

**І. Є. Зозуля, А. С. Стадній, М. М. Мошноріз**

**ІНФОКОМУНІКАЦІЇ, РАДІОЕЛЕКТРОНІКА  
ТА НАНОСИСТЕМИ НА УРОКАХ  
УКРАЇНСЬКОЇ МОВИ  
ДЛЯ СТУДЕНТІВ-ІНОЗЕМЦІВ.  
Частина 2**

Міністерство освіти і науки України  
Вінницький національний технічний університет

**Зозуля І. Є., Стадній А. С., Мошноріз М. М.**

**ІНФОКОМУНІКАЦІЇ, РАДІОЕЛЕКТРОНІКА  
ТА НАНОСИСТЕМИ НА УРОКАХ УКРАЇНСЬКОЇ МОВИ  
ДЛЯ СТУДЕНТІВ-ІНОЗЕМЦІВ.  
Частина 2**

**Навчальний посібник**

Вінниця  
ВНТУ  
2019

Рекомендовано до друку Методичною радою Вінницького національного технічного університету Міністерства освіти і науки України (протокол № 11 від 25.04.2019 р.)

Рецензенти:

**І. М. Кочан**, доктор філологічних наук, професор

**Н. М. Костриця**, доктор педагогічних наук, професор

**Д. В. Мазурик**, кандидат філологічних наук, доцент

**Т. М. Пустовіт**, кандидат філологічних наук, доцент

**Зозуля, І. Є.**

З-78 Інфокомунікації, радіоелектроніка та наносистеми на уроках української мови для студентів-іноземців. Ч. 2 : навч. посіб. / І. Є. Зозуля, А. С. Стадній, М. М. Мошноріз. – Вінниця : ВНТУ, 2019. – 100 с.

Матеріали посібника мають практичне спрямування, сприяють виробленню в іноземних студентів мовної й мовленнєвої професійної компетенції. Запропоновано фахові тексти і завдання різного рівня складності, які допоможуть студентам вивчити вузькоспеціальні та загальнонаукові терміни, синтаксичні конструкції, розвиватимуть навички в побудові висловлювань наукового стилю.

Пропонований дидактичний матеріал можна використовувати як із навчальною метою, так і для здійснення контролю за знаннями. Посібник можна застосовувати як для роботи в аудиторії під керівництвом викладача, так і для самостійної роботи студентів.

Навчальний посібник призначено для іноземних студентів 3–4 курсів інженерних спеціальностей, викладачів, методистів.

**811.161.2'276.6'243.(075.8)**

## ЗМІСТ

1 Історія радіотехніки .....	5
2 Основні етапи розвитку радіотехніки .....	10
3 Телекомунікаційна мережа .....	16
4 Телекомунікаційні технології. Технології пошуку та зберігання інформації .....	22
5 Бездротові сенсорні мережі.....	26
6 Бездротові мережі передачі даних (WLAN).....	32
7 Вуглецеві нанотрубки.....	37
8 Поняття про наномасштаб.....	41
9 Нанотехнології .....	45
10 Історія розвитку нанотехнологій.....	51
11 Продукти, створені за допомогою нанотехнологій.....	55
12 Використання наноматеріалів у майбутньому.....	61
13 Фулерени – наноматеріали ХХІ століття.....	65
14 Мережа наступного покоління .....	70
15 Інтернет-технології .....	75
16 Супутникові технології .....	79
17 Веб-служба.....	85
18 Електронні повідомлення.....	91
Література .....	98

## ПЕРЕДМОВА

Основним завданням дисципліни «Українська мова для іноземців» є формування в іноземних студентів мовних, мовленнєвих компетенцій, які допоможуть оволодіти фаховими знаннями, уміннями, навичками під час вивчення профільних дисциплін.

Вивчення української мови як іноземної у вищих навчальних закладах є професійно спрямованим, оскільки українська мова є засобом навчання студентів інженерних спеціальностей. Посібник містить фахові тексти для іноземних студентів 3–4 курсів факультетів інфокомунікації, радіоелектроніки та наносистем, які поглиблюватимуть знання студентів зі спеціальності, учинимуть розуміти наукові тексти, що містять терміни певної галузі, сприятимуть збагаченню усного й писемного мовлення вузькоспеціальною лексикою, формуватимуть навички професійного мовлення.

Основна мета посібника – виробити в студентів практичні вміння й навички роботи з фаховим висловлюванням, а також перевірити сформованість вмінь аналізувати науковий текст професійного спрямування на різних мовних рівнях.

Методика роботи з науковим текстом передбачає:

1. Цілісне ознайомлення з текстом (читання мовчки, сприйняття змісту висловлювання, визначення його теми й основної думки, добір заголовку).
2. Аналіз структури тексту, його логіки (складання плану, визначення кількості мікротем тексту, поділ висловлювання на абзаци).
3. Мовний аналіз тексту.

Перша частина посібника призначена для іноземних студентів другого курсу, друга частина – для третього курсу. Підготовлено 26 тем, у яких розроблено передтекстові завдання – лексико-граматичні вправи, мета яких полегшити іноземним студентам процес сприйняття й засвоєння нової інформації, збагатити словниковий запас іноземців вузькоспеціальною й загальнонауковою термінологією, ознайомити з новими граматичними процесами та явищами. Усі подані науково-технічні тексти містять інформацію фахового спрямування. Крім того, ознайомлюючись з текстом, студенти вдосконалюють навички читання, сприйняття та розуміння прочитаного. Запропоновано притекстові завдання, які покликані навчити майбутніх інженерів працювати з текстом, аналізувати його, знаходити й відтворювати потрібну інформацію. Наприкінці теми подано післятекстові вправи, які допоможуть викладачеві визначити рівень розуміння прочитаного. Розроблено різнорівневі завдання, які дають можливість кожному студенту вдосконалювати знання, уміння, навички.

Завдання, які запропоновано в посібнику, спрямовані на те, щоб поглибити знання студентів про науковий стиль української мови та його лексико-граматичні ресурси, допомогти майбутнім фахівцям опанувати основні стратегії роботи із сучасним українським науковим текстом.

Навчальний посібник призначено для іноземних студентів інженерних спеціальностей, викладачів, методистів.

## 1 ІСТОРІЯ РАДІОТЕХНІКИ

**Завдання 1.** Прочитайте слова та словосполучення. З'ясуйте їхнє значення та запишіть.

Коливання, індукція, енергія, чутливість, резонатор, індикатор, провідність, приймач, іскра, когорта, відкриття, припущення, відстань, попередник, патент, крига, дослід, мілина.

Перериватися.

Бездротовий зв'язок.

**Завдання 2.** Прочитайте й запишіть визначення терміна.

**Когерер** (англ. coherer, від лат. cohaereo – зв'язуюсь) – прилад, який застосовували в перших радіоприймачах як детектор. **Когерер** в сучасному розумінні – це активний елемент, резистор, опір якого за командами керування приймає тільки крайні значення. Такий елемент в радіотехніці називають ключем.

**Завдання 3.** Від поданих іменників утворіть прикметники й запишіть.

Теорія, експеримент, електрика, хвиля, електромагніт, математика, іскра, механіка, телеграф, таємниця, радіоприймач.

**Завдання 4.** Доберіть синоніми до виділених слів. Запишіть трансформовані словосполучення.

Велике відкриття, експериментальні праці, великих вчених, зробити припущення, магнітні сили розповсюджуються, О. С. Попов продемонстрував пристрій, у радіограмі сповіщали, широке визнання.

Слова для довідки: важливий, відомий, висунути гіпотезу, повідомляти, дослідження, поширюватися, представити, популярність.

**Завдання 5.** Утворіть словосполучення й запишіть.

електромагнітний	резонатор
телеграфний	явища
електричний	радіостанція
передавальний	зв'язок
бездротяний	сили
магнітний	сигнал
приймальний	коливання

**Завдання 6.** *Складіть з простих 5 складних речень, які вказують на умову виконання певної дії.*

**Якщо (коли)....., то .....**

**ЗРАЗОК:** Коли між передавальною і приймальною корабельними станціями був третій корабель, то радіозв'язок переривався.

1. Рибалки опинилися на кризі у відкритому морі. Потрібно сповістити про необхідність подати допомогу рибалкам. 2. На шляху радіохвилі стоїть металевий дріт. Хвиля віддає частину енергії провіднику. 3. Користувач перебуває в Інтернеті. Мобільний пристрій передає дані базовій станції. 4. Тюнер отримує сигнал з антени. Тюнер декодує його в картинку зі звуком. 5. Ви маєте стабільне підключення до інтернету. Ви можете придбати міську телефонну лінію.

**Завдання 7.** *Прочитайте текст. Дайте відповідь на запитання: «Якою була перша радіограма і чому?»*

### **Історія радіотехніки**

Велике відкриття підготували теоретичні і експериментальні праці когорти великих вчених. Знаменитий *англійський фізик Фарадей* (рис. 1)



*Рисунок 1 – Майкл Фарадей*

(1791–1867) перший зробив припущення, що електричні і магнітні сили розповсюджуються у вигляді коливань з кінцевою швидкістю; він відкрив закон електромагнітної індукції, який розкриває зв'язок між електричними і магнітними явищами. Видатний *англійський вчений Максвелл* (рис. 2) (1831–1879) дав математичний опис процесів, пов'язаних з електромагнітними коливаннями. Знамениті рівняння Максвелла є й тепер основними

при вивченні розповсюдження електромагнітної енергії в просторі. *Видатний німецький фізик Генріх Герц* (рис. 3) (1857–1894) здійснив експериментальну перевірку хвильової теорії електромагнітних процесів. *О. С. Попов* (рис. 4) старанно вивчив роботи своїх попередників і особливо Герца.

О. С. Попов зосередив увагу на схемі приймальної установки, яка мала надзвичайно низьку чутливість (прийняття ЕМ хвиль у дослідах Герца визначалося виникненням електричних іскор в іскровому проміжку приймального резонатора). У зв'язку з цим викликали інтерес дослідження

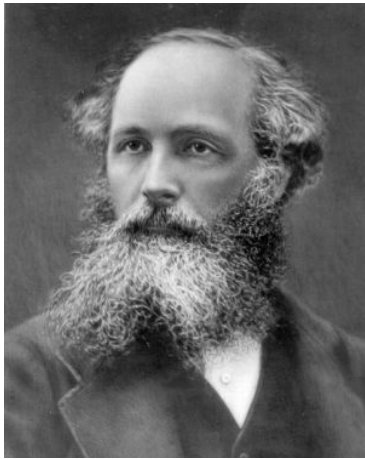


Рисунок 3 – Джеймс Максвелл



Рисунок 2 – Генріх Герц



Рисунок 4 – Олександр Попов

**французького вченого Бранлі**, який створив індикатор ЕМ хвиль у вигляді трубки, наповненої металевими ошурками. **Англійський фізик Лодж** увів механічний струс, який повертав ошурки в стан малої провідності. (Лодж увів термін «когерер» (рис. 5).

Однак попередники О. С. Попова, у тому числі і Герц, не вважали можливим використання ЕМ хвиль для передавання повідомлень на відстань. Це приклад того, як кількісна зміна (підвищення чутливості приймача, порівняно з приймачем Герца) привела до колосального якісного стрибка – появи нового виду зв'язку – радіозв'язку, який поклав початок бурхливому розвитку радіотехніки. Слід також зазначити, що О. С. Попов передбачив появу радіолокації і радіонавігації. Мова йде про відомі досліди О. С. Попова влітку 1897 р. на Балтійському морі. Коли між передавальною і приймальною корабельними станціями був третій корабель, то радіозв'язок переривався. 7 травня 1895 р. російський вчений-фізик Олександр Степанович Попов (1859 – 1906) продемонстрував **перший у світі радіоприймальний пристрій–«грозовідмітник»**.

О. С. Попов продовжував напружену роботу над підвищенням чутливості свого радіоприймача. Вже 24 березня 1896 р. він продемонстрував приймання телеграфних сигналів на відстані приблизно 250 м. Перша радіограма, яку передавав П. М. Рибкін і прийняв О. С. Попов, складалася з двох слів: «Генріх Герц». Влітку 1897 р. дальність надійного радіозв'язку між кораблями становила 5 км. Завдяки використанню телефону для реєстрації телеграфних сигналів «на слух» (що було запропоновано О. С. Поповим, П. М. Рибкіним і Д. С. Троїцьким влітку 1899 р.) вона була значно збільшена. У листопаді 1899 р. під час знімання з мілини броненосця «Генерал-адмірал Апраксін» під керівництвом О. С. Попова було встановлено радіозв'язок на відстань близько 50 км. Першу офіційну радіограму, передану по цій лінії, було адресовано командирові криголама «Єрмак». У ній сповіщалося про



необхідність подати допомогу рибакам, які опинилися на кризі у відкритому морі.

Винайдення радіо і його практична реалізація принесли О. С. Попову широке визнання. Його запрошували в Америку, Англію, Францію, Німеччину, пропонуючи стати керівником лабораторій і інститутів. Але у 1901 р. О. С. Попов прийняв кафедру фізики в Петербурзькому електротехнічному інституті, де продовжував дослідження в галузі радіотелефонії. У жовтні 1905 р. його одногосно обирають першим виборним директором електротехнічного інституту.

У червні 1896 р., тобто через рік після публічної доповіді О. С. Попова і через півроку після її опублікування (січень 1896 р.), *італійський інженер Марконі* (рис. 5) зробив патентну заявку в Англії на бездротяний зв'язок. Коли у червні 1897 р. було опубліковано схеми приладів Марконі, які він публічно демонстрував після одержання патенту, не розповідаючи про зміст «таємничих» дерев'яних ящиків, стало очевидним – схема Марконі точно копіювала схему Попова. Деякі країни відмовили Марконі видати патенти. Слід разом з тим віддати належне Марконі: він вніс значний вклад у практичний розвиток радіотехніки. Так, наприклад, у грудні 1901 р. Марконі здійснив передачу радіосигналів через Атлантичний океан [10].



Рисунок 6 – Гульєльмо Марконі

### **Завдання 7. Дайте відповіді на запитання.**

1. Які припущення зробив англійський фізик Фарадей?
2. Який науковий внесок зробив видатний англійський учений Максвелл?
3. Що досліджував Генріх Герц?
4. Що сприяло появі радіозв'язку?
5. Який винахід О. С. Попова?
6. Хто увів термін «когерер»?
7. На яку відстань спочатку було встановлено радіозв'язок?
8. Що таке грозовідмітник?
9. Чому деякі країни відмовили Марконі видати патент на винахід?
10. Який внесок Марконі у практичний розвиток радіотехніки?

**Завдання 8.** *Випишіть з тексту ключові слова й словосполучення. Складіть з ними речення.*

**Завдання 9.** *Встановіть відповідність між науковцем і винаходом.*

О. С. Попов	індикатор ЕМ хвиль
Максвелл	термін «когерер»
Бранлі	закон електромагнітної індукції
Лодж	перевірка хвильової теорії електромагнітних процесів
Генріх Герц	радіоприймач
Фарадей	математичний опис процесів, пов'язаних з електромагнітними коливаннями

**Завдання 10.** *Випишіть з тексту слова з компонентом «радіо», поясніть їхнє значення.*

**Завдання 11.** *Складіть простий номінативний план тексту. Перекажіть текст за планом.*

**Завдання 12.** *Підготуйте розповідь про розвиток радіотехніки в Україні, використовуючи матеріал з тексту.*

## 2 ОСНОВНІ ЕТАПИ РОЗВИТКУ РАДІОТЕХНІКИ

**Завдання 1.** Прочитайте слова та словосполучення. З'ясуйте їхнє значення та запишіть.

Передавач, генератор, потужність, частота, діод, тріод, регулювання, ретрансляційна станція, транзистор, чутливість, депо, вибірність, відтворення, міцність, майстерня, габарит, космос, вершина; поступатися.

Лампові радіостанції, електронні лампи, приймальний пристрій, регенеративний приймач, магнетронний генератор, штучний супутник.

