: зараз це модно, але нові версії все рівно не доженеш, крім того „самі свіжі” продукти не завжди належним чином налагоджені, внаслідок цього може бути багато зайвої роботи. Треба керуватися принципом розумної достатності. Для зменшення навантаження на очі доцільно використовувати антибліковий екран із заспокійливими заставками.

Режим дня. Дії треба узгоджувати з можливостями (як генератор з навантаженням). Має бути три списки проблем: стратегічний (перспективний), оперативний (на тиждень), щоденний. Зроблене викреслювати.

За М. Монтелем, слід зосередитися на власних проблемах: якщо брати чужі, то лише „в голову, але не у серце і не в печінку”. Час на творчу роботу слід резервувати (навпаки всім стихіям). „Л.М. Толстой написав 90 томів і встигав навчати дітей, годинами вів бесіди з візитерами, воював під Севастополем і на Кавказі, бував у Європі, десятки разів переробляв рукописи своїх книг, орав і сіяв, був великим життєлюбом — але не одночасно ж!”.

Продуктивному труду відповідає жорсткий розпорядок. Дехто вимагає від своїх аспірантів щоденного відвідування інституту і роботи протягом повного робочого дня.

Е. Фермі вів розмірене життя і ніколи не змінював свої звички. Теоретичною роботою він займався з пів на шосту до пів на восьму. В інститут приїжджав не пізніше дев'ятої ранку, з ранку читав офіційні лекції. На обід і відпочинок (або теніс три рази на тиждень) відводився період 13 до 15 години. Літо проводив або в Альпах, або читав лекції за кордоном.

Академік Капіца писав, що робота запоем шкідлива — вона вимотує людину і знижує її творчі сили. На його думку науковий співробітник повинен мати час на те, щоб обдумати свою роботу, читати, вчитись і відпочивати. З цієї причини він забороняв своїм співробітникам затримуватися в інституті після закінчення робочого дня.

Закляті вороги вченого — алкоголь і телевізор та сучасні гаджети. І ще є десятки способів „вбити час” і паралізувати мисль.

Потрібно шукати індивідуальні засоби втягування себе в роботу.

Продуктивність розумової діяльності підвищується на фоні слабких завад: тиха музика, шелест сторінок у бібліотеці, кішка на колінах (кардинал Рішельє).

Треба періодично (але не часто) відволікатися, змінювати ритм і вид занять. Театр, музика, поезія, відвідування музеїв.... — у розумному дозуванні не втрати, а надбання.

У разі перевтоми слід призупинити роботу, виключити різноманітні збудники особливо у ввечірні часи. Заслужують на увагу аутогенні тренування.

Запитання для самоконтролю

1. Які складові обумовлюють високий авторитет і престижність наукової праці?
2. Які особливості наукової праці обумовлюють (характеризують) її?
3. Назвіть різновиди мотивацій для наукової діяльності.
4. Назвіть особливості наукової праці.
5. Яка якість є найважливішою для наукового працівника (на думку французьких вчених)?
6. Назвіть особливості планування режиму дня і робочого місця науковця.
7. Які психологічні мотиви наукової праці є домінантними для Вас?
8. Основні психологічні риси діяльності вчених особисто Вам необхідно додатково виховувати?

ЛЕКЦІЯ 7

Тема 7 Інформаційно-пошукова робота з вивчення та аналізу літературних джерел за темою наукових досліджень.

Ключові слова: НАУКОВИЙ РЕЗУЛЬТАТ, КОМПОЗИЦІЯ НАУКОВОЇ ПРАЦІ, ІНФОРМАЦІЯ, ЛІТЕРАТУРНІ ДЖЕРЕЛА, ПОШУКОВІ СИСТЕМИ, УНІВЕРСАЛЬНА ДЕСЯТКОВА КЛАСИФІКАЦІЯ, ISSN, ISBN, DOI.

Перелік використаних та рекомендованих літературних джерел [5, 6, 9, 10, 11, 12, 14].

Наукова робота є кваліфікованою працею, тому її оцінка проводиться не тільки за теоретичною науковою цінністю, актуальністю та практичним значенням, а й за рівнем загальної методологічної підготовки.

Завданням будь-якої наукової роботи (науково-дослідної, дослідно конструкторської, дисертаційної тощо) є отримання *наукового результату*. За умови актуальності теми досліджень науковий результат обумовлюється наявністю таких основних складових: наукової новизни, достовірності і практичної цінності. Але, для наукової праці, особливо це стосується

дисертаційної роботи, важливим є не тільки наукова цінність та практична значущість отриманих результатів, а й рівень методичної підготовки дослідника, та відображати обізнаність його стосовно ситуації, яка стосується обраного напрямку досліджень. Все це обумовлюється зокрема і здатністю науковця отримувати належну інформацію з світових літературних джерел, тобто вміння працювати з науковою літературою.

Робота з літературою. Будь-яка наукова робота починається з обґрунтування актуальності теми наукових досліджень. Це передбачає вивчення інформації про стан наукових досліджень у обраному напрямку, що здійснюється шляхом всебічного аналізу публікацій світового рівня. Результати цієї роботи відображаються в обґрунтуванні актуальності наукової роботи, що виконується, формулюванні мети, задач, об'єкта і предмета наукових досліджень в рамках цієї роботи. На основі вивчення літературних джерел складається бібліографічний список використаної літератури, який в свою чергу є підставою, щоб оцінювати фаховий науковий рівень дисертанта.

Бібліографічний список використаної літератури – це важлива частина наукової праці, яка відтворює самостійну творчу роботу дослідника. Дослідник зобов'язаний посылатись на джерела, з котрих в його роботі використано матеріали, окремі результати, ідеї чи висновки для розроблення власних задач. Рекомендується робити посилання на останні видання творів, більш ранні видання можна зазначити лише в тих випадках, коли наявний в них матеріал не ввійшов до останнього видання. Список використаних джерел доцільно розміщувати в порядку згадування їх у тексті за наскрізною нумерацією. Не рекомендується вводити до списку джерел ті праці, на які немає посилань в тексті (тобто вони фактично не були використані), а також енциклопедії, науково-популярні книги, газети. Бібліографічний опис джерел складається відповідно до чинних стандартів із бібліотечної та видавничої справи.

Збір інформації потрібно починати зразу після визначення напрямку дослідження, вести його *ретроспективно* (від новітніх робіт до більш ранніх), за науковими статтями, підручниками і монографіями з поступовим звуженням зони пошуку у трьох розрізах:

- за програмою підготовки і здачі екзамену (для аспірантів, магістрантів);
- за об'єктом (предметом) дослідження;
- за можливими методами розв'язання проблеми (математичним, експериментальним і іншим).

Причому починати огляд літератури потрібно зі журнальних статей, оскільки саме в статтях і в доповідях на конференціях наявні «свіжі» результати останніх досліджень (підготовка і видання монографії триває кілька років).

Час на попереднє вивчення літератури слід обмежити: надмірна ерудиція може стати перепорою до творчої діяльності.

„Читати — значить думати чужою головою замість власної. Але для самостійного мислення, яке намагається виробитися у дещо ціле, у деяку, хоча б і не строго завершену систему, ніщо не може бути гіршим, ніж надто сильний приплив інформації шляхом читання чужих думок, тому що вони, належачи порізно різним умам, іншій системі, маючи інше забарвлення, ніколи не зіллються в єдине ціле і не дадуть єдності мислення, усвідомлення і переконання”. З іншого боку – „недосвідченому ніякий інформаційний вибух не загрожує”.