**Завдання 2.** Поєднайте та запишіть антоніми. З виділеними словами складіть речення.

передавач	короткі
збільшення	перевага
довгі (хвилі)	<b>підвищувати</b>
знижувати (ефективність)	малі
<b>недолік</b>	вузьке
<b>широке</b> (використання)	зменшення
великі (відстані)	низька
висока (чутливість)	<b>приймач</b>

**Завдання 3.** Прочитайте словосполучення, використовуючи правильні відмінкові форми.

У 1910 р. створено перші детекторні приймачі; машина потужністю від 6 до 600 кВт; на хвилях, коротших за 300 м; у 1913 р. запропоновано схему; у 1907 р. – винайшли тріод, початок III етапу розвитку радіотехніки – середина 20-х років; 1957 року штучний супутник облетів Землю.

**Завдання 4.** Утворіть форми вищого й найвищого ступенів порівняння прикметників.

ЗРАЗОК: оригінальний – оригінальніший (**більш** оригінальний), **найоригінальніший** (**найбільш** оригінальний).

Широкий, довгий, короткий, високий, простий, великий, малий, швидкий, ефективний.

**Завдання 5.** Поясніть значення слів. З'ясуйте, від яких основ (слів) вони утворені.

Радіотелеграфний, ультракороткохвильовий, високочастотний, радіолокація, напівпровідниковий, суперрегенеративний.

**Завдання 6.** Визначте граматичну основу (підмет і присудок) речень. Встановіть смислові зв'язки між словами.

ЗРАЗОК: (Хто?) М. В. Шулейкін і М. М. Циклінський (що зробили?) розробили (що?) приймач (який?) оригінальний детекторний.

1. На цьому етапі використовувалися системи затухаючих коливань і іскрові передавачі. 2. Вдалу систему машини високої частоти розробив В. П. Вологдін. 3. У 1901 році здійснили трансконтинентальний радіотелеграфний зв'язок. 4. Флемінг створив діод, а у 1907 р. 5. Лі де Форест – тріод. 6. Армстронг запропонував також метод суперрегенеративного прийому. 7. Проте регенеративні приймачі мають істотні недоліки. 8. Вперше приймач на напівпровідниковому приладі запропонував О. В. Лосєв. 9. Першим штучним супутником Землі був радіозонд.

**Завдання 7.** Прочитайте текст, визначте, який етап розвитку радіотехніки був найбільш результативним.

### Основні етапи розвитку радіотехніки

**I етап** (1895–1915). На цьому етапі використовувалися системи затухаючих коливань й іскрові передавачі. Перший етап безпосередньо пов'язаний з діяльністю О. С. Попова та його учнів. У 1910 р. на базі майстерні, створеної О. С. Поповим, було організовано «Радіотелеграфне депо Морського відомства», в якому працювали М. В. Шулейкін (рис. 7), М. М. Циклінський, В. П. Вологдін (рис. 9) та ін. У цей період було створено перші детекторні приймачі (у 1910–1912 рр. М. В. Шулейкін і М. М. Циклінський розробили оригінальний детекторний приймач (рис. 8).



Рисунок 7 – Михайло Шулейкін

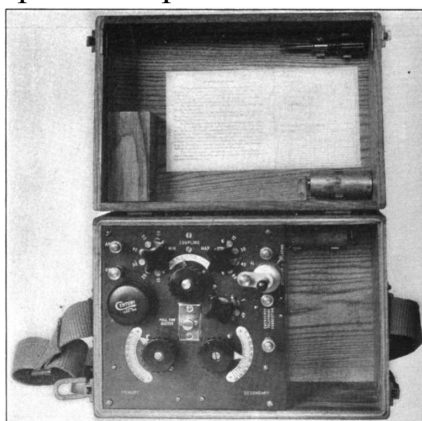


Рисунок 8 – Детекторний приймач



Рисунок 9 – Валентин Вологдін

Вдалося здійснити трансконтинентальний радіотелеграфний зв'язок (1901). Проте з підвищенням дальності дії радіостанцій і збільшенням їх кількості, завади (особливо внаслідок низької вибірності приймачів і широкого спектра передаваних височастотних сигналів) знижували ефективність радіозв'язку.

**II етап розвитку радіотехніки** характеризується широким використанням незатухаючих коливань (замість іскрових генераторів використовувалися дугові, машинні і лампові). Досить вдалу систему машини високої частоти розробив В. П. Вологдін, створивши серію машин потужністю від 6 до 600 кет. Проте дугові і машинні генератори успішно застосовувалися тільки на довгих хвилях; на хвилях, коротших за 300 м, вони були не досить ефективними. Що ж до короткохвильового й ультракороткохвильового діапазонів, то на них застосування дугових і машинних генераторів було практично неможливим. У зв'язку з цим як дугові, так і машинні генератори практично були витіснені ламповими радіостанціями (1916–1919). Це стало можливим завдяки винаходу електронних ламп (у 1904 р. Флемінг (рис. 10) створив діод, а у 1907 р. Лі де Форест (рис. 11) – триод). Істотні зміни відбулися і в приймальних пристроях. У 1913 р. Армстронг запропонував схему регенеративного прийому (одна лампа виконувала функції детектора і підсилювача із зворотним зв'язком), яка давала можливість різко підвищити чутливість і вибірність приймача. З кращих вітчизняних регенеративних приймачів варто відмітити приймачі типу ЛБ-2, розроблені В. М. Лебедевим. Армстронг запропонував також метод суперрегенеративного прийому. Проте регенеративні (а почасти і суперрегенеративні) приймачі мають істотні недоліки, насамперед невисоку стабільність роботи і якість відтворення передачі, і створюють значні завади. У 1918 р. Армстронг (рис. 12) і Леві запропонували метод супергетеродинного прийому. Цей метод і зараз є найкращим, бо він дає змогу дістати високу вибірність разом з високою якістю відтворення сигналу. Успішний розвиток електронних ламп сприяв широкому використанню приймачів прямого підсилення (1922–1925), в яких основне підсилення здійснюється на частоті сигналу, що приймається. Ці приймачі з відносно високою чутливістю були



Рисунок 10 – Джон Флемінг

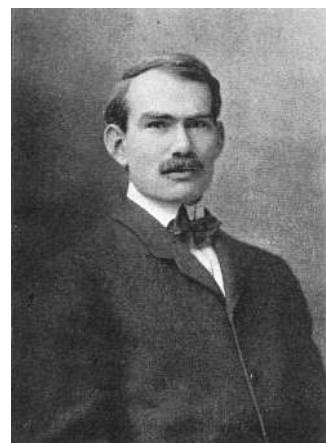


Рисунок 11 – Лі де Форест



Рисунок 12 – Едвін Армстронг

значно простіші, ніж супергетеродинні, проте поступались їм у вибірності і якості відтворення. Тому в міру збільшення кількості станцій, які одночасно працюють, переваги супергетеродинних приймачів ставали все більш вагомими.

**Початок III етапу розвитку радіотехніки** – середина 20-х років. Він зумовлений освоєнням діапазону коротких хвиль. Досить велику роль в освоєнні діапазону КХ відіграли радіоаматори, які першими виявили можливість встановлення зв'язку на досить великих відстанях при використанні малопотужних передавачів КХ діапазону. У зв'язку з інтенсивними «завмираннями», які є в КХ діапазоні, у радіоприймальних пристроях широко застосовують автоматичне регулювання підсилення, реалізується також автоматичне підстроювання частоти. Для радіозв'язку у цьому діапазоні часто використовують спрямовані антени.

**IV етап розвитку радіотехніки** пов'язаний з виникненням і розвитком телебачення і радіолокації, які вимагають досить широкої смуги частот у зв'язку з передаванням коротких сигналів. Це у свою чергу вимагало освоєння діапазону УКХ, характерною особливістю якого є обмеження радіуса дії в межах прямої видимості. Тому для забезпечення передачі на великі відстані використовують радіорелейні лінії з ретрансляційними станціями. Для розвитку радіолокації треба було створити антени, радіопередавачі і радіоприймачі дециметрового, сантиметрового і міліметрового діапазонів. В апаратурі дециметрового і сантиметрового діапазонів поряд з тріодами спеціальних конструкцій (маячкові, металокерамічні лампи) широко застосовують магнетронні генератори, лампи біжучої хвилі (ЛБХ), за допомогою яких можна дістати велике підсилення на частотах (аж до міліметрового діапазону).

У 1919 – 1920 роках М. О. Бонч-Бруєвич (рис. 13) створив перший радіотелефонний ламповий передавач.

**V етап розвитку радіотехніки** зумовлений застосуванням напівпровідникових приладів. Електронні лампи, маючи багато чудових якостей, разом з тим мають низку значних недоліків: порівняно великі габарити, велика споживана потужність, відносно малий строк служби, не досить висока механічна міцність. Варто зазначити, що напівпровідникові



Рисунок 13 –  
Михайло Бонч-Бруєвич



Рисунок 14 – Олег Лосєв

діоди порівняно давно застосовувались у радіотехніці як випрямлячі змінного струму і детектори. Винайдення у 1948 р. транзистора (напівпровідникового тріода), а також теоретичне і експериментальне вивчення напівпровідників зробили технічне застосування напівпровідникових приладів у радіотехніці досить перспективним. Вперше приймач на напівпровідниковому приладі запропонував О. В. Лосєв (рис. 14) у 1922 р., назвавши його «кристадином».

Першим штучним супутником Землі, який облетів її в космосі 1957 р., був радіозонд (рис. 15). Вершиною розвитку радіоавтоматики в Радянському Союзі стало посилення автоматичного апарата «Луноход» на Місяць, автоматичних радіоапаратів на Марс і Венеру [10].

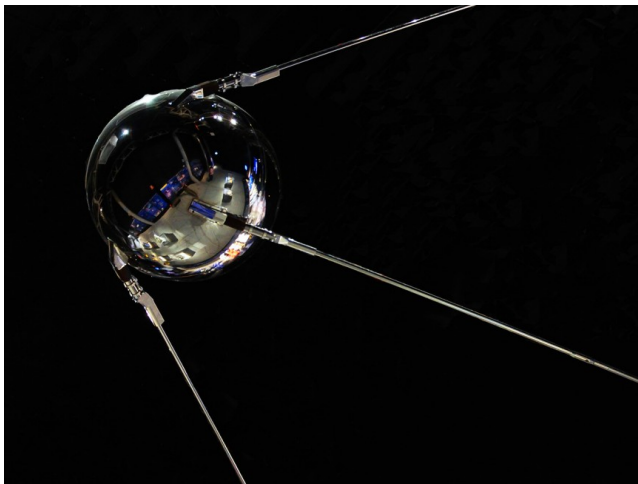


Рисунок 15 – Перший штучний супутник Землі

**Завдання 8.** Дайте відповіді на запитання.

1. Скільки виділяють етапів у розвитку радіотехніки?
2. Який етап пов'язують з діяльністю О. С. Попова та його учнів?
3. Які досягнення були на першому етапі?
4. Що винайдено під час другого етапу?
5. Чому припинили використовувати дугові й машинні генератори?
6. Які переваги регенеративних і суперрегенеративних приймачів?
7. Коли почали освоювати короткі хвилі?
8. З чим пов'язують четвертий етап розвитку радіотехніки?
9. Коли винайшли транзистор?
10. Який перший штучний супутник Землі?

**Завдання 9.** Складіть хронологічну таблицю розвитку радіотехніки.

Рік	Подія

**Завдання 10.** *Закінчіть речення.*

1. Замість іскрових генераторів використовували...
2. Проте з підвищенням дальності дії радіостанцій і збільшенням їх кількості, завади знижували ...
3. Дюгові й машинні генератори застосовували тільки на ...
4. Схема регенеративного прийому давала можливість ...
5. Регенеративні приймачі мають істотні недоліки...
6. Спрямовані антени використовують для радіозв'язку в діапазоні ...
7. Характерною особливістю ультракоротких хвиль є ...
8. Для забезпечення передачі на великі відстані використовують ...

**Завдання 11.** *Поділіть текст на частини, дайте назву кожній частині.*

**Завдання 12.** *Напишіть та доведіть, який винахід був найважливішим для подальшого розвитку радіотехніки.*



### 3 ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНА МЕРЕЖА

**Завдання 1.** *З'ясуйте значення нових слів та запишіть їх у зошит.*

Обладнання, ознака, сегмент, вузол, взаємозв'язок, комутатор, потреба, середовище, компонент, передача, прийом, дані, перетворення, дріт, кабель.

Визначальний, локальний, глобальний, приватний, публічний, спільний, власний, єдиний, аналоговий, мідний.

Поширений, класифікований, під'єднаний, зменшений, замінений.

Охоплювати, експлуатуватися, підтримувати.

Навпаки.

**Завдання 2.** *Посаджайте пари антонімів та запишіть їх.*

письмовий	пасивність
початковий	роз'єднаний (від'єднаний)
індивідуальний	додатковий
під'єднаний	вихідний
приймання	високошвидкісний
зменшений	колективний
активність	кінцевий
низькошвидкісний	збільшений
основний	відправлення
вхідний	усний

**Завдання 3.** *Утворіть іменники від дієслів та запишіть у зошит.*

**ЗРАЗОК:** передавати – передавання, поширювати – поширення.

Приймати, повідомляти, розташовувати, обладнювати, об'єднувати, користуватися, задовольняти, використовувати, виконувати, надавати.

**Завдання 4.** *Від поданих дієслів утворіть дієприкметники та запишіть їх. З утвореними дієприкметниками складіть речення та запишіть.*

**ЗРАЗОК:** визначати – визначений.

Класифікувати, поширювати, розташовувати, під'єднувати, зменшувати, автоматизувати, підключати, призначати.

**Завдання 5.** Утворіть словосполучення.

Приймання	(чого?)	–	сигнал	=	
.....					
Класифікований	за	рядом	(чого?)	=	
.....					
Сегмент	(чого?)	–	публічна мережа	=	
.....					
Під'єднані	через	(що?)	–	приватна мережа	=
.....					
Експлуатуватися	(ким?)	–	фізична чи юридична особа	=	
.....					
Складатися	з	(чого?)	–	п'ять основні компоненти	=
.....					
Використовуватися	(для чого?)	–	передача й прийом	=	
.....					
Створюватися	за допомогою	(чого?)	–	різні фізичні носії	=
.....					
Присутній	(де? на чому?)	–	усі комп'ютери мережі	=	
.....					
Відповідає	за контроль	(чого?)	–	мережевої активності	=
.....					

**Завдання 6.** З двох простих речень утворіть одне та запишіть його у зошит.

**ЗРАЗОК:** Телекомунікаційні мережі можуть бути класифіковані за низкою визначальних ознак. Найбільш поширені такі види класифікації.

Телекомунікаційні мережі можуть бути класифіковані за рядом визначальних ознак, *найбільш поширеними з яких є такі види класифікації.*

1. Телекомунікаційна мережа – комплекс технічних засобів телекомунікацій та споруд. Вони призначені для маршрутизації, комутації, передавання та/або приймання знаків тощо.

2. Усі телекомунікаційні мережі складаються з п'яти основних компонентів. Вони присутні в кожному мережевому середовищі, незалежно від типу чи використання.

3. Телекомунікаційні канали створюються за допомогою різних фізичних носіїв. Найпопулярнішими є мідні дроти й коаксіальний кабель (СКС).

4. Режим «пункт–пункт»: кожна пара вузлів має взаємозв'язок. Цей зв'язок не використовується іншими вузлами.

5. Програмне забезпечення керування телекомунікаціями присутнє на всіх комп'ютерах мережі. Воно відповідає за контроль мережевої активності та функціональності.

6. Будь-який вхід або вихід пристрою може бути класифікований як термінал компонента. І ці входи чи виходи використовуються для передачі або прийому даних.

7. Спочатку мережі були побудовані без комп'ютерів. У кінці 20-го століття їхні комутаційні центри було комп'ютеризовано.

8. Багатопунктовий (широкомовний) режим: спільний комунікаційний канал. Він використовується всіма вузлами мережі.

**Завдання 7.** Прочитайте текст, виписуючи всі аббревіатури та їхнє значення в зошит.

**Телекомунікаційна мережа** – комплекс технічних засобів телекомунікацій та споруд, призначених для маршрутизації, комутації, передавання та/або приймання знаків, сигналів, письмового тексту, зображень та звуків або будь-яких повідомлень по радіо, провідних, оптичних чи інших електромагнітних системах між кінцевим обладнанням.

Телекомунікаційні мережі можуть бути класифіковані за низкою визначальних ознак. Найбільш поширені такі види класифікації.

**За географічним розташуванням:**

- Локальна мережа (Local Area Network – LAN) – зазвичай розташована в межах будинку.

- Глобальна мережа (Wide Area Network – WAN) – охоплює географічний регіон (країну або континент).

- Міська мережа (Metropolitan Area Network – MAN) – застосовується для об'єднання мереж в місті в одну велику мережу.

- Internet – індивідуальні комп'ютери під'єднані до інших мереж у світі через публічну мережу (мережу загального користування).

- Intranet – індивідуальні комп'ютери під'єднані до інших мереж через приватну мережу.

- Віртуальна приватна мережа (Virtual Private Network – VPN) – індивідуальні комп'ютери під'єднані до інших мереж через сегмент публічної мережі.

**За режимом комунікації:**

- режим «пункт–пункт»: кожна пара вузлів має взаємозв'язок; цей зв'язок не використовується іншими вузлами;

- комутований режим: у мережі «пункт–пункт» необхідна кількість зв'язків зменшена за допомогою комутаторів;

- багатопунктовий (широкомовний) режим: спільний комунікаційний канал використовується всіма вузлами мережі.

### ***За швидкістю мережі:***

- низькошвидкісна: швидкості від кбіт/с до Мбіт/с.
- високошвидкісна: швидкості від сотень Мбіт/с до Гбіт/с.

Також існує ще **відомча мережа зв'язку** – мережа зв'язку, що експлуатується юридичною або фізичною особою для задоволення власних потреб.

### ***Приклади телекомунікаційних мереж:***

- Комп'ютерна мережа.
- Інтернет.
- Телефонна мережа.
- Глобальна мережа Телекс.
- Мережа авіаційної ACARS.
- Єдина автоматизована система зв'язку.

Усі телекомунікаційні мережі складаються з п'яти основних компонентів, які присутні в кожному мережевому середовищі, незалежно від типу чи використання. Ці основні компоненти включають в себе:

- термінали,
- телекомунікаційні процесори,
- канали зв'язку,
- комп'ютери,
- програмне забезпечення керування телекомунікаціями.

**Термінали** є вихідними й кінцевими пунктами в будь-якому середовищі телекомунікаційної мережі. Будь-який вхід або вихід пристрою, який використовуються для передачі або прийому даних, може бути класифікований як термінал компонента.

**Телекомунікаційні процесори** підтримують передачу й прийом даних між терміналами та комп'ютерами, шляхом надання різних функцій керування та допоміжних функцій (наприклад, перетворення даних з цифрового в аналоговий і навпаки).

**Телекомунікаційні канали** – шлях, по якому дані передаються й приймаються. Телекомунікаційні канали створюються за допомогою різних фізичних носіїв, з яких найпопулярнішими є мідні дроти й коаксіальний кабель (СКС). Волоконно-оптичні кабелі все частіше використовуються для більш швидкого й надійного зв'язку, як для бізнесу, так і домашніх потреб.

У телекомунікаційному середовищі **комп'ютери** підключені через фізичні носії для виконання своїх завдань зв'язку.

**Програмне забезпечення** керування телекомунікаціями присутнє на всіх комп'ютерах мережі й відповідає за контроль мережевої активності та функціональності.

Спочатку мережі були побудовані без комп'ютерів, але в кінці 20-го століття їхні комутаційні центри було комп'ютеризовано або в цілому мережі замінено комп'ютерними [13].

**Завдання 7.** Дайте коротку відповідь: так або ні. Якщо Ви відповідаєте ні, аргументуйте свою думку.

1. Локальна мережа охоплює географічний регіон?
2. Індивідуальні комп'ютери під'єднані до інших мереж у світі через публічну мережу?
3. У мережі «пункт–пункт» необхідна кількість зв'язків збільшена за допомогою комутаторів?
4. У багатопунктовому режимі спільний комунікаційний канал використовується всіма вузлами мережі?
5. За швидкістю телекомунікаційні мережі поділяються на низькошвидкісну, середньошвидкісну та високошвидкісну?
6. Усі телекомунікаційні мережі складаються з п'яти основних компонентів?
7. Термінали є вихідними й кінцевими пунктами в будь-якому середовищі телекомунікаційної мережі?
8. Телекомунікаційні канали підтримують передачу й прийом даних між терміналами та комп'ютерами, шляхом надання різних функцій керування та допоміжних функцій?
9. Програмне забезпечення керування телекомунікаціями присутнє не на всіх комп'ютерах мережі?
10. Спочатку мережі були побудовані без комп'ютерів, але в кінці 20-го століття їхні комутаційні центри було комп'ютеризовано?

**Завдання 8.** Випишіть із тексту складні слова та поясніть, як вони утворилися.

ЗРАЗОК: телекомунікаційний = теле + комунікація

**Завдання 9.** Напишіть складний номінативний план тексту й перекажіть його за складеним планом.

**Завдання 10.** Прочитайте конспект тексту й дайте відповіді на запитання.

**Термін телекомунікація** походить від грецького *tele* – далеко, в далечінь і латинського *communico* – роблю загальним, пов'язую. Його можна трактувати як зв'язок на відстані. Тому під телекомунікаційною мережею будемо розуміти сукупність засобів, що забезпечують передачу інформації між двома кінцевими пристроями (абонентами). До складу мережі входять:

• **мережеве обладнання**, яке містить кінцеві пристрої (персональні комп'ютери, сервери, аудіо- та відеоапаратура, мережеві принтери, факс-апарати, зчитувачі штрих-кодів та інше) і комунікаційне обладнання



## 4 ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ. ТЕХНОЛОГІЇ ПОШУКУ ТА ЗБЕРІГАННЯ ІНФОРМАЦІЇ

**Завдання 1.** Прочитайте слова та словосполучення. З'ясуйте їхнє значення та запишіть.

Комунікація, мережа, генерація, сегмент, супутник, частота, датчик, сервер, радіосигнал, аудіозв'язок, Інтернет-телефонія, повідомлення, зв'язок, сукупність, засоби, оптимізація, вдосконалення, теплиця, стандарт, корегування, відстежування, споживач, відеоконференція.

Гнучкий, синхронізований.

Телекомунікаційні мережі, технології телекомунікацій, аналогові системи, дистанційне керування, канал зв'язку, навігаційна інформація.

**Завдання 2.** Дайте визначення терміна «телекомунікація».

**Завдання 3.** Доберіть антоніми до запропонованих слів.

Аналоговий, цифровий, отримання, суб'єкт, близько, видалення, знайти, видалити, довгий, роз'єднати, стаціонарний, глобальний.

**Завдання 4.** Від поданих дієслів утворіть іменники. Правильно запишіть конструкції.

ЗРАЗОК: передавати (що?) дані – передача (чого?) даних

Відтворювати інформацію – ...

Збирати інформацію – ...

Оптимізувати режими – ...

Відкрити файл –

Встановлювати зв'язок – ...

Проводити моніторинг – ...

Обслуговувати мережу –

Отримувати файли –

**Завдання 5.** Визначте, до якої частини мови належать подані слова. Складіть з ними словосполучення.

Створений, відправка, заданий, дозволяти, вирощування, отриманий, зрозуміти, розроблений, вимкнувши, показуючи.

**Завдання 6.** Прочитайте текст. Визначте його головну думку.

### **Телекомунікаційні технології. Технології пошуку та зберігання інформації**

Телекомунікаційні мережі. Поняття «комунікація» походить від латинського слова *communicatio* – повідомлення, передача, зв'язок та визначається як процес, шлях і засоби передачі об'єкта, інформації з одного місця на інше. Термін «телекомунікація» (від латинського *tele* – «вдалину», «далеко») відповідно означає обмін інформацією на відстані.

**Телекомунікаційні технології** – це сукупність методів та алгоритмів передачі інформації.

Технології телекомунікацій – це принципи організації сучасних аналогових і цифрових систем, мереж зв'язку, включаючи комп'ютерні та Інтернет-мережі. Сучасні телекомунікаційні технології засновані на використанні телекомунікаційних мереж.

**Телекомунікаційні мережі** – система, що складається з об'єктів, які здійснюють функції генерації, перетворення, збереження продукту, і мають назву пункти (вузли) мережі та ліній передач (зв'язку, комунікацій, з'єднань), що здійснюють передачу.

До останніх можна віднести: телефонні мережі; радіомережу; телевізійні мережі; комп'ютерні мережі (Ethernet, Internet).

**Засоби телекомунікацій** – це сукупність технічних пристроїв, алгоритмів і програмного забезпечення, що дозволяють передавати дані по каналах зв'язку.

Телекомунікаційні мережі найчастіше розподіляють за територіальною ознакою на глобальні, регіональні та локальні. Це стосується не лише комп'ютерних мереж передачі даних, а й супутникових мереж, мереж мобільного зв'язку, служб поштових відправлень, радіо, телебачення тощо. Забезпечення міжмережевої взаємодії дозволяє створити гнучкий ефективний інструментарій для оптимізації процесів пошуку, розповсюдження, зберігання та відтворення інформації.

Надалі будемо розглядати переважно комп'ютерні мережі, бо саме вони на даний час забезпечують двосторонній обмін будь-якою інформацією на досить високих швидкостях, охоплюють усю земну кулю і знаходяться у стані постійного вдосконалення та подальшого територіального розширення на регіональному та локальному рівні.

Задач, що вирішуються завдяки телекомунікаціям, безліч. Перелічимо найбільш поширені, які Ви, можливо, використовуєте кожного дня.



<b>Задача (сервіси, що надаються)</b>	<b>Програмне забезпечення, що може бути використано</b>
Перегляд WEB Internet	Opera, MS Explorer, Firefox, Chrome, Safari, Xetscape Navigator
Робота з електронною поштою	The Bat, Thunderbird, MS Outlook
Обмін повідомленнями	ICQ, QIP, Skype
Телеконференції (вебінари), групи новин	MS Outlook Express, FeedReader, QuiteRSS, TrueConf, ooVoo
Передача (прийом) файлів на(з) віддалені сервери	FTP manager, Total Commander, FTP Pro, FAR, ReGET
Управління віддаленим комп'ютером	Windows Remote Desktop, RAdmin, TeamViewer
VIOP телефонія	Asterisk Zoiper

Реалізація вищеперелічених сервісів виконана з використанням різних протоколів. Більшість вказаних програм надають декілька сервісів одночасно (відповідно), наприклад, Skype може бути використаний для обміну короткими повідомленнями, файлами, організації інтернет-телефонії та відеоконференцій. До речі, Skype є одним з яскравих прикладів міжмережевої взаємодії – до його серверів користувач з'єднується через мережу Інтернет, а той сервер, у свою чергу, з'єднується з мережами мобільного та стаціонарного зв'язку, тим самим надає користувачу двонаправлену лінію аудіозв'язку з абонентами телефонних компаній світу.

Окремо треба виділити програмні продукти, що дозволяють налаштувати, управляти та проводити моніторинг стану (навантаження, колізії) телекомунікаційних каналів. Такі програми існують для обслуговування мережі системними адміністраторами і тут не розглядаються з огляду на специфіку їх застосування, так як і програми організації доступу до ресурсів мережі [11].

### **Завдання 7.** *Дайте відповіді на запитання.*

1. Що означає поняття «комунікація»?
2. Що таке телекомунікаційні технології?
3. Які телекомунікаційні мережі виділяють за територіальною ознакою?
4. За допомогою яких ліній передають інформацію?
5. Що таке засоби телекомунікацій?
6. Що дає міжмережева взаємодія?
7. Які завдання можна розв'язувати за допомогою телекомунікацій?
8. Прикладом чого є Skype?
9. З якою метою використовують Skype?
10. Хто обслуговує мережі?

**Завдання 8.** *Оберіть правильний варіант відповіді.*

1. Поняття «комунікація» походить від латинського слова communicatio
  - А спілкування
  - Б повідомлення, передача, зв'язок
  - В взаємодія.
2. Телекомунікаційні технології вивчають
  - А способи передачі інформації
  - Б засоби передачі інформації
  - В методи та алгоритми передачі інформації.
3. Засоби телекомунікацій – це
  - А сукупність технічних пристроїв, алгоритмів і програмного забезпечення, що дозволяють передавати дані по каналах зв'язку
  - Б сукупність методів та алгоритмів передачі інформації
  - В принципи організації сучасних аналогових і цифрових систем.
4. Телекомунікаційні мережі найчастіше розподіляють за територіальною ознакою на:
  - А телефонні мережі, радіомережу, телевізійні мережі, комп'ютерні мережі
  - Б глобальні, регіональні та локальні
  - В супутникові та комп'ютерні мережі
5. Для обміну повідомленнями використовують
  - А Asterisk Zoiper
  - Б ICQ, QIP, Skype
  - В Opera, MS Explorer, Firefox, Chrome, Safari, Xetscape Navigator

**Завдання 9.** *Складіть простий номінативний план до тексту, перекажіть його за планом.*

**Завдання 10.** *Напишіть повідомлення про переваги організації нарад за допомогою інтернет-телефонії та відеоконференцій. Свою думку обґрунтуйте.*

## 5 БЕЗДРОТОВІ СЕНСОРНІ МЕРЕЖІ

**Завдання 1.** Прочитайте слова та словосполучення. З'ясуйте їхнє значення та запишіть.

Теплиця, розсадник, сигнал, реакція, датчик, абонент, абонемент, агроном, екосистема, втручання, полив, насос, вентиляція, піктограма.

Персональний, сенсорний.

Обслуговувати, підживлювати.

Вологість повітря, вуглекислий газ.

**Завдання 2.** Доберіть та запишіть антонімічні пари слів.

вологий	реальний
вмикати	бездротові
дротові	штучний
постійно	отримувати
вихід	вимикати
діалог	роз'єднані
віртуальний	сухий
наближений	тимчасово
з'єднані	вхід
природний	молог
передавати	віддалений

**Завдання 3.** Утворіть іменники від поданих дієслів. З іменниками складіть речення (усно).

Встановити, передавати, спілкуватися, отримати, забезпечувати, спостерігати, підігрівати, освітлювати, втручатися, регулювати.

**Завдання 4.** Утворіть словосполучення, узгодивши прикметники з іменниками.

локальний	екосистема
реальний	лист
різноманітний	зв'язок
штучний	астина
постійний	мережа
програмний	сервер
електронний	дані
поштовий	датчики
текстовий	забезпечення
клієнтський	час

**Завдання 5.** Трансформуйте словосполучення за зразком та запишіть їх.

**ЗРАЗОК:** виконувати різні завдання – виконання різних завдань.

Отримувати дані, регулювати температуру, підігрівати воду, включати насоси, керувати вентиляцією, підживлювати вуглекислим газом, встановлювати зв'язок, отримувати повідомлення.

**Завдання 6.** Трансформуйте складні речення у 2–3 простих. Запишіть їх.

1. Одним з прикладів персональних мереж можуть слугувати бездротові сенсорні мережі, що використовуються в теплицях та розсадниках.

2. Комп'ютери, що їх обслуговують, можуть бути з'єднані в локальну мережу, а вона може мати вихід до глобальних мереж, таких як Internet або мережа мобільного зв'язку.

3. Датчики, які знаходяться безпосередньо на рослині, передають дані в режимі реального часу, що дає можливість ефективно спостерігати за штучно створеною екосистемою.

4. Для того, щоб додати файл до електронного листа, користувачу достатньо перетягнути мишею цей файл на форму (вікно) свого листа, і поштовий клієнт відобразить піктограму з назвою файлу, показуючи тим самим, що готовий його передати.