Особливості пошуку і відбору потрібного матеріалу

Основна складність обумовлюється великою кількістю джерел, оскільки кількість публікацій зростає у геометричній прогресії. Також в сучасній інформації надзвичайно мало суттєвої і оригінальної (відомий «закон» 20/80). Необхідний її відбір і приведення в систему. Це потребує набагато більш високих здібностей, чим просте запам'ятовування.

Перший крок — робота з систематичними каталогами крупніших бібліотек (в межах досяжності пошукача і через Інтернет).

Ключ до систематичного каталогу дає алфавітно-предметний. У ньому в алфавітному порядку перелічені найменування галузей знань, окремих тем і питань. Крім того, особистісний, якщо відомі прізвища науковців, які проводять дослідження в обраному напрямку.

Далі знайомство з систематичним каталогом і рубрикатором *універсальної десятикової класифікації (УДК)* або *бібліотечно-бібліографічною класифікацією (ББК)*. Це помагає з'ясувати укрупнену структуру відповідної галузі.

Універсальна десятикова класифікація

Універсальна десятикова класифікація УДК — міжнародна бібліотечно-бібліографічна класифікація, розроблена Міжнародним бібліографічним інститутом у 1895-1905 рр. на основі "Десятикової класифікації" американського бібліотекара Дьюї. Сучасну назву отримала в 2-му виданні (1927-1932 рр.). Періодично модифікується з урахуванням поточної ситуації, вимог і можливостей. Удосконалення УДК координується Міжнародною федерацією з документації відповідно до спеціальних правил. У 2000 році Книжкова палата України видала україномовну версію УДК.

Система УДК — ієрархічна комбінаційна класифікація, що включає три частини: *основні таблиці, таблиці визначників (типових рубрик) і алфавітно-предметний покажчик*. Індексування логічне, цифрове, використовуються арабські цифри. Характерна глибока деталізація основних таблиць і значні можливості введення нових рубрик за допомогою визначників дозволяють вважати УДК однією з найбільш розроблених універсальних класифікацій.

Структура основних таблиць УДК така.

- 0 Загальний відділ.
- 1 Філософія. Психологія.
- 2 Релігія. Теологія.
- 3 Суспільні науки.
- 4 (Вільний).
- 5 Математика. Природничі науки.
- 6 Прикладні науки. Медицина. Техніка. Сільське господарство.
- 7 Мистецтво. Архітектура. Ігри. Спорт.
- 8 Мова. Мовознавство. Художня література. Літературознавство.
- 9 Географія. Біографії. Історія.

Літературні джерела інженерних спеціальностей і напрямків розміщується в першу чергу в розділі 6 (Прикладні науки, Медицина, Техніка, Сільське господарство), окремі питання можуть бути віднесені до розділу 5 (Математика, Природничі науки). Якщо результати досліджень виконуються на стику кількох рівнів класифікації, а також у разі, якщо вони виконуються у межах одного вищого рівня але кількох нижчих підрівнів, то тоді використовуються кілька класифікаційних номерів.

Приклади:

- 6 Прикладні науки. Медицина. Техніка. Сільське господарство.
- 60 Біотехнологія.
- 61 Медичні науки.
- 62 Машинобудування. Техніка загалом.
- 63 Сільське господарство. Лісове господарство. Землеробство. Тваринництво.
- 64 Домоведення. Домашнє господарство. Комунальне господарство. Служба побуту.
- 65 Організація та управління підприємствами зв'язку, транспорту, торгівлі, поліграфії. Бухгалтерська справа, рахівництво. Зв'язок з громадськістю.
- 66 Хімічна технологія. Хімічна промисловість і споріднені галузі.
- 67 Різні галузі промисловості та ремесла.
- 68 Галузі промисловості та ремесла, що виробляють готову продукцію.

69 Будівельна промисловість. Будівельні матеріали. будівельно-монтажні роботи.

Далі

621 Ядерна техніка. Електротехніка. Машинобудування в цілому.

621.3 Електрика. Електротехніка.

621.31 Електротехніка Виробництво, перетворення, передача, розподіл та регулювання електроенергії. Електровимірювальна техніка. Технічне застосування магнетизму та статичної електрики.

621.317 Електровимірювальна техніка. Радіовимірювальна техніка.

621.317.023 Техніка вимірювання струмів високої частоти.

621.317.3 Вимірювання електричних величин.

621.317.36 Вимірювання частоти і довжини хвилі.

621.317.39 Електричні вимірювання неелектричних величин.

621.317.7.082.742 Електровимірювальні прилади електродинамічні.

І т.д.

В Радянському Союзі використовувалась також інша система класифікації, яка мала назву Бібліотечно-бібліографічна класифікація (ББК) (в Україні відмінена у березні 2017 р.). Методологічна основа класифікації — ділення по видах наук і явищах дійсності, на принципі їх субординації і розвитку. Індекс основного ділення класифікації складається з заголовних букв кирилиці: А — Загальнонаукове та міждисциплінарне знання, Б — Природничі науки, В — Фізико-математичні, Г — Хімічні, Д — Науки про Землю, Е — Біологічні і т.д. Як і в УДК основні таблиці ББК відображають поділ цілого на частини, родових понять — на видові, структур — на складові елементи.

Класифікатор ISSN (International Standard Serial Number)

Класифікатор ISSN (International Standard Serial Number) - це міжнародний стандартний номер періодичного видання; цифровий восьмизначний код, який ідентифікує періодичне видання незалежно від країни походження.

Програма ISSN відкрилась і розвинулась у структурі світової наукової інформаційної програми ЮНЕСКО. Наявність ISSN є обов'язковою для кожного поважного наукового періодичного видання.

Індекс ISSN складається із спеціальної аббревіатури та восьми цифр, які розділені між собою дефісом. Для ISSN застосовуються арабські цифри від 0 до 9, в деяких випадках остання цифра може бути римською «X». Наприклад, ISSN (print) наукового журналу «ΛΟΓΟΣ. ΜΙΣΤΕΙΤΩ ΝΑΥΚΟΒΟΪ ΔΥΜΚΙ» виглядає таким чином: ISSN 2617-7064.

Індекс ISSN може отримати будь-яке періодичне видання (наприклад, збірники конференцій як правило є неперіодичним продовжуваним виданням; періодичне ж видання в Україні підлягає обов'язковій державній реєстрації). Для різних версій публікацій (друковане та електронне видання) необхідно отримати окремий номер ISSN, навіть якщо вони мають однаковий заголовок. Таким чином кожне видання має ISSN (print) призначене для друкованої версії видання. При цьому, воно також може мати й ISSN (online) або e-ISSN, призначене для електронної версії. В такому разі з'являться поняття ISSN-L - тобто сполучне ISSN. Сполучне ISSN повністю ідентичне ISSN (print).

Як перевірити ISSN? Перевірити реальність ISSN, а також інформацію про видання, якому воно присвоєно, можна на офіційному ISSN-порталі (<https://portal.issn.org>), вписавши в поле пошуку ISSN, що перевіряється у форматі: 2617-7064.

Міжнародний стандартний номер книги ISBN (The International Standard Book Number)

Класифікатор ISBN було розроблено 1966 року у Великій Британії та з 1970 року ухвалено як міжнародний стандарт ISO 2108. Ідентифікаційні номери за цим стандартом були десятизначними.

У 2005 року було ухвалено переглянутий стандарт коду ISO 2108:2005, який сумісний із форматом EAN та має довжину 13 цифр. Для перетворення старих кодів на нові потрібно до 10-значного коду додати префікс 978, який було зарезервовано саме для книжкових видань, та перерахувати контрольний розряд за алгоритмом, передбаченим EAN. Старі (10-значні) коди перестали підтримуватися з 2007 року.