5. Мало хто цікавиться, що для передачі будь-якого файлу всередині текстових даних був спеціально розроблений стандарт MIME, і саме завдяки цьому стандарту отримувач листа зможе зробити зворотну процедуру – зберегти та відкрити файл з отриманого листа.

6. Поштова програма є клієнтською частиною, вона ініціює встановлення зв'язку з поштовим сервером (серверною частиною) згідно протоколам відправки або отримання повідомлень.

**Завдання 7.** Прочитайте текст. Дайте йому назву.

Одним з прикладів персональних мереж (таких, що забезпечують взаємодію різних пристроїв) можуть слугувати **бездротові сенсорні мережі** (рис.16), що використовуються в теплицях та розсадниках. Комп'ютери, що їх обслуговують, можуть бути з'єднані в локальну мережу, а вона, в свою чергу, може мати вихід до глобальних мереж, таких як Internet або мережа мобільного зв'язку.

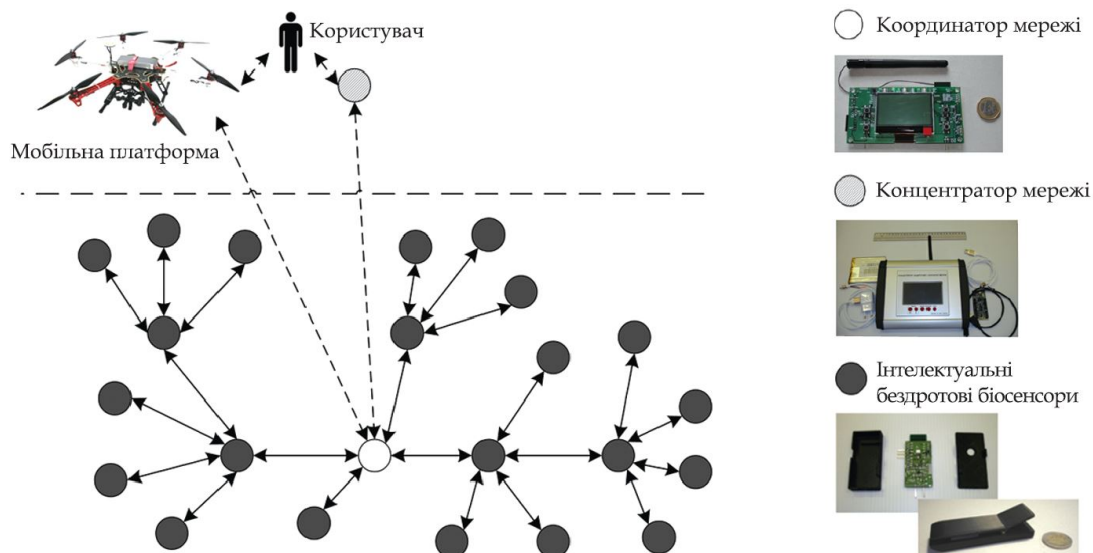


Рисунок 16 – Схема бездротової сенсорної мережі

Розглянемо принципи організації такого зв'язку. Маємо комп'ютеризовану систему, основою якої є збір інформації у реальному часі та відповідна реакція системи на ці дані. Сигнали різноманітних датчиків поступають на окремий пристрій збору даних. Зв'язок з цим пристроєм та отримання даних віддаленому абоненту здійснено двома способами:

1) **через телекомунікаційну мережу Інтернет** (за допомогою ПК та спеціалізованого програмного забезпечення);

2) **засобами телефонної мережі GSM** (модуль збору даних, підключений до модему, передає інформацію на телефон (смартфон, комунікатор) через SMS).

Таким чином, датчики, які знаходяться безпосередньо на рослині, передають дані в режимі реального часу, що дає можливість ефективно спостерігати за штучно створеною екосистемою. Завдяки постійному зв'язку з теплицею агроном може дистанційно регулювати температуру й вологість повітря та ґрунту в теплиці, підігрівати воду для поливу, включати й відключати насоси гідропонних установок, управляти поливом і вентиляцією в теплиці. Навіть без втручання агронома, автоматизована система слідкуватиме за тим, щоб екосистема теплиці завжди знаходилась у межах заданих параметрів.

Такі технології дозволяють оптимізувати режими вирощування за рахунок контрольованого графіку поливу, освітлення, підживлення вуглекислим газом, регулювання температури і вологості повітря.

Загалом принцип передачі даних в системах дистанційного керування теплицею наступні (рис. 17).

Звичайний користувач ПК, мабуть, не замислюється над процесами, що породжує програмне забезпечення, яке він використовує. Для того, щоб додати файл до електронного листа, користувачу достатньо перетягнути мишею цей файл на форму (вікно) свого листа і поштовий клієнт відобразить піктограму з назвою файлу, показуючи тим самим, що готовий його передати. При цьому мало хто цікавиться, що для передачі будь-якого файлу всередині текстових даних був спеціально розроблений **стандарт MIME** (*ssr-Multipurpose Internet Mail Extensions*) і саме завдяки цьому стандарту отримувач листа зможе зробити зворотну процедуру – зберегти та відкрити файл з отриманого листа. Передача цих даних також здійснюється за певним алгоритмом, що повинен бути зрозумілим поштовому серверу.

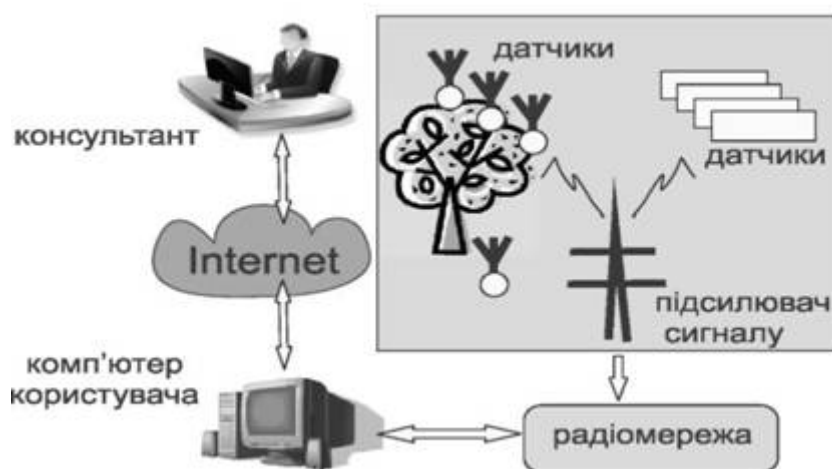


Рисунок 17 – Принцип передачі даних в системах дистанційного керування

Залежно від типу задач для організації передачі даних по каналах зв'язку підключаються відповідні процедури програмного забезпечення. Вони працюють за протоколами, тобто правилами, що були розроблені для спілкування віддалених комп'ютерів. Для різних задач ці правила різні. У загальному вигляді обмін інформацією між комп'ютерами можна представити як діалог двох програм, одна з яких виступає у якості серверної частини, а інша клієнтської. Поштова програма у нашому прикладі є клієнтською частиною, вона ініціює встановлення зв'язку з поштовим сервером (серверною частиною) згідно протоколам відправки або отримання повідомлень [11].

**Завдання 8.** Дайте відповіді на запитання.

1. Для чого існують бездротові сенсорні мережі?
2. Куди поступають сигнали різноманітних датчиків?
3. Якими способами можна отримати дані віддаленому абонентів?

4. Що необхідно зробити користувачу для того, щоб додати файл до електронного листа?
5. З якою метою був розроблений стандарт МІМЕ?
6. Що отримувач листа зможе зробити за допомогою стандарту МІМЕ?
7. Як можна представити у загальному вигляді обмін інформацією між комп'ютерами?
8. Що ініціює поштова програма?

**Завдання 9.** *Вставте потрібні дієслова, використовуючи інформацію тексту.*

1. Бездротові сенсорні мережі ... в теплицях та розсадниках.
2. Сигнали різноманітних датчиків ... на окремій пристрій збору даних.
3. Датчики, які знаходяться безпосередньо на рослині, ... дані в режимі реального часу.
4. Завдяки постійному зв'язку з теплицею агроном може дистанційно ... температуру й вологість повітря та ґрунту в теплиці.
5. Навіть без втручання агронома, автоматизована система ... за тим, щоб екосистема теплиці завжди знаходилась у межах заданих параметрів.
6. Такі технології дозволяють ... режими вирощування за рахунок контрольованого графіку.
7. Звичайний користувач ПК, мабуть, не замислюється над процесами, що породжує програмне забезпечення, яке він ...
8. Для того, щоб ... файл до електронного листа, користувачу достатньо перетягнути мишею цей файл на форму (вікно) свого листа.
9. Завдяки стандарту МІМЕ отримувач листа зможе зробити зворотну процедуру – ... та відкрити файл з отриманого листа.
10. У загальному вигляді обмін інформацією між комп'ютерами можна ... як діалог двох програм, одна з яких виступає у якості серверної частини, а інша клієнтської.

**Завдання 10.** *Розташуйте питання номінативного плану в логічній послідовності тексту й перекажіть його за планом.*

1. Роль автоматизованих систем у роботі теплиць.
2. Стандарт МІМЕ.
3. Бездротові сенсорні мережі – приклади персональних мереж.
4. Способи отримання даних віддаленому абоненту.
5. Поштова програма як клієнтська частина.
6. Обмін інформацією між комп'ютерами.

**Завдання 11.** *Складіть і напишіть речення із запропонованими словосполученнями.*

Локальна мережа, мобільний зв'язок, комп'ютеризована система, обмін інформацією, програмне забезпечення, певний алгоритм, поштовий сервер, електронний лист, автоматизована система, штучна екосистема.

**Завдання 12.** *Поясніть, як передають дані в системах дистанційного керування. Наведіть приклад використання дистанційного керування в побуті, наприклад, розумний будинок.*



## 6 БЕЗДРОТОВІ МЕРЕЖІ ПЕРЕДАЧІ ДАНИХ (WLAN)

**Завдання 1.** Прочитайте слова та словосполучення. З'ясуйте їхнє значення та запишіть.

Стандарт, сервер, канал, налаштування, покриття, аутентифікація, роумінг, детектування, альтернатива, кран, скупчення, середовище, інтеграція, зловмисник, інфраструктура, протидія.

Повсякденний, чутливий.

Монтувати.

Бездротові мережі передачі даних, дротове підключення, режим роботи, рушійна сила, рухомий об'єкт, бурова платформа.

**Завдання 2.** До поданих слів доберіть антоніми, поясніть їхнє значення. З виділеними словами складіть речення.

Збільшення, **дротовий**, новий, **висока** (швидкість), **захищений**, повільний, роз'єднання, нерухомий, чутливий, отримання.

**Завдання 3.** До поданих слів доберіть синоніми, поясніть їхнє значення.

Стрімкий, вартість, основний, датчик, уразливий, завада, напад, поширити, зменшити.

**Завдання 4.** Утворіть і запишіть форми доконаного виду дієслів.

ЗРАЗОК: виходити – вийти.

Забезпечувати, допомагати, збільшувати, монтувати, розповсюджуватися, захищати, використовувати, налаштовувати.

**Завдання 5.** Запишіть речення, слова та словосполучення в дужках поставте в правильній граматичній формі.

1. Донедавна бездротовий зв'язок (де? локальні мережі) практично не застосовувався. 2. Однак з кінця 90-х років 20 століття спостерігається бум (чого? бездротові локальні мережі. 3. Це пов'язано в першу чергу з успіхами (чого? технології) й (з чим? ті переваги), які здатні надати бездротові мережі. 4. Геоінформаційна система використовується для надання сервісів клієнту (чого?) (бездротова мережа). 5. За прогнозами 80% (чого? всі мобільні комп'ютери) будуть оснащені (чим? вбудовані засоби) доступу до таких мереж.

6. Пристрої монтуються (де?) (місця розташування користувачів).
7. Бездротові системи чутливі (до чого?) (шуми та перешкоди) в радіоєфірі.

**Завдання 6.** *Запишіть речення. Визначте граматичну основу (підмет і присудок).*

1. Бездротові мережі оточують нас усюди і вже достатньо тісно ввійшли в повсякденне життя. 2. Пристрої монтуються в місцях розташування користувачів. 3. Бездротові мережі передачі даних допомагають розв'язати багато завдань. 4. Бездротові системи чутливі до шумів та перешкод в радіоєфірі, а також сильно піддаються атакам зловмисників. 5. Точки бездротового доступу забезпечують підключення мобільних пристроїв та обмін даними. 6. Спеціалізовані системи визначення місцеположення дозволяють визначити місця розташування мобільних пристроїв та датчиків. 7. Системи захисту містять рішення для детектування ворожих пристроїв.

**Завдання 7.** *Прочитайте текст. Доберіть назву.*

Сьогодні потреба в бездротових мережах передачі даних, що забезпечують доступність інформації без прив'язки до конкретного робочого місця, надзвичайно висока. Бездротові мережі оточують нас усюди і вже достатньо тісно ввійшли в повсякденне життя. Однією із рушійних сил їх розвитку є стрімке збільшення кількості мобільних пристроїв та поява нових стандартів Wi-Fi-технологій для забезпечення високих швидкостей передачі інформації. Крім того, бездротовим рішенням немає альтернатив там, де неможливо забезпечити дротове підключення, або ж його вартість занадто висока і вимагає багато часу.

Бездротові мережі передачі даних допомагають розв'язати такі завдання:

- Швидкий та захищений доступ до серверів застосунків/додатків/ресурсів мережі Інтернет: організація доступу до мережі передачі даних для мобільних пристроїв; забезпечення високої швидкості та якості сервісу.

- Захищений бездротовий зв'язок для спеціалізованих технологічних систем: організація сервісу зв'язку мобільних приладів з серверами управління та базами даних для забезпечення автоматизації технологічних процесів.

- Об'єднання провідних сегментів мережі за допомогою бездротових з'єднань. Побудова бездротових каналів зв'язку для передачі даних в тих випадках, коли немає альтернативних дротових методів з'єднання. Рішення також використовується для забезпечення зв'язку на рухомих об'єктах (портові крани, бурові платформи), у місцях із підвищеною загрозою та поблизу небезпечних об'єктів, де в випадку аварій кабельна система вийде з ладу (газопроводи).

- Інтеграція з геоінформаційними системами. Геоінформаційна система використовується для надання сервісів клієнту бездротової мережі залежно від місця знаходження його пристрою. Інтегрована бездротова мережа передає геоінформаційній системі дані про розташування мобільних пристроїв, а та, у свою чергу, надає інформаційний сервіс клієнту за допомогою мобільного додатку.

- Розвантаження мережі GSM операторів в місцях великого скупчення клієнтських пристроїв шляхом автоматичної зміни способу передачі даних за допомогою Wi-Fi технологій.

Продукти та рішення, що входять до складу бездротових систем передачі даних.

**Точки бездротового доступу.** Точки бездротового доступу забезпечують підключення мобільних пристроїв та обмін даними між клієнтами та з дротовою мережею. Пристрої монтуються в місцях розташування користувачів, адже якість зв'язку і швидкість передачі інформації залежить від відстані між ними і точкою.

**Бездротові мости.** Пристрої, що створюють бездротові канали зв'язку для з'єднання сегментів мереж. Вибір обладнання залежить від умов середовища експлуатації, необхідної швидкості передачі інформації та дальності з'єднання, що може складати від десятків метрів до десятків кілометрів.

**Контролери бездротових мереж.** Пристрої для централізованого управління точками бездротового доступу. Вони забезпечують:

- централізоване налаштування бездротових мереж та сервісів;
- узгодження режимів роботи радіопередавачів для досягнення оптимального бездротового покриття та мінімізації впливу від сусідніх точок доступу і сторонніх пристроїв на роботу сервісу;
- централізована аутентифікація бездротових клієнтів;
- забезпечення безшовного роумінгу (без розриву з'єднання) при переході бездротового клієнта із зони дії однієї точки доступу до іншої.

**Спеціалізовані системи визначення місцеположення.** Дозволяють визначити місця розташування мобільних пристроїв та датчиків (радіоміток) на основі аналізу властивостей їхнього радіосигналу,

прийнятого точками доступу, що знаходяться поруч. Системи використовуються для:

- 1) пошуку пристроїв;
- 2) збору статистичних даних по кількості та потоку клієнтів;
- 3) можливості надання клієнтам залежної від місця розташування інформації та реклами при інтеграції з допоміжними системами.

**Системи захисту мобільних користувачів, бездротової інфраструктури.** Бездротові системи чутливі до шумів та перешкод в радіоефірі, а також сильно піддаються атакам зловмисників. Це пов'язано і з тим, що самі мережі не мають чітких кордонів і розповсюджуються за межі приміщень організації. Тому запитання захисту бездротових користувачів та інфраструктури є одним з основних для надійної роботи сервісу і безпеки інформації. Системи захисту важливі навіть у випадку заборони використання самого сервісу бездротового зв'язку в організації, їх наявність вимагається, наприклад, правилами PCI-DSS. Системи захисту включають рішення для:

- детектування ворожих пристроїв, визначення їх місцезнаходження та протидія їм;
- виявлення та протидії атакам з використанням уразливостей бездротових протоколів передачі інформації;
- аналізу якості радіоефіру, виявлення шумів та завад, визначення їх місця знаходження та налаштування роботи бездротової інфраструктури для мінімізації впливу перешкод [5].

**Завдання 8.** *Дайте відповіді на питання.*

1. Назвіть переваги бездротових мереж.
2. Які фактори сприяють поширенню бездротових мереж?
3. Які завдання допомагають розв'язати бездротові мережі?
4. Перерахуйте складові бездротових систем передачі даних.
5. Що таке бездротовий міст?
6. Від чого залежить вибір пристроїв для створення бездротових мостів?
7. Які функції пристроїв для централізованого управління точками бездротового доступу?
8. Що називають бездротовим роумінгом?
9. Як працюють системи захисту?
10. Що забезпечують контролери бездротових мереж?

**Завдання 9.** *Знайдіть у тексті й выпишіть речення, що містять конструкції, які вказують на місце дії.*

**Завдання 10.** *Випишіть із тексту ключові слова й словосполучення.*

**Завдання 11.** *Напишіть конспект, записуючи зміст кожного абзацу одним реченням.*

**Завдання 12.** *Зобразіть зміст тексту схематично.*

## 7 ВУГЛЕЦЕВІ НАНОТРУБКИ

**Завдання 1.** Прочитайте слова та словосполучення. З'ясуйте їхнє значення та запишіть.

Структура, поєднання, перспектива, прорив, покоління, параметри, трубка, волосина, решітка, підкладка, теплопровідність, здатність, домішки, прогноз.

Еластичний, гнучкий, крихітний, унікальний, функціональний.

Вдаватися, позбуватися.

Неймовірно.

**Завдання 2.** Доберіть синоніми до поданих слів. Із виділеними словами складіть речення.

Унікальний, *структура*, застосовувати, справжній, наступний, *наразі*, крихітний, вдаватися, аналог, розташовувати, *інтегрувати*.

**Слова для довідки:** реальний, прототип, малий, зараз, новий, використовувати, особливий, будова, виходити, розміщувати, об'єднувати.

**Завдання 3.** Прочитайте словосполучення, використовуючи правильні відмінкові форми.

Структури розміром до 100 нм; наприкінці ХХ ст.; 1991 року; приблизно в 50 тисяч разів тонший; у більш ніж 100 разів міцніший за сталь; у 15 разів вища теплопровідність; у 1000 разів вища пропусканна здатність струму; пластини площею до 2,5 на 2,5 см; 2014-го року.

**Завдання 4.** Прочитайте складні слова. Визначте, від яких основ вони утворені. З виділеними словосполученнями складіть речення.

ЗРАЗОК: телекомунікаційний = теле + комунікація

**Наномасштабні структури, вуглецеві нанотрубки, кремнієвий процесор, технологічний прорив, циліндрична структура, людська волосина, електричний заряд, центральний процесор.**

**Завдання 5.** Пригадайте суфікси пасивних дієприкметників минулого часу. Від поданих дієслів утворіть дієприкметники та запишіть їх.

ЗРАЗОК: *визначений* ← *визначити*: визнач-ити = визнач + ен (-ий) = визначений; *сказаний* ← *сказати*: сказа-ти = сказа + н (ий) = сказаний; *прошений* ← *пошити*: проши-ти = проши + т (ий) = прошений.

Поєднувати, відкривати, застосовувати, досліджувати, створювати, побудувати, розташовувати, утримувати, ізолювати, зберегти.

**Завдання 6.** *Перепишіть речення, поставивши слова й словосполучення у правильній формі.*

1. Нанотрубки демонструють цілий спектр (електричні, магнітні, оптичні) властивостей. 2. Нанотрубки застосовують як (міцні мікроскопічні стрижні і нитки). 3. ВНТ (вуглецеві нанотрубки) застосовують у (біологія й медицина). 4. Дослідникам вдалося створити перший транзистор, побудований на основі (вуглецеві нанотрубки). 5. Перші вуглецеві нанотрубки з'явилися ще в (1991 рік). 6. Нанотрубка складається з (атоми) вуглецю, розташованих у (гексагональні решітки).

**Завдання 7.** *Прочитайте текст. Випишіть із тексту складні слова, поясніть, від яких слів вони утворені.*

**Нанотехнологія** – це наука про наномасштабні структури розміром до 100 нм, яка займається їх створенням, дослідженням та функціональним використанням. Однією з найважливіших подій в історії розвитку нанобіотехнології стало відкриття наприкінці ХХ ст. нової форми нановуглецю – нанотрубок. Поєднання унікальних фізичних та хімічних властивостей вуглецевих нанотрубок (ВНТ) відкрило широкі перспективи застосування їх у біології й медицині.

Науковці по всьому світу працюють із вуглецевими нанотрубками, щоб створити наступне покоління комп'ютерів. Наразі всі наші комп'ютери працюють на основі кремнієвих процесорів і мікросхем пам'яті, але науковцям дуже хочеться вірити, що ми на межі наукового і технологічного прориву. Тож, коли команді дослідників із Університету Вісконсін-Медісон (University of Wisconsin–Madison, USA) вдалося створити перший транзистор, побудований на основі вуглецевих нанотрубок, який працює вдвічі швидше, ніж його кремнієві аналоги, то цю інформацію швидко підхопили журналісти. Адже теоретично транзистори на основі вуглецевих нанотрубок можуть працювати в 5 разів швидше за кремнієві, проте практично створити їх науковцям поки що не вдалося.

Перші вуглецеві *нанотрубки* з'явилися ще 1991 року. Це – циліндричні структури діаметром від одного до декількох десятків *нанометрів* ( $1 \text{ нанометр} = 1 \times 10^{-9} \text{ м}$ ), які складаються з однієї або кількох згорнутих у трубку гексагональних площин. Уявіть собі крихітну, циліндричну трубку, приблизно в 50 тисяч разів тоншу, ніж ширина людської волосини. Така нанотрубка складається з атомів вуглецю, розташованих у гексагональних решітках. Через такі малі розміри вуглецеві нанотрубки розташовують на спеціальних підкладках. Кілька мільйонів трубок на підкладці працюватимуть так само, як кремнієвий транзистор. Відтак, поки що теоретично, із них можна створити центральний процесор комп'ютера нового покоління.

Не зважаючи на свої неймовірно крихітні розміри, вуглецеві нанотрубки в більш ніж 100 разів міцніші за сталь, але в шість разів легші за неї. Вони еластичні, гнучкі, як нитки, і, попри свої стінки, діаметром в 1 атом, можуть бути довжиною в сотні мікронів ( $1 \text{ мікрон} = 10^{-6} \text{ метра}$ ). Якби такі самі параметри мало людське волосся, то одна волосина мала б довжину більше 40-а метрів.

Через надміцні зв'язки, які утримують атоми вуглецю в гексагональній структурі, вуглецевим нанотрубкам притаманне явище, відоме як делокалізація електронів, що дозволяє електричному заряду безперешкодно рухатися ними. Також вуглецеві нанотрубки мають у 15 разів вищу теплопровідність і в 1000 разів вищу пропускну здатність струму, ніж мідь, зберігаючи при цьому густину наполовину меншу, ніж алюміній.

Довгий час вчені вирішували лише одну проблему: як вуглецеві нанотрубки ізолювати від дрібних металевих домішок, які потрапляють до них під час виробничого процесу, і замінюють своїми властивостями властивості самих вуглецевих нанотрубок.

І ось 2014-го команда науковців Університету Вісконсін-Медісон заявила, що нарешті знайшла спосіб позбутися таких домішок. Метод полягає в керованій самоорганізації вуглецевих нанотрубок у розчині полімеру, що також дозволяє дослідникам дотримуватися належної відстані між нанотрубками на підкладці, яку потім використовують для материнської плати процесора. Наразі науковцям уже вдалося виготовити вуглецеві нанотрубки з менш ніж 0,01% металевих домішок, інтегрувати їх на транзистор, який може досягти майже двічі вищої швидкодії, ніж більшість сучасних кремнієвих транзисторів. Відтак, команда дослідників університету Вісконсін-Медісон вже змогла побудувати пластини з нанотрубок площею до 2,5 на 2,5 см.

У 5 разів більшу швидкість роботи та в 5 разів меншу енергозатратність вчені прогнозують тільки для транзисторів, побудованих на основі вуглецевих нанотрубок без жодних домішок. Проте щоб переконатися у цьому, треба спершу побудувати справжній робочий комп'ютер, наповнений транзисторами з вуглецевими нанотрубками, бо ж до сьогодні всі ці оптимістичні прогнози ґрунтуються лише на комп'ютерному моделюванні [7].



**Завдання 8.** *Дайте відповідь на запитання.*

1. Що таке нанотехнологія?
2. Яку нову форму нановуглецю відкрили наприкінці ХХ ст.?
3. Які перспективи в науці відкрив винахід вуглецевих нанотрубок?
4. Де вдалося створити перший транзистор, побудований на основі вуглецевих нанотрубок?
5. Що таке вуглецеві нанотрубки?
6. Коли вперше відкрили ВНТ?
7. Які властивості мають вуглецеві нанотрубки?
8. Яку проблему вирішили науковці, коли винайшли метод керованої самоорганізації вуглецевих нанотрубок у розчині полімеру?

**Завдання 9.** *Користуючись інформацією з тексту, продовжіть речення.*

1. Нанотехнологією називається наука про... .
2. Нанотрубки відкрили ... .
3. Вуглецеві нанотрубки – це ... .
4. Вуглецеві нанотрубки в більш ніж 100 разів ... .
5. ВНТ мають унікальні параметри ... .
6. ВНТ застосовують у ... .
7. Команда дослідників із Університету Вісконсін-Медісон ...
8. Метод науковців Університету Вісконсін-Медісон полягає в ... .
9. Транзистори, які побудовані на основі вуглецевих нанотрубок без жодних домішок ... .
10. Транзистори, побудовані на основі вуглецевих нанотрубок без жодних домішок, будуть мати ... .

**Завдання 10.** *Поясніть, як ви розумієте тезу «Ми на межі наукового і технологічного прориву».*

**Завдання 11.** *Побудуйте діалоги про необхідність винаходу вуглецевих нанотрубок.*

**Завдання 12.** *Підготуйте презентацію на тему: Вуглецеві нанотрубки – шлях у майбутнє матеріалознавства.*

## 8 ПОНЯТТЯ ПРО НАНОМАСШТАБ

**Завдання 1.** Прочитайте слова та словосполучення. З'ясуйте їхнє значення та запишіть.

Карлик, мікроскоп, клітина, макросвіт, бактерія, товщина.

Властивий, поверхневий.

Розглядати, спостерігати, обумовлювати, становити, проявлятися, розмічати.

Роздільна здатність.

**Завдання 2.** Доберіть антоніми і запишіть їх.

Зберігати, зменшення, останній, повільно, недолік, зростати, внутрішній, великий.

Слова для довідки: перевага, малий, збільшення, швидко, перший, знижуватися, видаляти, зовнішній.

**Завдання 3.** Знайдіть спільнокореневі слова, запишіть їх, пояснивши значення. Із виділеними словами складіть речення.

ЗРАЗОК: інформація – інформаційний – інформувати.

Клітина, прояв, **розділити**, спостереження, властивий, бактеріальний, клітинний, роздільний, поверхня, обумовлення, спостерігати, бактерія, властивість, **обумовлювати**, спостерігач, **поверхневий**, проявлятися.

**Завдання 4.** Від поданих іменників утворіть дієслова.

ЗРАЗОК: вимірювання – вимірювати.

Прояв, розділення, спостереження, знаходження, обчислення, виявлення, отримання, розробка.

**Завдання 5.** Прочитайте словосполучення, використовуючи правильні відмінкові форми.

У 100 нм; 1нм; від 80 до 110 мікрометрів; наприкінці XVIII ст.; 1945 – 1955 рр.; в 10 000 разів; у кінці XX ст.; у другій половині 90-х років.

**Завдання 6.** Прочитайте текст. Перепишіть речення, поставте слова в дужках у правильній формі.

1. Нанотехнології – це способи створення (нанорозмірні структури), які надають (матеріали і пристрої) незвичайні властивості.

2. У (лабораторії) нанотехнологів випробовуються суперматеріали – волокна з нанотрубок, які в тисячі разів міцніші за (сталь).

3. Фізик Річард Фейнман в 1959 році вперше заговорив про методи, які згодом назвуть (нанотехнології).

4. Він запропонував 1000 доларів тому, хто першим зробить (електричний двигун) об'ємом менше 1/64 дюйма (0,4 мм).

5. А потім ще стільки ж тому, хто зменшить (сторінка тексту) у 25000 разів.

6. Термін «нанотехнології» у 1974 році ввів японський фізик Норіо Танігуті.

**Завдання 7.** Прочитайте текст. Дайте йому назву.

Префікс «нано» (з грец. – «карлик») означає «одна мільярдна частина». Тобто один **нанометр** (1 нм) – одна мільярдна частина метра ( $10^{-9}$  м). Міліметрами (тисячними долями метра) розмічена шкільна лінійка. Найменші структури, які можна спостерігати в оптичний мікроскоп, – це клітини, мітохондрії і невеликі бактерії, лінійний розмір яких становлять (мільйонні долі метра). Сотнями нанометрів обчислюють розміри вірусів, десятками – великі білкові молекули. Прості молекули вимірюють одиницями нанометрів, атоми – десятими частинами. У наномасштабі прийнято вимірювати розміри тіл, що знаходяться в діапазоні від атомів до вірусів (0, 1–100 нм). Спробуємо уявити наномасштаб матеріальних об'єктів. Товщина людської волосини в залежності від кольору становить

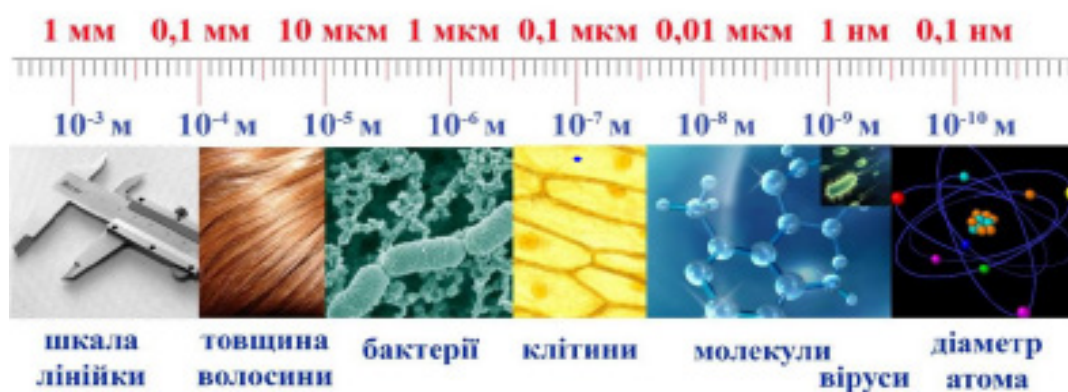


Рисунок 18 – Шкала розмірів матеріальних об'єктів

від 80 до 110 мікрометрів. Якщо ми цю товщину зменшимо в 10 000 разів, отримаємо наномасштаб. Виявляється, що роздільної здатності звичайного оптичного мікроскопа (порядку декількох сотень нанометрів) недостатньо для предметів наномасштабу. Об'єкти розміром порядку десятків, а тим більше одиниць нанометрів у такий мікроскоп розгледіти неможливо. Аби «побачити» наносвіт, були розроблені інші методи. Першим приладом, за допомогою якого стало можливим спостерігати за нанооб'єктами, став електронний мікроскоп.