Основні відомості. Індекс ISBN— універсальний ідентифікаційний код, який проставляється на книгах і брошурах незалежно від способу їх виготовлення, розповсюдження, тиражу та обсягу. Використання ISBN дає змогу об'єднати в єдину систему видання, розповсюдження та інформаційне обслуговування книжок. Короткий код замінює собою довгі бібліографічні описи, що значно спрощує укладання та актуалізацію книготорговельних каталогів і бібліографічних баз даних, а також дозволяє знайти будь-яку книгу світу в національних та міжнародних рівнях системи.

В Україні всі номери ISBN видавництва отримують від Книжкової Палати України. Україна, в свою чергу, отримує їх від Міжнародного агентства ISBN, яке розташоване у Великобританії.

Для чого використовується індекс ISBN?

Спочатку ISBN був призначений лише для ідентифікації друкованих книжкових видань. Однак з розвитком інформаційних технологій його стали проставляти і на електронних виданнях, а також окремих видах аудіовізуальної продукції. Номер ISBN ідентифікує країну, видавця і тип видання та є унікальним для кожної книги. Для періодичних видань ISBN не використовують.

Нотні видання мають свій власний ідентифікаційний код – ISMN.

Якщо книга складається з кількох томів, кожному з них присвоюється два номери: особистий номер цього тому та загальний номер видання. Також більше одного номера можуть мати спільні видання двох та більше видавництв, комплектні видання (номер книги і номер комплекту).

Якщо книга існує у декількох варіантах, наприклад, в паперових з м'якою та твердою обкладинкою та в двох електронних (припустимо, epub та pdf), то кожний окремий формат вважається системою за окрему книгу і мусить мати свій особистий ISBN. Більше того, навіть додатковий тираж друкованої книги або її перевидання (електронне чи у папері) матиме окремий ISBN.

Цифровий ідентифікатор об'єкта (ЦІО) (*digital object identifier, DOI*)

Це серійний номер, який використовують для постійної та унікальної ідентифікації об'єктів інтелектуальної власності будь-якого типу. Термін англ. «*Digital object identifier*» дозволяє його двоякий переклад, однак стандарт ISO 26324 визначає його значення радше як «цифровий ідентифікатор об'єкта» (англ. «*digital identifier of an object*»), ніж як «ідентифікатор цифрового об'єкта» (англ. «*identifier of a digital object*»).

Призначення. Індекс doi дає змогу знайти документ навіть у випадку зміни його URL, яка може виникати зі зміною сайту, видавця тощо. Цей ідентифікатор подібний до URN (англ. *Uniform Resource Name*) і не залежить від розташування документа. Міжнародний фонд ЦІО (англ. *International DOI Foundation*) дає йому таке визначення: «цифровий ідентифікатор для довільного об'єкта інтелектуальної власності», та розтлумачує, що DOI використовується для «сталого ідентифікації зразків інтелектуальної власності в цифровій мережі й асоціювання структурованих даних в розширюваний спосіб». DOI є зареєстрованою торговою маркою IDF. Типовим застосуванням DOI є ідентифікація наукових документів і статей.

Приклади:

doi: 10.20535/RADAP.2020.80.5-13.

doi: 10.20535/RADAP.2021.84.57-65.

Запитання для самоконтролю

1. Які складові наукової роботи характеризують суть наукового результату?
2. Назвіть структурні складові композиції наукової праці.
3. Яку інформацію розміщують у вступі наукової праці?
4. Із яких структурних елементів складається основна частина наукової праці?
5. Що мають містити висновки до розділів наукової праці і загальні її висновки?
6. У якому порядку доцільно розміщувати список джерел посилань?
7. Яким чином слід вивчати наукову літературу у разі обґрунтуванні актуальності теми наукової роботи?
8. Назвіть основні кроки виконання пошукової роботи з аналізу літературних джерел.
9. Назвіть основні пошукові системи.
10. Що таке УДК, яка її структура?
11. Назвіть особливості індексів ISSN, ISBN, doi.

ЛЕКЦІЯ 8

Тема 8 Фінансування наукової діяльності.

8.1 Загальні принципи фінансування наукової діяльності.

8.2 Міжнародні і національні гранти, фонди, програми.

Ключові слова: ВИТРАТИ НА НАУКУ, ФІНАНСУВАННЯ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ, НАУКОВО-ТЕХНІЧНЕ СПІВРОБІТНИЦТВО, НАУКОВІ ГРАНТИ.

Перелік використаних та рекомендованих літературних джерел [2, 5, 6, 18].

Загальні принципи фінансування наукової діяльності

Створення необхідних умов для розвитку і використання науково-технічного потенціалу — найбільш правильний і короткий шлях для здійснення позитивних змін у науково-технічній і інноваційній сферах. В першу чергу це стосується умов і обсягів фінансування в науку у відсотках до валового внутрішнього продукту (ВВП) країни, з одного боку, а також – обсягів річного фінансування одного дослідника. В Україні ці обсяги встановлюються під час

прийняття Державного бюджету і статистичні дані можна знайти в інтернеті та іншій літературі, наприклад в [2, 5]. Порівняльні результати на 2000 рік щодо об'ємів фінансування на одного дослідника в низки країн надані в підручнику Стеченко Д.М., Чмир О.С. [5]. Частка фінансування науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт (НДДКР) у ВВП України у 2001 р. становила 1.2 %, у тому числі за рахунок держбюджету — 0,37%. У розвинених країнах світу частка державних витрат на НДДКР у ВВП на той період становила: у Фінляндії — 0,95 %, в Японії — 0,87 %, у Швеції — 0,86 %, а США — 0,56 %. Обсяг бюджетного фінансування науки в Україні в усі роки не перевищував 0,4% ВВП.

В листопаді 2015 р. в Парижі, у штаб-квартирі ЮНЕСКО була представлена доповідь щодо стану світової науки у перспективі до 2030 року. З доповіді випливає, що за роки 2007-2013 валові внутрішні витрати на наукові дослідження виросли в світі майже на третину. Більше всіх вкладають США (28,1%), Китай (19,6%) та ЄС (19,1%). Весь інший світ приносить приблизно 33% від загальної суми [18].

Світовою наукою визнано, що існує стійка залежність технологічного рівня розвитку країни від наукоємності валового внутрішнього продукту. Показник розраховується як відношення витрат на наукові дослідження до обсягу ВВП. При значенні цього показника в межах 0,4-0,5% наука виконує соціально-культурну функцію; 0,6-0,9% – підтримує сформований технологічний потенціал; вище 0,9% – забезпечує економічний розвиток суспільства.

Отже, за умови наукоємності ВВП менше 0,9 % наука стає витратною галуззю, а економічну віддачу від інвестування в науку можна отримати лише у разі перевищення цього критичного рівня. Для країн зі значною „тіньовою економікою” цей показник зростає наближено вдвічі. Так для України критичне значення наукоємності ВВП має становити 1,7 %, що встановлено Законом „Про наукову і науково-технічну діяльність”.

Країни, що підтримують лише соціокультурну та пізнавальну функцію своєї науки, зазвичай стають донорами інтелектуального потенціалу для інших країн. Попит на фахівців з таких спеціальностей, як біотехнології, програмування, телекомунікації, теоретична фізика, постійно зростає у високорозвинених країнах світу (США, Німеччини, Франції, Японії, Канаді). У результаті відбувається процес „відпливу умів” до країн з більш привабливими для науково-дослідної роботи фінансовими та соціальними умовами.

Як свідчать матеріали роботи [2], в Україні найбільші частки обсягу видатків загального фонду на вказані цілі у 2020 р. належали НАН (60,2 %) та МОН (16,5 %) (рис. 4.1).