У кінці ХХ століття науковці зрозуміли, що *нанорозмірний інтервал* будови матерії має свої особливості, оскільки на цьому рівні речовина має інші властивості, які не властиві їй в макросвіті. Відбувається це тому, що під час зменшення розміру частинок частка атомів, які розташовані на поверхні, збільшується. Поверхневі явища добре відомі школярам – це поверхневий натяг, капілярні явища, змочування та деякі інші. Вся сукупність цих явищ обумовлена тим, що сили взаємодії між частинками, з яких утворене тіло, не скомпенсовані на його поверхні. А отже, властивості «поверхневих» атомів відрізняються від властивостей атомів в об'ємі. Оскільки в нанооб'єктах кількість поверхневих атомів різко збільшується, то їхній внесок у властивості цих об'єктів стає визначальним, зростаючи з подальшим зменшенням розмірів об'єкта. Саме це і є однією з причин появи нових властивостей на нанорівні. Іншою причиною зміни властивостей є те, що на цьому розмірному рівні починає проявлятися дія законів квантової механіки. Тобто найістотнішою і найважливішою властивістю наночастинок, основною відмінністю їх від мікро- і макрочастинок є поява в них принципово нових властивостей, які не виявляються при інших розмірах [8; С. 17–19].

**Завдання 8.** *Дайте відповіді на запитання.*

1. Що таке нанометр?
2. Що означає префікс нано- ?
3. Що вимірюють у наномасштабі?
4. Які розміри знаходяться в діапазоні наномасштабів?
5. Яким приладом вимірюють нанооб'єкти?
6. Які найменші структури вимірюють за допомогою оптичного мікроскопа?
7. Які властивості має нанорозмірний інтервал будови матерії?
8. Якими одиницями вимірюють молекули?
9. Назвіть найважливішу властивість наночастинок?

**Завдання 9.** З'єднайте правильно початок і кінець поданих речень.

У перекладі з грецької мови префікс «нано» ...	які знаходяться в діапазоні від атомів до вірусів (0; 1–100 нм).
Сотнями нанометрів обчислюють ...	став електронний мікроскоп.
У наномасштабі прийнято вимірювати розміри тіл;	оскільки на цьому рівні речовина має інші властивості; які не властиві їй в макросвіті.
Прилад; за допомогою якого стало можливим спостерігати за наноб'єктами ...	з подальшим зменшенням розмірів об'єкта.
Нанорозмірний інтервал будови матерії має свої особливості;	за допомогою оптичного мікроскопа не можливо розгледіти.
Один нанометр (1 нм) дорівнює ...	одній мільярдній частині метра ( $10^{-9}$ м).
У наноб'єктів кількість поверхневих атомів зростає ....	означає «карлик».
Об'єкти одиниць нанометрів ...	розміри вірусів.

**Завдання 10.** Заповніть пропуски в реченнях відповідно до змісту тексту.

1. Префікс «нано» ... «одна мільярдна частина».
2. Міліметрами ... шкільну лінійку.
3. Десятками нанометрів ... великі білкові молекули.
4. Прості молекули ... одиницями нанометрів.
5. У наномасштабі прийнято вимірювати розміри тіл; що ... в діапазоні від атомів до вірусів (0; 1–100 нм).
6. Товщина людської волосини залежно від кольору ... від 80 до 110 мікрометрів.
7. Щоб спостерігати за наносвітом ... електронний мікроскоп.
8. Найістотнішою і найважливішою властивістю наночастинок є поява в них принципово нових властивостей; які не ... при інших розмірах.

*Слова для довідок:* використовувати; виявлятися; знаходитися; становити; вимірювати; розмічати; обчислювати; означати.

**Завдання 11.** Складіть простий номінативний план тексту й перекажіть його за планом.

**Завдання 12.** Відтворіть у вигляді схеми (діаграми; таблиці) основні положення тексту; прокоментуйте їх.

## 9 НАНОТЕХНОЛОГІЇ

**Завдання 1.** *З'ясуйте значення нових слів та запишіть їх у зошит.*

Людство, оптимізація, автоматизація, складова, опис, маніпулювання, масштаб, нанометр, відкриття, провідник, перспектива, виток, електроланцюг, рідина, пошкодження, чіп, споживач, передбачення, рішення, падіння, заряд.

Знаменитий, кишеньковий, голографічний, випадковий, неймовірний.

Зачіпати, торкатися, розглядати, виглядати, описати, уявити, лагодити, переміщуватися, призводити, уміщати, подвоюватися, випромінюватися, фіксувати, тріскати, досягати, усвідомлювати.

Поширений, вражаючий, здатний, гнучкий, вбудований.

Докладно, вперше, цілком, самостійно, нескінченно.

**Завдання 2.** *Утворіть від дієслів недоконаного виду форми доконаного виду та запишіть їх.*

ЗРАЗОК: виголошувати – виголосити; торкатися – торкнутися.

Називати, розглядати, описувати, уявляти, зустрічатися, змінювати, лагодити, переміщуватися, приводити, уміщати, створювати, робити, подвоюватися, дозволяти, полегшувати, заміняти, працювати, вирішувати, використовувати, продовжувати, усвідомлювати, могли.

**Завдання 3.** *Згадайте, що таке спільнокореневі слова. Знайдіть їх та запишіть у зошит.*

Людина, змінювати, електрика, випадок, створювати, зарядка, оптимізація, реклама, два, випадковий, людство, зміна, рекламний, людський, оптимізований, створення, вібрація, заряджати, випадковість, електричний, оптимізувати, технологія, вібраційний, нанотехнологічний, рекламувати, заряджений, змінний, творець, електрик, подвоюватися, вібрувати.

**Завдання 4.** *Утворіть вищий та найвищий ступені порівняння прикметників. Запишіть їх у зошит.*

ЗРАЗОК: компактний – компактніший – найкомпактніший.

Тонкий, маленький, яскравий, популярний, хороший, швидкий, близький, довгий, різноманітний.

**Завдання 5.** Підберіть антоніми та синоніми до поданих слів.

**Антоніми**

товстий		гігантський	
можливо		востаннє	
мало		гірший	
крихтний		повільний	
стисло		старий	
далекий		ускладнювати	
докладний			

**Синоніми**

інколи		безперервно	
згодом		зрозуміти	
прагнути		неможливо	
багато		відомий	
виток		десятиріччя	

**Завдання 6.** Утворіть словосполучення, змінюючи рід іменників.

ЗРАЗОК: нанометровий + масштаб (чол. р.) = нанометровий масштаб.

оптимізований	машини
американський	зображення
нобелівський	комп'ютер
крихтний	революція
фізичний	покриття
кишеньковий	середовище
срібний	об'єкт
голографічний	премія
технологічний	закон
навколишній	фізик
денний	діод
світловипромінюючий	батареї
графеновий	кристал
фотонний	час

**Завдання 7.** Прочитайте текст. Дайте йому назву. Складіть простий номінативний план тесту.

З розвитком технологій людство все більше й більше прагне до автоматизації й оптимізації всього навколо себе. Багато в чому оптимізація зачіпає форму, матеріал і розміри оптимізованих об'єктів. Комп'ютери стають все компактніші, екрани все тонші, а деякі пристрої навіть неможливо розгледіти неозброєним оком.

Відповідно, чим менше сам пристрій, тим менше і його складові. І вже тут ми торкаємося області, яку ми можемо назвати областю **нанотехнологій**. Існує безліч описів цього терміна. Одним з таких описів є: використання й маніпулювання процесами й матеріалами об'єктів в нанометровому масштабі.

**Засновник нанотехнологій** – знаменитий американський фізик і лауреат Нобелівської премії **Річард Фейнман**. Перед американськими фізиками в грудні 1959 року він на своїй відомій лекції досить докладно розглянув те, як можуть виглядати крихітні машини відповідно до відомих нам законів фізики.

Сам термін «нанотехнологія» уперше було виголошено японським фізиком **Норіо Танігуті** в 1974 році. Він описав цим терміном процес створення об'єктів розміром в кілька **нанометрів**.

Сьогодні нанотехнології настільки поширені в нашому житті, що іноді ми навіть й уявити не можемо, де можна з ними зустрітися. Звичайно, найяскравішим і найпопулярнішим прикладом використання наночасток і нанотехнологій є смартфони, планшети й різні кишенькові комп'ютери. Куди менш відомі приклади, але не менш вражаючі: фарба, здатна змінювати свій колір; зубна паста з ефектом відновлення зубної емалі; лейкопластир з найтоншим срібним покриттям для кращого й швидшого загоєння ран і багато інших.

З найновіших відкриттів в наносфері можна назвати створення крихітного пристрою для передачі голографічного зображення (якому вже пророкують використання в рекламній індустрії, а також як доповнення в інтернет-комунікаціях), створення наноплівки для використання в гнучких сонячних батареях і в якості провідника електрики, створення нанороботів, здатних переміщуватися в рідині й в перспективі стати новим витком в наномедицині; створення нанороботів, здатних самостійно лагодити пошкодження в своїх електроланцюгах.

Нанотехнології можуть привести світ до нової технологічної революції й цілком змінити не тільки економіку, але й навколишнє середовище. Особливі надії на нанотехнології покладають фахівці в області електроніки й інформаційних технологій. У 1965 році було можливим умістити на одному чипі лише 30 транзисторів. У 1971 році – 2 тисячі. На сьогодні один чип містить близько 40 млн транзисторів величиною 130–180 нанометрів, і з'явилися повідомлення, що вдалося



створити транзистор розміром у 90 нанометрів. Цей процес зробив складну електронну й комп'ютерну техніку доступним для більшості споживачів: у 1968 році один транзистор коштував у США \$1, а зараз за ці гроші можливо придбати 50 млн транзисторів. У 1965 році *Гордон Мур*, фахівець у сфері фізичної хімії, зробив знамените передбачення – «*Закон Мура*», яке проголошує; що число транзисторів на чипі буде подвоюватися кожні 18 місяців. Протягом декількох десятиріч цей прогноз доводив свою точність.

У найближчому майбутньому ми цілком можемо побачити *фотонні кристали*, які полегшать нам читання з екранів планшетів в денний час; змінюючи колір відбитого сонячного світла; а не покладаючись на світло; що випромінюється пристроєм. *Органічні світловипромінюючі діоди* (OLED) вже стоять у черзі, щоб напевно замінити РК-дисплеї (LCD) в якості універсального стандарту екранів смартфонів. Крім того, тонкий шар наночасток буде простим рішенням щодо захисту смартфона від смерті від випадкового падіння у воду.

Зовсім скоро електроніка буде працювати в три рази довше на одному заряді тільки тому, що крихітні волоски у вигляді ниткоподібних нанокристалів будуть вбудовані в батареї. Не так давно ми писали про те, що графенові батареї цілком вирішать проблему зарядки смартфонів, адже графен – це прямий наслідок дослідження нанотехнологій.

У смартфонах використовуються найрізноманітніші нанотехнології. Однією з них є нанодатчик вібрацій, який фіксує рух телефону з метою безпеки пристрою. Так, iPhone знає, коли ви його впустили, закриваючи частини своєї системи для захисту. І навіть якщо трісне скло, *наночіпи* всередині пристрою продовжуватимуть працювати.

Список можливостей, що надаються людству нанотехнологіями, можна називати нескінченно. Головне, люди усвідомили, що рухаючись в цьому напрямку, вони зможуть досягти неймовірних висот і результатів [8, С. 23–29].

### **Завдання 8.** *Дайте відповіді на запитання до тексту.*

1. Якими стають комп'ютери з розвитком технологій?
2. Що таке нанотехнології?
3. Хто засновник нанотехнологій?
4. Ким і коли вперше було виголошено термін «нанотехнологія»?
5. Де використовують нанотехнології в повсякденному житті?
6. Які найновіші відкриття в наносфері ви можете назвати?
7. Фахівці якої сфери покладають особливі надії на нанотехнології?
8. Які нанотехнології використовуються в смартфонах?

**Завдання 9.** Поєднайте слово чи словосполучення з його значенням.

Нанометр	частинка речовини довільної форми з розмірами від 1 до 100 нанометрів
Нанометровий масштаб	плівка у вигляді рідини для захисту екрана
Наночастка	технологія створення машин або роботів; розмір яких дорівнює або близький до мікроскопічного масштабу нанометра ( $10^{-9}$ метра)
Голографічне зображення	нанотехнологічна сфера
Наноплівка	пристрій наступного за рівнем мініатюризації за мікročіпом (мікросхемою) покоління для зберігання інформації
Наноробот	твердотільна структура з періодично змінною діелектричною проникністю або неоднорідністю; період якої співвимірний з довжиною хвилі світла
Наносфера	електронний засіб для відтворювання графічної й алфавітно-цифрової інформації. Його зазвичай ще називають монітором. Він слугує для передавання інформації від електронного пристрою до людини
Наночіп	календарне десятиліття; період часу; що охоплює десять років
Фотонний кристалл	об'ємне зображення предметів на фотопластинці (голограма) за допомогою когерентного випромінювання лазера
Графен	одиниця вимірювання відстані; дорівнює $1 \times 10^{-9}$ метра
Дисплей	одна з алотропних форм вуглецю; моноатомний шар атомів вуглецю із гексагональною структурою. Вона була відкрита в 2004 Андрієм Геймом та Костянтином Новосьоловим із Манчестерського університету. За це відкриття Гейм та Новосьолов були нагороджені Нобелівською премією з фізики за 2010.
Десятиріччя	малий масштаб речовини

**Завдання 10.** Прочитайте речення. Вставте пропущені слова у правильній формі. Використовуйте довідку.

1. З розвитком технологій людство все більше й більше ... до автоматизації й оптимізації всього навколо себе.

2. Комп'ютери стають все ..., екрани все тонші, а деякі пристрої навіть неможливо розгледіти неозброєним оком.

3. Норіо Танігуїті в 1974 році описав цим терміном процес створення об'єктів розміром в кілька ... .

4. На даний момент нанотехнології настільки ... в нашому житті, що іноді ми навіть й уявити не можемо, де можна з ними зустрітися.

5. Нанотехнології можуть привести світ до нової технологічної революції й цілком ... не тільки економіку, але й навколишнє середовище.

6. Особливі надії на нанотехнології покладають фахівці в області ... й інформаційних технологій.

7. На сьогодні один чіп ... близько 40 млн транзисторів величиною 130–180 нанометрів.

8. У 1965 році Гордон Мур, фахівець у сфері фізичної хімії, зробив знамените ... – «Закон Мура», яке проголошує, що число транзисторів на чіпі буде подвоюватися кожні 18 місяців.

9. У найближчому майбутньому ми цілком можемо побачити фотонні кристали, які ... нам читання з екранів планшетів в денний час.

10. Зовсім скоро електроніка буде працювати в три рази довше на одному ... тільки тому, що крихітні волоски у вигляді ниткоподібних нанокристалів будуть вбудовані в батареї.

*Слова для довідок:* нанометр, прагнути, електроніка, заряд, містити, поширений, змінити, передбачення, компактний, полегшити.

**Завдання 11.** Складіть речення із поданими словосполученнями та запишіть їх у зошит.

Нанометровий масштаб, голографічне зображення, технологічна революція, фотонні кристали, графенові батареї.

**Завдання 12.** Напишіть невелику доповідь про найцікавіші та найнеобхідніші людству відкриття в наносфері за останні 5 років.

## 10 ІСТОРІЯ РОЗВИТКУ НАНОТЕХНОЛОГІЙ

**Завдання 1.** Прочитайте слова та словосполучення. З'ясуйте їхнє значення та запишіть.

Об'єкт, яскравий, з'ясувати, вважати, вітраж, перешкода, маніпулювати, пристрій, формулювати, описувати, сканувати, відносити, лауреат, спінтроніка, дозволяти, ємність, визнання, перспективний.

**Завдання 2.** Визначте, якими частинами мови є спільнокореневі слова. Значення невідомих слів подивіться в словнику.

Формулювати, формулювання; об'єкт, об'єктивний; описувати, опис, описаний; сканер, сканувати, відсканований; дозвіл, дозволяти, дозволений; визнання, визнаний, визнавати; перспектива, перспективний; виготовляти, виготовлення, виготовлений.

**Завдання 3.** Утворіть форми дієслова доконаного виду. З виділеними дієсловами складіть речення.

ЗРАЗОК: аналізувати – **про**аналізувати.

**Формулювати**, дозволяти, **виготовляти**, сканувати, відносити, використовувати, **додавати**, покладати, допомагати, пропонувати, описувати, **створювати**.

**Завдання 4.** Утворіть словосполучення.

яскравий	об'єкт
серйозний	перешкода
високий	пристрій
кольоровий	ємність
технологічний	визнання
міжнародний	приклад
матеріальний	скло
функціональний	ера

**Завдання 5.** Запишіть словосполучення.

визнання (чого?) (нанотехнології)  
з погляду (чого?) (закони фізики)  
маніпулювання (чим?) (атоми й молекули)  
за допомогою (чого?) (пристрої)  
створити (що?) (тунельний мікроскоп)

присуджено (що?) (Нобелівська премія)  
практичне застосування (де?) (розробка комп'ютерних жорстких дисків)  
відкриття (чого?) (вуглецеві нанотрубки)

**Завдання 6.** *Запишіть речення. Слова в дужках поставте в потрібній граматичній формі.*

1. Нанооб'єкти людина давно використовувала у (своє життя).  
2. (Середні віки) металевий нанопил додавали в скло для виготовлення (вітражі).  
3. Варіації забарвлення скла залежать від (природа металу) та (розмір його частинок).  
4. Першим використав термін «нано» на позначення механізму розміром менше (один мікрон) (1974 рік) японський фізик Норіо Танігучи.  
5. Багато (наукові установи) займаються аналізом (проблема підготовки кадрів у сфері нанотехнологій).

**Завдання 7.** *Прочитайте текст. Виписуйте складні слова та поясніть, як вони утворилися.*

### **Історія розвитку нанотехнологій**

Те, що сьогодні називають *нанооб'єктами й нанотехнологіями*, людина давно використовувала у своєму житті. Один із найбільш яскравих прикладів – це різнокольорове скло. Як з'ясувалося, в середні віки металевий нанопил часто додавали в скло для виготовлення вітражів. Варіації забарвлення скла залежать від природи металу, який використовують та розміру його частинок.

Вважається, що *початок нанотехнологічної ери* поклав у 1959 році **Річард Фейнман** лекцією «Там внизу – незліченно багато місця». Основна ідея цієї лекції полягала в тому, що з точки зору фундаментальних законів фізики автор не бачить жодних перешкод для роботи на молекулярному та атомному рівні, маніпулюванні окремими атомами або молекулами. Фейнман говорив, що за допомогою певних пристроїв можна зробити ще менші за розміром пристрої, які у свою чергу здатні зробити ще менші пристрої, і так далі аж до атомного рівня.

Першим використав *термін «нано-»* в його сучасному розумінні в 1974 році японський фізик **Норіо Танігучи**, запропонувавши описувати механізми розміром менші одного мікрона.

У 1981 році американський вчений **Герберт Глейтер** вперше використав *визначення «нанокристалічний»*. Він сформулював концепцію створення наноматеріалів. У 1981–1986 роках він увів терміни «нанокристалічні», «наноструктурні», «нанофазні» та «нанокомпонітні» матеріали. Головний акцент у цих роботах був зроблений на особливостях поверхонь наноматеріалів як основного фактору зміни властивостей твердих тіл.

У тому ж 1981 році *німецькі фізики Герд Бінніг і Генріх Рорер* створили *скануючий тунельний мікроскоп* (СТМ), який дозволяє вченим не тільки отримувати зображення окремих атомів, а й маніпулювати ними. Тобто була створена технологія, про яку говорив у своїй лекції Р. Фейнман. Саме цю подію можна вважати початком ери нанотехнологій. І тому цим вченим у 1986 році присуджено Нобелівську премію.

У 1985 році група американських дослідників – *Роберт Керл, Гарольд Крото та Річард Смоллі* відкрили новий клас з'єднань – *фулерени* – третю елементарну форму вуглецю (поряд із графітом і алмазом). Після смерті Р. Смоллі Сенат США прийняв документ, у якому науковець був названий «*батьком нанотехнологій*».

У 1988 році незалежно один від одного француз *Альбер Фер* із паризького університету «Парі-Сюд» і німець *Петер Грюнберг* із Інституту фізики твердого тіла в Юліхе відкрили *ефект гігантського магнітоопору* (ГМО). Це відкриття в повідомленні Нобелівського комітету віднесено до сфери нанотехнології. А. Фер та П. Грюнберг стали лауреатами Нобелівської премії з фізики за 2007 рік. Відкриття ГМО стало основою для розвитку *спінтроніки*. Так, з 1997 року компанія ІВМ в промислових масштабах почала виготовляти спінтронні прилади – голівки для зчитування магнітної інформації на основі ГМО, розмірами 10-100 нм. Крім того, ефект ГМО знайшов практичне застосування в розробці комп'ютерних жорстких дисків, що дозволило в останні роки значно зменшити їхні розміри й збільшити ємність. Перші системи зчитування інформації на основі ефекту гігантського магнітоопору були створені в 1997 році й швидко стали промисловим стандартом.

1991 рік став відкриттям *вуглецевих нанотрубок японським дослідником Суміо Іджимою*.

У 1998 році *голландський фізик Сіз Деккер* вперше створив *транзистор на основі нанотрубок*. А в 2004 році він з'єднав вуглецеву нанотрубку із ДНК, уперше отримавши єдиний наномеханізм, що відкрив дорогу розвитку *біонанотехнологіям*.

Міжнародне визнання нанотехнологій як перспективного напрямку досліджень фактично відбулося в 2000 році. На сьогодні багато наукових установ в усьому світі займаються аналізом проблеми підготовки кадрів у сфері нанотехнологій. США, Японія, Велика Британія, Німеччина, Франція і Данія досягли значних успіхів у цій сфері [8; С. 23–29].

**Завдання 8.** *Дайте відповіді на питання.*

1. Які нанотехнології використовувала людина в середні віки?
2. Хто поклав початок нанотехнологічній ері?
3. Які терміни ввів Герберт Глейтер?
4. Що таке СТМ?
5. Розкажіть про початок ери нанотехнологій.

6. Який клас з'єднань називають фулеренами?
7. Кого називають «батьком нанотехнологій»?
8. Яке значення відкриття ГМО для науки?
9. Назвіть основні нановинаходи.
10. Які країни досягли успіхів у цій сфері?

**Завдання 9.** Установіть відповідність між ученим і винаходом.

Учений	Винахід
німецькі фізики Герд Бінніг і Генріх Рорер	фулерени
Роберт Керл; Гарольд Крото та Річард Смоллі	відкрили ефект гігантського магнітоопору
француз Альбер Фер; німець Петер Грюнберг	термін «нано-»
японський фізик Норіо Танігучи	вуглецевих нанотрубок
японський дослідник Суміо Іджима	скануючий тунельний мікроскоп

**Завдання 10.** У тексті знайдіть конструкції з дієприслівниковими зворотами та замініть їх реченнями зі сполучниками *якщо, коли, як, як тільки, оскільки, тому що, тому*.

**ЗРАЗОК:** Використавши певні пристрої, можна зробити ще менші за розміром пристрої. – Якщо використати певні пристрої, то можна зробити ще менші за розміром пристрої.

**Завдання 11.** Напишіть складний номінативний план до тексту. Використовуючи план тексту, перекажіть його основний зміст.

**Завдання 12.** Складіть монолог на тему «Нанотехнології в сучасному житті».

## 11 ПРОДУКТИ, СТВОРЕНІ ЗА ДОПОМОГОЮ НАНОТЕХНОЛОГІЙ

**Завдання 1.** Прочитайте слова та словосполучення. З'ясуйте їхнє значення та запишіть.

Наноматеріали, нанотехнологія, біомолекула, контейнер, механопам'ять, наноструктура, автотранспорт, світловипромінювач, поверхня, список.

Ультратонкий, мікрорідинний, нанометровий, антибактеріальний, впроваджувати, масовий.

Обумовлювати, засвоюватися.

Тактова частота.

**Завдання 2.** Утворіть форми дієслова доконаного виду. З виділеними словами складіть речення.

ЗРАЗОК: працювати – **о**працювати.

Цікавитися, відкривати, обумовлювати, створювати, **впроваджувати**, **знижувати**, представляти, **застосовувати**, втілювати, засвоюватися.

**Завдання 3.** Знайдіть та запишіть антоніми.

широкий	товстий
зниження	важкий
тонкий	підвищення
легкий	знищення
кращий	вузький
повільно	природно
створення	однаковий
штучно	гірший
покращувати	закінчений
школа	швидко
різний	погіршувати
розпочатий	користь

**Завдання 4.** Утворіть від поданих іменників прикметники та запишіть їх у зошит.

ЗРАЗОК: інформація – інформаційний.

Комплекс, структура, магніт, цифра, наномеханіка, сьогодні, нанометр, квант, функція, діагностика.



**Завдання 5.** Прочитайте правильно скорочення та їхні визначення.

**Гц** – гігагерц.

**Герц** – одиниця вимірювання в системі SI частоти періодичних процесів (наприклад, коливань), назва якої походить від імені німецького фізика Генріха Герца, першовідкривача електромагнітного випромінювання. Герц – похідна одиниця, що має спеціальну назву й позначення та дорівнює одному коливанню (періоду) на секунду.

**ККД** – коефіцієнт корисної дії – відношення виконаної роботи до загальних енергетичних затрат на її виконання. Безрозмірна величина, яка вимірюється у відсотках. Є важливою характеристикою машин та двигунів.

**Трлн біт на квадратний дюйм** – одиниця вимірювання двійкової інформації при передачі цифрових даних або збереженні. Префікс тера (символ Т) визначається в міжнародній системі одиниць (SI) як множник  $10^{12}$  (1 трильйон; коротка шкала), і таким чином, 1 терабіт =  $10^{12}$  біт = 1000000000000 біт = 1000 гігабіт.

**Тб – Терабайт** (Тбайт; ТБ) – кратна одиниця вимірювання кількості інформації, що дорівнює ( $2^{40} = 1\,099\,511\,627\,776$ ) стандартним (8-бітним) байтам або 1024 гігабайтам

**Нм** – нанометр (скорочення: нм, міжнародне: nm) – одиниця вимірювання відстані, дорівнює  $1 \times 10^{-9}$  метра.

**Завдання 6.** Прочитайте речення; розкриваючи дужки й використовуючи правильну форму слів.

1. У (багато сфери) умовою широкого впровадження нанотехнологій може стати тільки зниження (вартість продукції).

2. Нанотехнології розвиваються на сьогоднішній день за (експоненціальна залежність), тому обсяг ринку теж може вирости так само швидко.

3. Компанія Nanobillboard.com представила список 10 кращих на сьогодні (продукти), створених за допомогою (нанотехнології).

4. Наноемульсії та антибактеріальні покриття використовують для знищення (патогенні бактерії).

5. Нанокапсули бувають розмірами від (100 до 600 нанометри).

6. Нанорідинні системи з (канали) діаметром у декілька десятків і сотень нанометрів зможуть працювати в (склад) лабораторій на чипі, які проводять експрес-аналізи ДНК, (білки) та інших біомолекул.

7. Різні нанокаталізатори вже застосовуються для обробки (сира нафта).

8. Отримані нанокристали розмірами в декілька нанометрів у діаметрі володіють (унікальні характеристики).

9. Використовуючи НЕМС-технологію; ми можемо чекати на (поява) високо функціональних сенсорів, (атравматичні медичні діагностичні пристрої) і пристроїв для зберігання інформації.

10. Компанії створюють «розумну» поверхню покриття з (багатофункціональні властивості).

**Завдання 7.** Прочитайте текст. Дайте йому назву. Випишіть із тексту слова з компонентом **нано**. Поясніть їхнє значення.

Зацікавлення наноматеріалами зумовлене заміною властивостей відомих матеріалів, новими можливостями, які відкриває нанотехнологія у створенні матеріалів і виробів зі структурних елементів нанометрового розміру.

У багатьох сферах (енергетика, транспорт) умовою широкого впровадження нанотехнологій може стати тільки зниження вартості продукції. Із цією метою є розробка й впровадження нових методів та технологій масового виробництва наноматеріалів і комплексних наноструктур.

Нанотехнології розвиваються на сьогоднішній день за експоненціальною залежністю, тому обсяг ринку теж може вирости так само швидко. Компанія Nanobillboard.com представила список 10 кращих на сьогодні продуктів, створених за допомогою нанотехнологій.

1. **Органічні світловипромінюючі діодні дисплеї** (Organic Light Emitting Diode OLED Displays).

Ультратонкі дисплеї, які зібрані з декількох шарів наноплівки. Вони тонші й легші за сучасні LCD-дисплеї, тому практично ідеально підходять до застосування в мобільних телефонах, кишенькових комп'ютерах, цифрових камерах і фотоапаратах.

2. **Наноемульсії і антибактеріальні нанопокриття.**

Наноемульсії та антибактеріальні покриття використовують для знищення патогенних бактерій (таких, наприклад, як туберкульозна паличка). Нові антибактеріальні поверхні не горючі, не викликають корозії і не представляють шкоди для людини і навколишнього середовища.

3. **Нанокapsули.**

Це «контейнери для ліків», які створені штучно. Нанокapsули бувають розмірами від 100 до 600 нанометрів. Ліки, які поміщені в нанокapsули, краще засвоюються.

4. **Нанорідинні системи.**

Давно відомі в науці мікрорідинні системи отримали нове застосування за допомогою нанотехнологій. Нанорідинні системи з каналами діаметром у декілька десятків і сотень нанометрів зможуть працювати в складі лабораторій на чипі; які проводять експрес-аналізи ДНК, білків та інших біомолекул. Деякі біореактори; наприклад; зможуть використовуватися в лікуванні діабету.

### **5. Нанoeлектронні пристрої з тактовою частотою 1 ГГц.**

Медичні нанороботи все ще залишаються фантастикою. Проте в 2004 році було зроблено ряд важливих досліджень, за результатами яких стає можливим створити робочі наномеханічні й нанoeлектронні системи з тактовою частотою близько 1 ГГц. Це різноманітні осцилятори, модулі механопам'яті нанометрових розмірів, датчики на основі нанотрубок і т. п.

### **6. Нанокаталізатори для автотранспорту.**

Різні нанокаталізатори вже застосовуються для обробки сирової нафти. Нанокаталізатори можуть підвищити ККД моторів внутрішнього згорання і, при цьому, зменшити викид шкідливих речовин. Також поширені нанofільтри для очищення повітря, палива.

### **7. Пристрої на основі нанотрубок.**

Нанотрубки використовують для виготовлення осциляторів, діодів, транзисторів, нанорідинних пристроїв. Нанотрубками сьогодні навіть вбивають бактерії.