В Україні за рахунок державних коштів фінансуються переважно фундаментальні та довгострокові прикладні дослідження, що мають загальнонаціональне значення, міждержавні, загальнодержавні науково-технічні програми і проекти. Це фінансування поділяється на базове і програмно-цільове.

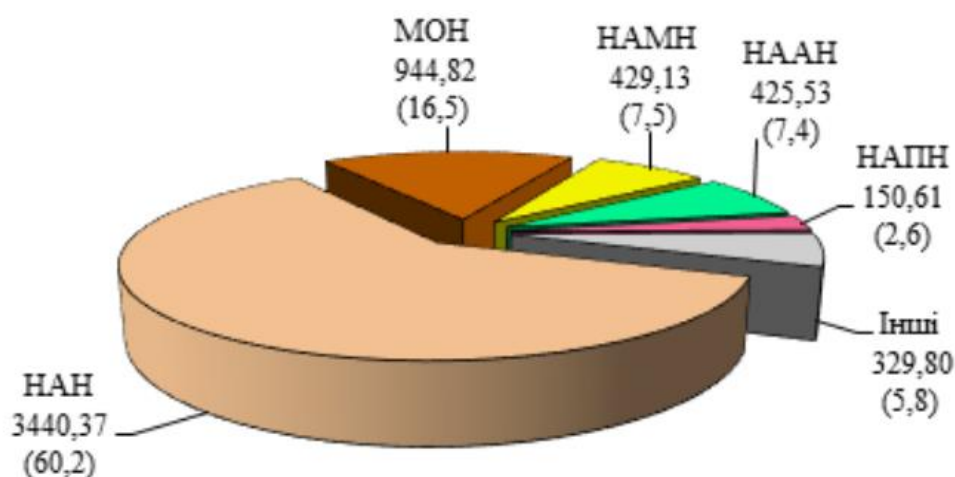


Рисунок 8.1 – Фінансування досліджень за пріоритетними напрямками у розрізі головних розпорядників, млн грн (%)

Базове державне фінансування надається для забезпечення:

- фундаментальних наукових досліджень;
- найважливіших для держави напрямів досліджень, у тому числі в інтересах національної безпеки та оборони;
- розвитку інфраструктури наукової і науково-технічної діяльності;
- збереження наукових об'єктів, що становлять національне надбання;
- підготовки наукових кадрів.

Перелік наукових установ та вищих навчальних закладів, яким надається базове фінансування для здійснення наукової і науково-технічної діяльності, затверджується Кабінетом Міністрів України.

Програмно-цільове державне фінансування здійснюється, як правило, на конкурсній основі для:

- науково-технічних програм і окремих розробок, спрямованих на реалізацію пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки;
- забезпечення проведення найважливіших прикладних науково-технічних розробок, які виконуються за державним замовленням;

- проектів, що виконуються в межах міжнародного науково-технічного співробітництва.

Нині в Україні, крім державних фондів, діє низка міжнародних організацій, що здійснюють відбір пропозицій та фінансування вітчизняних і спільних наукових проектів. Серед інших в Україні діють європейські програми науково-технічного співробітництва.

Усі ці форми – це перш за все адресне і конкурсне фінансування ініціативних наукових проектів. Таким чином, у пострадянських країнах, і в Україні зокрема, сформувалась нова для цих країн триступенева система підтримки науки, а саме:

- базове фінансування – переважно бюджетне фінансування; забезпечує виконання планових наукових досліджень, підтримку для придбання наукової апаратури, обладнання, будівель тощо;
- державні програми різних рангів – зорієнтовані на виконання досліджень за пріоритетними напрямками;
- підтримка проектів, запропонованих самими науковцями в ініціативному порядку, що стосується виконання оригінальних фундаментальних досліджень як пошукових, так і найбільш розвинутих.

Масштаби і структура фінансових ресурсів, що вкладаються в розвиток національної науки, мають поступово наблизити рівень оплати праці науковців до норм розвинутих країн, підтримати високий рівень забезпеченості науки матеріально-технічними ресурсами, допоміжним і обслуговуючим персоналом.

Міжнародні і національні гранти, фонди, програми

Фінансування науки в Україні здійснюється з різних джерел, основним із яких є державний бюджет. Крім того, кошти надходять від прямих договорів із замовниками (у тому числі — зарубіжними), від спеціальних позабюджетних фондів. За статистичними даними 2018 року розподіл фінансування науки в Україні відбувався таким чином: державний бюджет – 35.89 %; кошти вітчизняних замовників – 30.51 %; кошти з іноземних джерел – 21.72 %; власні кошти – 9.6 %; інші джерела – 2.28 %.

Україна зацікавлена у розширенні і поглибленні співпраці з міжнародними організаціями, зокрема з Міжнародною асоціацією сприяння співробітництва з ученими з нових незалежних держав (ІНТАС) і Міжнародним центром науково-технічної інформації (МЦНТІ), з Міжнародним науково-технічним центром (МНТЦ), Об'єднаним інститутом ядерних досліджень (ОІЯД), ЦЕРН, Науковим

комітетом НАТО і ін. Крім того, виконуються проекти по лінії ЮНЕСКО, МАГАТЕ і ін.

З метою підтримки наукової діяльності створюються і функціонують спеціальні фонди. В рамках міжнародного технічного співробітництва проводяться спільні науково-дослідні і дослідно-конструкторські роботи, встановлюються зв'язки з міжнародними науковими організаціями. Особливе і пріоритетне значення має вихід на міжнародний ринок інформаційних технологій. Пріоритетним є співробітництво в галузях ракетобудування, літакобудування, машинобудування, приладобудування, ядерної енергетики тощо. Україна приймає участь у щорічній Ганноверській виставці–ярмарці та інших подібних заходах, де набувається досвід міжнародної виставкової діяльності, підвищується науковий і технічний рівень експозицій країни, встановлюються контакти з західними колегами.

Інтернаціоналізація і глобалізація вищої освіти і наукових досліджень реалізується через створення фондів для встановлення плідних зв'язків між науковцями і викладачами різних держав, вільний рух ідей і знань через кордони. (Програма імені Фулбрайта в Україні, Програма DAAD (Німецька служба академічних обмінів (Deutscher Akademischer Austauschdienst), розвиваються білатеральні проекти). Вони забезпечують:

- творчий розвиток професорсько-викладацького складу – участь у програмах закордонних держав.
- навчання студентів і аспірантів за кордоном в кращих західних університетах.
- можна набути магістерські і докторські ступені інших держав.

На базі закордонного досвіду відбувається створення сучасних університетів. Університети стають „наднаціональними структурами”.

Громадяни України – випускники західних університетів привносять у нашу освіту і науку новітні технології і нові ідеї, здійснюють гуманітарну місію взаєморозуміння і міжкультурного діалогу.

Особливості функціонування фондів, їхня класифікація, види фінансової підтримки

Входження України у світовий інформаційний простір стимулює розвиток горизонтальних зв'язків у науково-освітньої сфері. Такий розвиток відповідає пріоритетам основних напрямків грантової підтримки міжнародних і національних фондів і програм.

Залежно від джерел фінансування, закордонні фонди можна класифікувати таким чином:

- наукові товариства і державні фонди (NSF — США, Royal Society — Великобританія);
- меморіальні наукові фонди (Ф. Гумбольта — Німеччина, Лізи Майтнер — Австрія);
- приватні і благодійні фонди (найбільш багаточисельна група, яка налічує кілька тисяч фондів);
- фонди, фінансування яких здійснюється як за рахунок держави і громадських організацій, так і за рахунок приватних пожертвувань (IREX, EURASIA — США, DAAD — Німеччина, British Council — Великобританія);
- міжнародні програми (програми в рамках ЕС);
- фонди, що засновані фірмами (Hitachi — Японія);
- фонди при наукових організаціях і університетах.

Крім того, деякі фонди мають спеціальні програми для підтримки науки і освіти у бувшому СРСР (фонд Сороса — інститут „Відкрите суспільство”, фонд Мак Артурів і ін.).

Типи грантів можна поділити на декілька груп:

- фінансування проектів, у виконанні яких приймають участь декілька закордонних і вітчизняних партнерів (програми в рамках ЕС);
- фінансування проектів, у виконанні яких приймають участь представники лише двох держав (білатеральні проекти);
- гранти на короткотермінові або довгострокові дослідницькі візити викладачів, учених і адміністраторів в західні наукові установи;
- гранти цільового призначення: фінансування відряджень на конференції і навчання (ІОО, НАТО), підтримка студентських обмінів, освітніх і гуманітарних програм (Євразія) і т. ін.

В сучасних умовах спостерігаються три тенденції:

- перехід від підтримки фундаментальних досліджень до фінансування більш прикладних робіт;
- перехід від фінансування індивідуальних досліджень до проектів, що виконуються спільно українськими і закордонними дослідниками;
- поступове підсилення вітчизняних фондів завдяки співробітництву із закордонними фондами (ІНТАС, Німецьким науково-дослідницьким співтовариством, Фондом громадянських досліджень і розробок).

Запитання для самоконтролю

1. Назвіть частку ВВП, яку необхідно виділяти на науку для забезпечення економічного розвитку держави?
2. Назвіть, в яких розмірах від ВВП фінансуються держави світу.
3. Для забезпечення яких програм виділяється базове фінансування в Україні?
4. Для забезпечення яких програм виділяється програмно-цільове фінансування в Україні?
5. У співпраці з якими міжнародними організаціями зацікавлена Україна?
6. Яким чином забезпечується інтернаціоналізація і глобалізація вищої освіти і наукових досліджень?
7. Яким чином створюються міжнародні фонди підтримки науки і освіти в Україні?
8. Які тенденції спостерігаються тенденції фінансування наукових досліджень?

ЛЕКЦІЯ 9

Тема 9 Учень—Учитель—колектив.

9.1 Взаємодія учень – науковий керівник (Учитель).

9.2 Робота у колективі: особливості формування, існування і стійкість колективу.

Ключові слова: УЧЕНЬ, УЧИТЕЛЬ, КОЛЕКТИВ, СТІЙКІСТЬ КОЛЕКТИВУ, НЕВІДОМИЙ КОЛЕДЖ.

Перелік використаних та рекомендованих літературних джерел [5, 6, 13, 19].

Робота у колективі: особливості формування, існуванні і стійкість колективу

Науковці взагалі, і насамперед аспіранти і магістранти, мають бути зацікавлені головним чином у освоєнні не результатів чужої роботи, але способів їх отримання, тобто оволодінням Духом Науки. Квінтесенцією цього духу завжди вважався Учитель.

«Учитель — це людина, яка веде нас від майже повного незнання, з яким ми приходимо до школи, до вершин досягнення людського духу в літературі, науці, мистецтві. Він привчає нас до добра і праці, праці осмисленої і необхідної для повноти життя і глибокого задоволення від того, що приносиш користь

оточуючим і життя не проходить даром» (Б.В. Гнеденко. О математике, с. 8).

Дисертаційна (магістерська) робота виконується під наглядом і за допомогою керівника, але *самостійно*. Завдання керівника полягає в тому, щоб навчити учня (аспіранта, магістранта) критично мислити і працювати, відокремити суттєве від другорядного; контролювати правильність і обґрунтованість думок; навчити техніці роботи; своєчасно виправляти помилки; оцінювати методики, що пропонуються, тощо. *«Щасливим є молодий вчений, керівником якого виявиться справжній Учитель з великої літери, занепокоєний не виконанням навчального плану, а навчанням і головним чином — вихованням довірених йому молодих людей» (Б.В. Гнеденко).*

Керівник може лише створити сприятливу обстановку для росту молодого вченого. Саме ж перетворення вчорашнього (або сьогоднішнього) студента у справжнього вченого — справа рук самого наукового робітника.

Ідеальним керівником Сельє вважає людину «типу Фауста»: «Чистого вченого філософського складу відрізняє релігійна схильність перед природою і глибока впевненість у обмеженості можливостей людини щодо дослідження її таємниць. Він мудрий і співчуває людським слабкостям, але його доброта не доходить до потакання порушенням дисципліни, недобросовісності у роботі чи будь-якої іншої форми поведінки, несумісної з її призначенням. Його дещо романтичне відношення до дослідницької роботи можна назвати емоційним, але не сентиментальним. Його головними характеристиками є: захват від можливостей дослідження, а не від власних можливостей; повага до інтересів інших; дивна здатність до виділення найбільш значимих фактів; гостра спостережливість; відсутність засліплюваного упередження до людей і наукових даних; залізна самодисципліна; рідкісна оригінальність і уявлення, з'єднані зі скрупульозною увагою до деталей як у техніці лабораторної роботи, так і під час логічного осмислення результатів. Його не зламає невдача, не розбещує успіх. Рано визначившись у житті, від рухається твердим курсом, не піддаючись сумнівам, спокусі, страху і навіть успіху».

Слід пам'ятати, що керівник і кафедра готові вам допомогти, але не зроблять роботу за вас — *„наповнити чашу досягнень учень має сам”*. Вони зацікавлені в вашому успіху, але дорожать своєю репутацією і не випустять на захист слабку роботу.

«Як показує досвід, наукові досягнення не можна дарувати. Нагорода за допомогу не має приймати форму співавторства, яке не є заслуженим, і у довготривалому плані є шкідливим для обох сторін. Наполегливо претендуючим

на співавторство має бути надана можливість автономних публікацій» (Ю.І. Рижиков).

Виконання наукових дослідів здебільшого здійснюється продумано організованим колективом дослідників. Труд учених, який у минулому був трудом одинаків, зараз перейшов у різновид індустріального труда з характерними для нього масовістю, підпорядкованістю великих колективів єдиній меті і глибоким розподілом функцій між зайнятими в ньому людьми. Роботу в науці порівнюють із процесом створення мозаїчного панно: кожен має зробити і вставити свій шматочок смальти. Успіх роботи обумовлений не лише підбором виконавців, але й чіткою організацією наукових досліджень. Колектив має збільшувати сили учасників, не пригнічуючи їх індивідуальність.

Позитивними моментами колективної наукової роботи, за умови нормально працюючого колективу є такі:

- охоплення більшого об'єму актуальних наукових задач;
- можливість успішної роботи на стиках наук і виконання комплексних досліджень;
- широке коло спілкування на міждисциплінарних школах і семінарах;
- розширене коло контактів з споживачами наукової продукції;
- полегшення проблем фінансування і впровадження.

Як правило кожна наукова робота є комплексною не лише за колом проблем, що розв'язуються, але й за фазами їх вирішення, які вимагають від виконавців різних здібностей і складу ума. Відповідно до обраного напрямку і реальних проектів у ньому потрібне гармонічне поєднання якостей:

- „творців” — для генерування базових ідей;
- „критиків” — для обговорення цих ідей, оглядів і прогнозів;
- аналітиків — для їх математичного і фізичного пророблення;
- виконавців різного рівня і спеціалізації — для реалізації висунутих концепцій на ЕОМ і у „металі”;
- адміністраторів — для внутрішньої і зовнішньої координації і функцій забезпечення.

Не слід недооцінювати науково-допоміжну роботу — насамперед тому, що без неї не буде виконана і основна. Особливо це стосується експериментальних досліджень, які не можна виконати без допомоги радіомонтажників, механіків, інженерів. Експериментатор має набути певний хоча б мінімально необхідний об'єм навичок у відповідних областях (хоча б для того, щоб знаходити загальну мову зі спеціалістами і знати їх можливості).

Можливі негативні явища колективної роботи. Насамперед, якщо формальні відносини підлегливості можуть вступити у протиріччя з реальною ієрархією (неформальні лідери), що стає постійним джерелом конфліктів.

Стійкість і хвороби колективу

Результати наукових досліджень залежать не тільки від фахового рівня людей, які є в складі цього колективу, а й морального клімату в колективі. Стійкість колективу і його результати значною мірою залежать від керівника наукового осередку, здатності керівника і інших виконавців налагодити творчу роботу, спрямовану на досягнення загального кінцевого результату, отримання справедливого заохочення на основі вкладеної праці. Керівник роботи повинен мати широкі знання, здатність розробляти загальну стратегію виконання наукових досліджень і творчої роботи колективу, бачити перспективи подальшого існування. Також необхідно враховувати особливі інтереси як членів колективу, так і інтереси виконавців і замовника роботи, або партнерів – співвиконавців (золоте правило взаємності, Пол Брегг). У колективі підвищуються вимоги до особистої відповідальності і наукової доброзичливості. Всі повинні мати перспективи подальшого професійного і службового росту.

„Робота має захоплювати, поглинати всю людину; у людини мають промінити очі... Результати роботи мають бути чистими і чесними, отримані не за брехню чи обман. Ось істинний секрет успіху, якій заснований на добрі” (Пол Чэппуіс Брегг (Paul Chappuis Bragg)— американський діяч альтернативної медицини і руху за здоровий образ життя та харчування).

Розрізняють такі основні форми існування наукових колективів.

1. Колектив очолює людина, яка за своїм фаховим рівнем і талантом є значно вищою і впливовішою, ніж інші члени колективу. Керівник є визнаним авторитетом в колективі, уважно вислуховує різні думки членів колективу, узагальнюючи їх для прийняття рішення. Його рішення є виваженими, спрямованими на вирішення поставлених перед колективом задач. Всі інші члени колективу без заперечень сприймають ці рішення і злагоджено працюють на кінцевий результат. Такий колектив є стійким і успішним. (Приклади – колективи під керівництвом академіків Амосова, Шалімова, Корольова, Глушкова, Янгеля і ін.).

„Треба розвивати ті напрямки науки, де нам пощастило мати крупного, сміливого і талановитого ученого. Керівну роль у підборі кадрів в інституті має грати директор, який сам повинен бути крупним ученим” (П.Л. Капіца, виступ на засіданні академії наук).

Але тут можливі значні промахи стосовно перспектив розвитку, особливо у тому разі, коли керівник, перебуваючи вольовою людиною, може помилитися у виборі стратегії розвитку і приймає помилкове вольове стратегічне рішення, наслідки якого можуть бути виявлені лише через значний термін часу, і їх виправлення може бути проблемним чи неможливим. Це також буває досить часто.

2. В колективі всі виконавці мають приблизно однаковий фаховий рівень в вплив один на одного. Керівником колективу обирається один із виконавців для здійснення координуючих функцій щодо виконання роботи. В колективі здоровий моральний клімат, колектив є успішним щодо виконання поставлених завдань і такий колектив є стійким (до тих пір, поки не з'являється особа, яка вважає себе значно більш достойною, ніж інші, з'являється «неформальний лідер», що як правило призводить до погіршення морального клімату в колективі).

3. Колектив очолює людина-адміністратор, робота якої спрямована на виконання суто адміністративних робіт під час виконання поставлених завдань. В такому колективі можуть бути і хороші кінцеві результати, якщо адміністратор вирішує питання організації роботи, спираючись на думку членів колективу. Члени колективу погоджуються на такі умови роботи і колектив може бути стійким. (Приклад – відповідь Ільфа і Петрова на запитання, як вони пишуть обидва разом).

Але найчастіше, коли адміністратор призначається „зверху” і підбирає співробітників (оточення) не за діловими якостями, а за ступенем підлесливості і кумівства, у такому колективі моральний клімат є не здоровим, спостерігається рух кадрів. У цьому разі такий колектив не є стійким.

Причиною хвороби колективу часто служить формування наукової організації „зверху до низу”, коли некомпетентний керівник набирає собі підлеглих „нижче ростом”.

Підтримка малокваліфікованими вченими свого „патрона”, яким твін себе оточує (збита кліка, яка захоплює командні і керівні пости; їх загальний низький рівень призводить до зниження наукового рівня цілих галузей науки). (Приклад, боротьба між радянською і антирадянською професурою, коли справжніх вчених тримали у „абсолютно чорному тілі»).

Часто плутають приятельські відносини з товариськими. В основі істинного товариства завжди лежить високе відчуття, думка. Практичним проявом істинного товариства є взаємне виховання.

В усіх випадках, якщо в колективі спостерігається нездоровий моральний клімат, виникають суперечки, склоки і тому подібне, виконувати роботу майже неможливо, і такий колектив як правило розпадається.

Негативним явищем також є зловживання всілякими засіданнями і нарадами.

Багато якостей творчо обдарованої людини мають і зворотний бік, які не відносяться до соціально підтримуваним (честолюбство, нестерпність, індивідуалізм) – особливо з точки зору роботи в колективі. (Деякі автори підкреслюють зв'язок обдарованості з наявністю психопатичних рис. „Не бувало великого розуму без суміші безумства” (Сенека молодший 4 р. до н.е. — 65 р. н.е.). З такими недоліками приходиться миритися, або за можливістю – регулювати особистість.

Для плідної роботи і стійкості колективу у його складі мають бути люди не лише різних фахових напрямків, але й різних фахових рівнів, віку і навіть рівнів таланту (щоб навчали один одного і було менше склок). Існує помилкова думка, що, якщо створити колектив лише з високоталановитих людей, результат буде найвищого рівня. Це не завжди так. Буває і навпаки, створений таким чином колектив може бути творчо безплідним, оскільки, якщо виникає плідна ідея у певного члена колективу, тут же серед членів колективу знаходиться не менш розумна людина, яка талановито «опорочує» цю ідею. Замість генерації продуктивних ідей такий колектив може замкнутися у собі і стати творчо безплідним. Прикладом є роман-антиутопія шведського письменника Пера Валё «Убивство на 31 поверху» (швед. *Mord på 31:a våningen*), 1964 рік.

Академік Капіца наводить біологічні аналогії у творчо малопродуктивному науковому колективі. Вони такі: ненажерливість (вживає більше коштів, чим може корисно освоїти); старезні клітини (підрозділи і окремі особи, не обов'язково похилого віку), які не беруть участі у життєдіяльності; старезну балакучість (малоцінні публікації); втрату здатності до розмноження (брунькуванням); ослаблене сприйняття нового.

Виходом можуть служити „невидимі коледжі ” (неінституїзована група дослідників, які узгоджено працюють над загальною проблематикою), конференції, симпозіуми — або входні двері організації. Наприклад, академік Амосов, людина яка мала незаперечний авторитет не лише у своєму колективі, коли приймав на роботу у свій колектив співробітника, ставив умову, що, якщо ця людина за будь-яких умов не ввійде належним чином у колектив, має звільнитися без всяких умов і захисту з боку профспілок і інших організацій.

Обговорення результату

Наукові результати, що отримані в процесі колективного дослідження, зазвичай обговорюються у неформальній обстановці і на робочих семінарах. Під час обговорення і спростування доказів і відбувається як „зростання понять”, так і кваліфікація учасників дискусії.

Часто буває, що лабораторія (колектив) працює замкнуто, ізольовано, не проводить комплексних досліджень і не публікує результати.

Часто спостерігається дилетантизм у науці, під який навіть підводиться теоретична база („свіжість погляду”).

Обговорення у широкому колі фахівців зміцнює демократичні основи внаслідок вирівнювання інформаційної забезпеченості верхів і низів, можливості висловлювати думки незалежно від соціального статусу і формальних авторитетів.

Відмінною рисою науки є новизна і оригінальність тобто *девіантність*. Тому подібні дискусії завжди насичені критикою. Слід відмітити необов’язковість переносу критики на особистісні відносини а також переростання критики у безпредметну суперечку, внаслідок якої «зіпсуються відносини». У цьому сенсі відомі цитати:

„Учений має бути високо вимогливим не лише до себе, але й до своїх колег. Останнє не завжди легко ”.

„Якщо безграмотність і помилковість пропозицій, що розглядаються, очевидна, про це треба сказати ясно і не двозначно”.

„Критика незручна багатьом керівникам — навіть тоді, коли вони з нею згодні, і так як вони мають прийняти міри, чого не хочуть або не можуть зробити”.

Запитання для самоконтролю

1. У чому мають бути зацікавлені науковці взагалі і насамперед аспіранти і магістранти?
2. Яким чином і ким має готуватися дисертація? Яка роль у цьому процесі відводиться науковому керівникові?
3. Які основні задачі вирішує керівник наукової роботи аспіранта (магістранта)?
4. Які якості характерні для «ідеального керівника» (за Г. Сельє)?
5. Зазначте позитивні моменти колективної наукової роботи.
6. Які особистості доцільно включати у склад наукового колективу?
7. Назвіть умови стійкості наукового колективу.

8. Які фактори можуть обумовлювати нестійкість колективу?
9. За яких умов колектив може стати «творчо безплідним»?
10. Що дає процес обговорення результатів наукової роботи на конференціях, семінарах, засіданнях кафедр і навіть у вузькому колі?

ДОДАТОК А

Як побудована світова наука і куди вона рухається

Як побудована світова наука і куди вона рухається? Яким чином порівняти розвиток науки в різних країнах і областях знань?

Встановлено, що самий надійний показник – кількість наукових робіт у визнаних світовим науковим співтовариством журналах та рівень цитованості цих робіт. Такий аналіз проводиться низкою аналітичних видань, які оцінюють рівень, напрямки і перспективи світових наукових досліджень, орієнтуючись на дослідження за певний період років.

На основі аналізу бази даних Scopus, яка індексує більше 18 тисяч провідних світових наукових журналів, компанія Science-Metrix створює карти світової науки, а наукометричний портал SC Imago Journal & Country Rank генерує карти розвитку науки в окремих країнах.

На рисунку А.1 надана карта стану світової науки від Science-Metrix [19]. На карті чітко виділяються чотири великих кластери. Найбільший з них видний зверху – *це дослідження в області медицини і біології*. З їхньою провідною роллю у сучасній науці згодні творці карт науки із SC Imago: «Немає сумніву, що центральне місце у світової наці сьогодні займають дослідження в області біохімії і молекулярної біології, а у більш широкому сенсі – біомедицини». Другий кластер займає праву частину карти – це фізика і хімія, науки про матеріальний світ, які грали провідну роль у 20 столітті. Знизу спостерігається третій за розміром, але швидко ростучий кластер наук про інформацію і обробку даних, штучному інтелекті і інформаційних мережах. Четвертий кластер, який є значно меншим ніж попередні, – це соціальні та гуманітарні науки, які розміщені ліворуч. Об'єднуючим центром служать дослідження в галузі освіти.

Карти розвитку науки окремих країн показують таке.

Карти науки в країнах флагманах світової науки (США, Німеччина, Великобританія, Японія і інші постіндустріальні країни) показують, що центральний вузол карт – «Біохімія, генетика і молекулярна біологія» – тіснішим

чином сполучений з гігантським кластером досліджень у галузі медицини, котрий притягує до себе такі дисципліни, як нейронауки і психологія. Зсув пріоритету від фізики до медицини – фундаментальна зміна, яка пов'язана з розумінням завдань, які стоять перед наукою.

Також за останні два десятиліття на картах відбулася ще одна важлива зміна: на центральну позицію вийшли дослідження в області інжинірингу, тобто створенню і адаптації нових технологій. Якщо раніше інжиніринг був «супутником» фізики, значно менше був зв'язаний з хімією, то зараз він об'єднує біологію, фізику, хімію і науку про дані. Це головне місце для НБІК-конвергенції, тобто поєднання нано-, біо-, інфо- і когнітивних досліджень, або для ІТ-проектів в області біомедицини (Digital health).

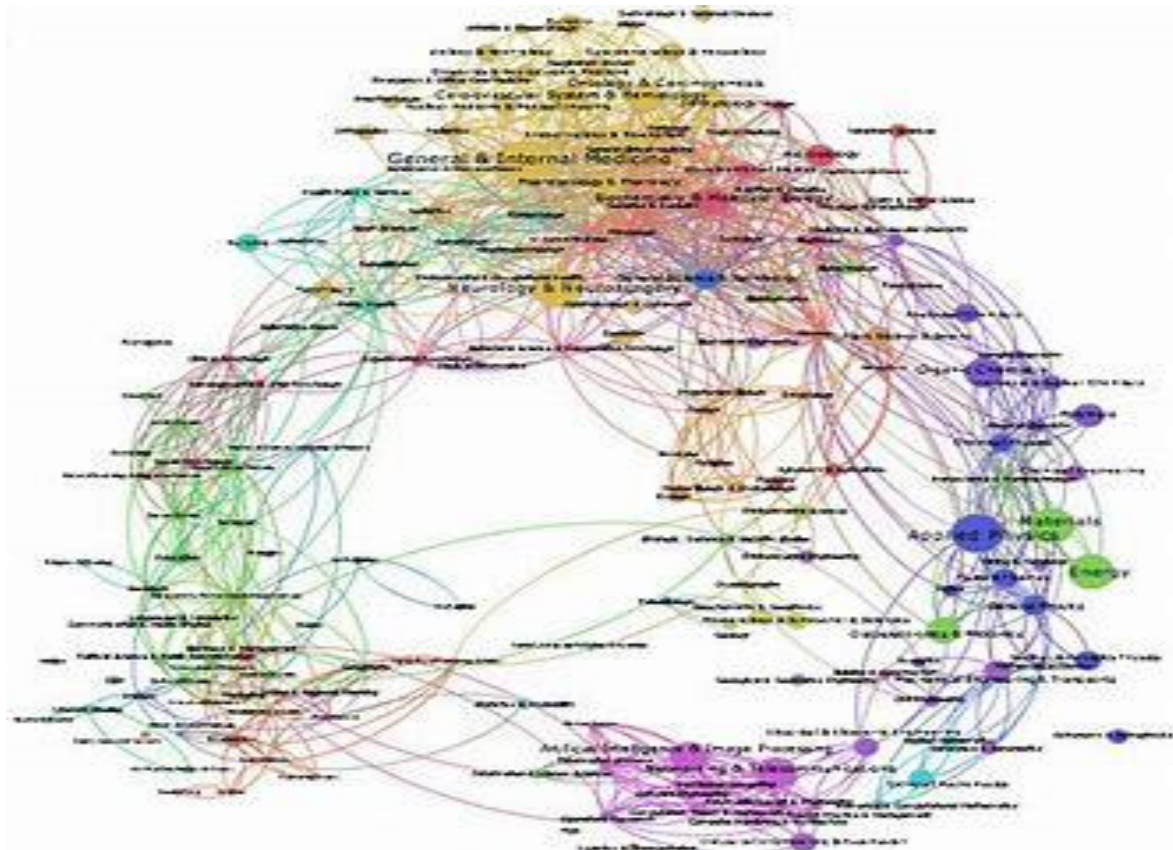


Рисунок А.1 – Карта стану світової науки від Science-Metrix [19]

Своєрідну картину являє китайська наука, для якої центральне місце займає інженерія, область створення нових технологій. Другим за рівнем є матеріалознавство, яке обслуговує інженерію.

В Україні найбільша кількість досліджень (на 2013-2016 рр.) присвячена проблемам фізики і астрономії. На другому місці – інженерні науки і

матеріалознавство, далі хімія і математика, в після цього настає черга біохімії, генетики і молекулярної біології.

Аналітичні дані (на 2018 р. [18]) показують, що світовий випуск публікацій в науково-технічних журналах продовжує зростати, досягнувши 2,4 мільйона в 2017 році. При цьому Сполучені Штати та Китай були двома найбільшими виробниками публікацій в 2017 році (17% і 19% від загального світового обсягу). Якщо підрахувати разом, країни Європейського Союзу (ЄС) (26%) випустили більше наукових публікацій, ніж Сполучені Штати чи Китай. З 2007 по 2017 рік обсяг публікацій у науко-технічних журналах зростав у середньому на 4%. За той самий період часу частка публікацій, написаних міжнародними співавторами, також зросла з 17% до 22%.

Стосовно розвитку науки в Україні слід згадати слова такі слова Богдана Данилишина. «Україна має всі можливості посісти належне місце в Європі і світі за умови опанування інноваційного шляху розвитку, підвалини якого мають бути закладені у процесі модернізації та структурної перебудови економіки. Тільки таким чином можна забезпечити істотне підвищення конкурентоспроможності української економіки, змінити сировинний вектор розвитку економічних процесів... Сьогодні мова має йти про становлення в Україні принципово нової дієздатної національної системи, яка б функціонувала на ринкових засадах, на принципах самовідтворення. Така система має своєю структурою торкатися кожної клітини соціально-політичного та економічного процесу, надаючи йому відповідних стимулів інноваційного розвитку. Відтак, основою стратегічного курсу, його базовим принципом має стати реалізація політики національної модернізації, запровадження інноваційної моделі структурної перебудови та зростання економіки, утвердження України як конкурентоспроможної високотехнологічної держави. Наявний інтелектуальний та науково-технічний потенціал дає підстави на це розраховувати».

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ТА РЕКОМЕНДОВАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. [RE-119] Основи наукових досліджень. Силабус/
https://my.kpi.ua/coursesandbox/syllabusresult?hash=rtf_5e77514f98b0&trainform=1.
2. Реалізація пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки та отримані результати у 2021 р.: аналітична довідка / Т.В. Писаренко, Т.К. Куранда та ін. – К.: УкрІНТЕІ, 2022. – 53 с.
3. Законодавча та нормативно-методична база організації проведення наукових досліджень в національному технічному університеті України „Київський політехнічний інститут” / Упорядники : М. Ю. Ільченко, С. О. Воронов, З. В. Сатова . – К .: НТУУ „КПІ”, 2002. – 289 с .
4. Перелік напрямів фундаментальних та прикладних наукових досліджень | КПІ ім. Ігоря Сікорського (kpi.ua)/ <https://kpi.ua/research#:~:text=>
5. Стеченко Д.М., Чмир О.С. Методологія наукових досліджень: Підручник. — К.:, Знання, 2005. — 309 с
6. Основи науково-дослідної роботи : Навч. посібник / Ю. І. Палеха, Н. О. Леміш. — К.: Видавництво Ліра-К. 2013. — 336 с. ISBN 978-966-2609-31-8.
7. Шарпан О.Б. Радіовимірювання параметрів просторових об’єктів [Текст] : навч. посіб. / О.Б. Шарпан. – К.: НТУУ «КПІ», 2010. – 156 с. Бібліогр.: с. 150-151.
8. Технологія наукових досліджень і технічної творчості/ Е.В. Гаврилов, М.Ф. Дмитриченко, К.В. Доля та ін. К.: Знання України, 2007. — 450 с.
9. Як підготувати і захистити дисертацію на здобуття наукового ступеня. Методичні поради. 3-тє видання , виправлене і доповнене / Автор-упорядник Л. А. Пономаренко. – К.: Ред. „Бюл . Вищої атестаційної комісії України”; Вид-во „Толока”, 2005. – 80 с .
10. Як правильно оформити дисертацію та документи атестаційної справи. Збірник нормативних документів. /Укладач Ю.І. Цеков. – К.: Толока. 2004 . – 80 С.
11. Могильний С.Б. Методи та інструменти ділової розвідки в Internet. – К.: 2010. – 264 с. ISBN 978-966-432-068-6.
- 12.8 Кушнарєнко Н. М., Удалов В. К. Наукова обробка документів. Підручник. – К.: Знання, 2006. 331 с.
13. Психологія праці : теоретичні і методологічні основи наукових досліджень: навч.посіб.[для студ. вищ. навч. закл.] / І. М. Щербакова.–Суми: Вид-во СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2014. –144с.

14. Наукова етика. Права та обов'язки наукових працівників/
https://pidru4niki.com/70382/buhgalterskiy_oblik_ta_audit/naukova_etika.
15. ДСТУ 3008:2015 Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки.
Структура та правила оформлювання.
16. ДСТУ 8302:2015 Інформація та документація. Бібліографічне посилання.
Загальні вимоги та правила складання.
17. Горбачук В.Т., Горбачук Д.В. Основи наукових досліджень: Навчальний посібник. – Слов'янськ: ТОВ «Видавництво „Друкарський двір”», 2013. – 124 с.
18. Karen E. White, Science and Engineering Indicators Program, National Center for Science and Engineering Statistics, National Science Foundation, 2415 Eisenhower Avenue, Suite W14200, Alexandria, VA 22314 (kewwhite@nsf.gov; 703-292-4344). (Карен Е. Уайт, Програма науково-технічних показників, Національний центр науково-технічної статистики, Національний науковий фонд).
19. Maps science-metrix /<https://www.bing.com/search?q=Maps+Science-Metrix&cvid=15f5df4c5d8546e0ad11260ea644ac09&aqs=edge.69i57j69i64.42206j0j1&pglt=163&FORM=ANNTA1&PC=U531&ntref=1>.
20. Як написати статтю. Рекомендації ЄАНР (Європейської асоціації наукових редакторів) для авторів і перекладачів наукових статей англійською мовою (ease.org.uk), 2018 р. November 2018; 44(4). DOI:10.20316/ESE.2018.44.e1.ua. (Ukrainian translation © 2021 European Association of Science Editors).
21. Положення про екзаменаційну комісію та атестацію здобувачів вищої освіти в КПІ ім. Ігоря Сікорського . Затверджено та уведено в дію наказом № 7/178 від 01.10.2020 р., зі змінами, внесеними наказами № НУ/71/2021 від 19.04.2021 р., № НОН/130/2022 від 03.05.2022 р.// https://osvita.kpi.ua/sites/default/files/downloads/Pologennia_EK_atestaciia_2022.pdf.