### **8. Нанокристали.**

Нанокристали отримують методами випаровування й конденсації металів. Отримані нанокристали розмірами в декілька нанометрів у діаметрі володіють унікальними характеристиками. Деякі нанокристали жорсткіші, ніж їх макроскопічні аналоги в 3 рази! Деякі нанокристали є квантовими точками, а за допомогою масивів квантових крапок розміром 7 нм можливе досягнення щільності запису інформації до 10 трлн біт на квадратний дюйм. При такій щільності запису інформації, носію розміром із невелику монету можна надати ємкості 5 Тб, якої досить для розміщення великої бібліотеки.

### **9. НЕМС.**

Нанoeлектромеханічні системи (НЕМС) знаходяться на ранніх стадіях розвитку. Використовуючи НЕМС-технологію, ми можемо чекати на появу високо функціональних сенсорів, атравматичних медичних діагностичних пристроїв і пристроїв для зберігання інформації.

10. **Побутові продукти**, що покращуються за допомогою нанотехнології. Побутові застосування нанотехнологій розпочаті. Компанії створюють «розумну» поверхню покриття з багатофункціональними властивостями [8; С. 176–179].

### **Завдання 8. Дайте відповіді на запитання.**

1. Чому суспільство зацікавлене в наноматеріалах?
2. Скільки кращих продуктів, створених за допомогою нанотехнологій, у своєму списку представила компанія Nanobillboard.com?
3. Які переваги діодних дисплеїв? Де можна їх застосовувати?
4. Де використовують наноемульсії та антибактеріальні покриття?

5. Що таке нанокапсули?
6. Як модернізували нанорідні системи за допомогою нанотехнологій?
7. Як використовують нанотехнології для автотранспорту?
8. Для чого використовують нанотрубки?
9. Де використовують нанокристали?
10. На появу яких технічних новинок ми можемо чекати, використовуючи НЕМС-технологію?

**Завдання 9.** *Поясніть, як ви розумієте подані твердження.*

1. Нанотехнології розвиваються на сьогоднішній день за експоненціальною залежністю.
2. Ідея про створення медичних нанороботів все ще залишається фантастичною.
3. Побутові продукти покращують свою якість за допомогою нанотехнологій.

**Завдання 10.** *Прочитайте речення. Використовуючи довідку, вставте пропущені слова у правильній формі.*

1. Зацікавлення ... зумовлене заміною властивостей відомих матеріалів; новими можливостями.
2. Ультратонкі дисплеї тонші й легші за сучасні ... .
3. Нові антибактеріальні поверхні не викликають ... .
4. Нанокапсули бувають розмірами від 100 до 600 ... .
5. Давно відомі в науці мікрорідні системи отримали нове ... за допомогою нанотехнологій.
6. У 2004 році було зроблено низку важливих ... , за результатами яких стає можливим створити робочі наномеханічні й наноелектронні системи з тактовою частотою близько 1 ГГц.
7. У наш час поширені ... для очищення повітря й палива.
8. Нанотрубки використовують для ... осциляторів, діодів, транзисторів, нанорідних пристроїв.
9. Отримані нанокристали розмірами в декілька нанометрів у діаметрі володіють унікальними ... .
10. Наноелектромеханічні системи (НЕМС) знаходяться на ранніх ... розвитку.

*Слова для довідок:* нанометри, дослідження, LCD-дисплеї, стадії, виготовлення, характеристики, нанофільтри, корозія, застосування, наноматеріали.

**Завдання 11.** *Складіть простий номінативний план тексту й перекажіть його за складеним планом.*

**Завдання 12.** *Підготуйте короткі доповіді про:*

- Органічні світловипромінюючі діодні дисплеї.
- Пристрої на основі нанотрубок.
- Наноелектромеханічні системи (НЕМС).

## 12 ВИКОРИСТАННЯ НАНОМАТЕРІАЛІВ У МАЙБУТНЬОМУ

**Завдання 1.** Прочитайте слова та словосполучення. З'ясуйте їхнє значення та запишіть.

З'єднання, різновид.

Гігантський, виснажливий, представлений, циклічний, скелетний, впорядкований.

Зникати, переміщати, переоцінити, винайти.

Будь-який.

Навколишнє середовище, вуглецевий ланцюжок, молекулярне волокно.

**Завдання 2.** Доберіть і запишіть синоніми до поданих слів.

Синтезувати, донедавна, виявляти, демонструвати, маніпулювати, діяльність, рентабельний, комфортний, продуктивний, плідний, гігантський, єдиний.

*Слова для довідки:* прибутковий, зручний, показувати, один, відкривати, цілий, сполучати, контролювати, до недавнього часу, результативний, великий, робота.

**Завдання 3.** Доберіть антоніми до поданих слів.

Живий, з'єднання, великий, міцний, останній, стрімкий, майбутній, регрес, виснажливий.

*Слова для довідки:* мертвий, слабкий, малий, перший, легкий, роз'єднання, минулий, прогрес, повільний.

**Завдання 4.** Утворіть прикметники від поданих іменників та запишіть їх.

Молекула, атом, вуглець, алмаз, лінія, цикл, ефект, скелет, графіт, кремній, пісок, екологія, об'єм, хімія.

**Завдання 5.** Визначте, від яких дієслів утворено дієприкметники. Пригадайте суфікси пасивних дієприкметників минулого часу.

Складений, виготовлений, винайдений, оцінений, вироблений, отриманий, з'єднуваний, розташований, представлений.

**Завдання 6.** Утворіть словосполучення.

елемент	різноманітний
форма	вуглецевий
ланцюжок	тунельний
зв'язок	нобелівський
волокна	стрімкий
лауреат	молекулярний
мікроскоп	хімічний
прогрес	ковалентний

**Завдання 7.** Прочитайте текст. Випишіть із тексту слова з компонентом **нано**. Поясніть їхнє значення.

### **Наноматеріали в майбутньому**

Усе живе на Землі складається із з'єднань вуглецю. Значення цього елемента важко переоцінити. Він представлений великою різноманітністю його форм від алмазу до молекулярних волокон і нанотрубок. Вуглецеві ланцюжки можуть утворювати лінійний скелет молекул, циклічні й складні об'ємні скелетні структури. **Ковалентний зв'язок вуглець–вуглець** є найміцнішим із відомих. До недавнього часу відомо було тільки два різновиди впорядкованого чистого вуглецю – алмаз і графіт. Потім виявлено й інші – спочатку вчені синтезували молекулярні волокна, потім відкрили фулерени, а потім під час пошуку ефективних методів синтезу останніх виявили вуглецеві нанотрубки.

А почалося все в 1959 році, коли нобелівський лауреат Річард Фейнман у своєму виступі передбачив, що в майбутньому, навчившись маніпулювати окремими атомами, людство зможе синтезувати все, що завгодно. У 1981 році з'явився перший інструмент для маніпуляції атомами – **тунельний мікроскоп**, винайдений ученими з ІВМ. Виявилося, що за допомогою цього мікроскопа можна не тільки «бачити» окремі атоми, але й піднімати й переміщати їх. Це дає можливість маніпулювати атомами, а отже, безпосередньо збирати з них, немов із цегли, все, що завгодно: будь-який предмет, будь-яку речовину.

Завдяки стрімкому прогресу в таких технологіях, як оптика, нанолітографія, механохімія і 3D прототипування, нанореволюція може відбутися вже протягом наступного десятиліття. Коли це трапиться,

нанотехнологія зробить величезний вплив практично на всі сфери промисловості і суспільства. У 1992 році, виступаючи перед комісією Конгресу США, доктор Ерік Дрекслер – один із ідеологів нанотехнологій – зобразив картину майбутнього, коли нанотехнології перетворять наш світ. Тоді зникнуть голод, хвороби, забруднення навколишнього середовища та інші сучасні проблеми, що стоять перед людством.

Практично все, що є необхідним для життя й діяльності людини, може бути виготовлено молекулярними роботами безпосередньо з атомів і молекул навколишнього середовища. Продукти харчування – з ґрунту й повітря, точно так, як їх виробляють рослини, кремнієві мікросхеми – з піску. Очевидно, що подібне виробництво буде більш рентабельним і екологічним, чим нинішні промисловість і сільське господарство.

Людство отримає особливе комфортне місце існування, в якому не буде місця ні голоду, ні хворобам, ні виснажливій фізичній праці. А в перспективі нас чекає **виникнення «розумного місця існування»**: природа стає безпосередньо продуктивною силою. Нанокomp'ютери й наномашини заповнять собою весь навколишній простір: вони знаходитимуться між молекулами повітря, будуть присутніми в кожному предметі, в кожній клітині людського організму. Увесь навколишній світ перетвориться на один гігантський комп'ютер. Людство і навколишній світ стануть єдиним розумним організмом [7, С. 167–168].

**Завдання 8.** *Користуючись інформацією з тексту, продовжіть речення.*

1. Вуглецеві ланцюжки можуть утворювати ... .
2. Ковалентний зв'язок вуглець–вуглець ... .
3. Донедавна відомо було тільки два різновиди впорядкованого чистого вуглецю ... .
4. У 1981 році винайшли ... .
5. За допомогою тунельного мікроскопа можна ... .
6. Нанотехнологія зробить величезний вплив ... .
7. Усе необхідне для життя і діяльності людини може бути виготовлено ... .
8. А в перспективі нас чекає виникнення ... .

**Завдання 9.** *Випишіть із тексту складні слова, поясніть, від яких слів (основ) вони утворені.*



**Завдання 10.** У мові іноді використовують порівняння, коли один предмет, явище, ознаку, дію порівнюють з іншим, вживаючи слова: **як, мов, немов, наче, ніби**: холодний як крига, білий наче сніг, легкий немов вітер. Знайдіть у тексті речення з порівнянням.

**Завдання 11.** Поділіть текст на частини. Складіть простий номінативний план до тексту.

**Завдання 12.** Розкажіть про перспективи використання наноматеріалів у майбутньому.

## 13 ФУЛЕРЕНИ – НАНОМАТЕРІАЛИ ХХІ СТОЛІТТЯ

**Завдання 1.** З'ясуйте значення слів.

Речовина, багатогранник, вершина, каркас, близнюк, модифікація, розрахунок, цінність, вакуум, матерія, випаровування, диво, блискавка, вулкан, порожнеча, простір.

Синтезований, сферичний, сполучний.

Прирівнювати, підтвердити.

Гармонійно.

**Завдання 2.** Запишіть складні слова, поясніть, від яких слів (основ) вони утворені.

Багатогранник, шестикутник, футбольний, півсфера, наноблизнюк, світобудова, нанометр, наноцибулини, науково-технічний, міжзоряний.

**Завдання 4.** Пригадайте, що таке спільнокореневі слова. Підберіть та запишіть до поданих слів по одному спільнокореновому відповіднику.

Сфера, футбол, будинок, метал, лазер, сполука, біологія, органіка, виробляти, досліджувати, наука, природа, вуглець, використання, потрапляння.

**Завдання 5.** Утворіть словосполучення із поданих слів. Якщо необхідно, змінюйте рід прикметника.

чистий	винахідник
сферичний	модифікація
футбольний	поле
американський	багатогранник
сферичний	матерія
лазерний	вуглець
найважливіший	ланка
біологічний	форма
електромагнітний	м'яч
сполучний	подія
органічна	випаровування
геометричний	структура

**Завдання 6.** *Перепишіть речення. Слова в дужках поставте в правильну форму.*

1. Фулерен C<sub>60</sub> – речовина, яка була вперше синтезована (1985 р.).
2. Молекулу фулерену можна уявити як сферичний багатогранник, складений із (20 шестикутників і 12 п'ятикутників).
3. Свою назву фулерен отримав, бо схожий на павільйон, який був побудований у (1959 р.) у Москві.
4. Нобелівську премію з хімії в (1996 р.) отримали вчені з США і Великобританії – Роберт Керл, сер Гарольд Крото і Річард Смолі.
5. Відкриття цієї молекули завбільшки один нанометр визнали однією з найважливіших подій у науці (XX століття).
6. Фулерен є (своєрідна сполучна ланка) між органічною і неорганічною матерією.
7. Фулерен нагадує модель (футбольний м'яч), який зменшили приблизно в мільярд разів.
8. Наноблизнюк футбольного м'яча зараз вважають однією з його найбільш (стійкі сферичні модифікації).
9. Теоретично можливість існування фулерену була передбачена (японець Осава).
10. Якщо подивитися всередину фулерену, то можна побачити порожнечу, яка заповнена (електромагнітні поля).

**Завдання 7.** *Прочитайте текст. Дайте назву кожній частині тексту.*

**Фулерен C<sub>60</sub>** – речовина, яка була вперше синтезована 1985 року. Це третя після графіту й алмазу форма чистого вуглецю. Її молекулу можна уявити як сферичний багатогранник, складений із 20 шестикутників і 12 п'ятикутників, з атомами вуглецю в кожній із його 60 вершин (рис. 19). Фулерен нагадує модель футбольного м'яча, який зменшили приблизно в мільярд разів. Навіть у деяких ранніх роботах учені використовували термін «футбольний». Свою назву фулерен отримав, бо схожий на павільйон, який був побудований у 1959 році в Москві американським архітектором, інженером і винахідником Річардом Бакмінстером Фуллером. Його каркас схожий на півсферу, складену з металевих багатокутників. Згодом

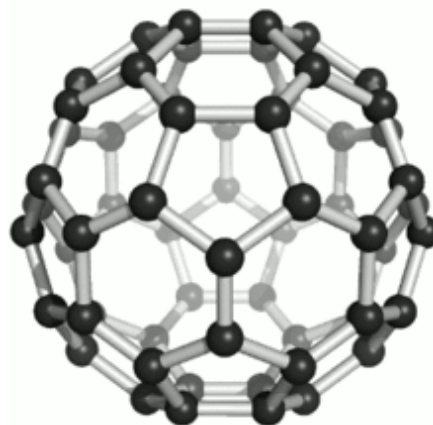


Рисунок 19 – Фулерен C<sub>60</sub>

відкрили й інші фулерени, які вже зовсім не були схожі на футбольний м'яч. Проте наноблизнюк футбольного м'яча зараз вважають однією з його найбільш стійких сферичних модифікацій.

Теоретично можливість існування фулерену була передбачена японцем Осавою і підтверджена розрахунками російських хіміків за багато років до його відкриття. Проте Нобелівську премію з хімії в 1996 році отримали вчені зі США і Великобританії – Роберт Керл, сер Гарольд Крото і Річард Смолі, – які уперше виявили таку форму вуглецю під час лазерного випаровування графіту в атмосфері гелію. Відкриття цієї молекули завбільшки один нанометр визнали однією з найважливіших подій у науці ХХ століття. За цінністю це відкриття Нобелівський комітет прирівняв до відкриття Америки Колумбом.

**Фулерен – надзвичайна молекула.** У ньому, наприклад, гармонійно поєдналися вакуум і матерія – дві основи світобудови. Якщо подивитися всередину цієї незвичної кульки, то можна побачити порожнечу, яка заповнена електромагнітними полями. Фулерен є своєрідною сполучною ланкою між органічною і неорганічною матерією. Зокрема його геометрична форма має надзвичайну подібність до найважливіших біологічних структур живих організмів – фрагментів молекули ДНК, третинної структури білків, вірусів тощо. Коли до цього додати здатність фулерену розчинятися в органічних розчинниках і утворювати безліч нових сполук із різними елементами, то стає зрозуміло, чому від нього чекають дива.

Коли вчені розробили прості способи одержання вуглецевих молекул, то в науковому світі розпочався **«фулереновий бум»**. Науковці передбачали, що фулеренові «м'ячики», а також відкриті пізніше вуглецеві нанотрубки і наноцибулини дадуть змогу одержувати надзвичайні електричні, механічні, оптичні, магнітні, біохімічні та інші ефекти, які можна використовувати в різних галузях науки, техніки і медицини. У розвинених країнах вже налагоджено виробництво фулеренів і вуглецевих наноматеріалів на їхній основі, створено спеціалізовані дослідницькі фірми, відкрито науково-технічні програми. З'явилися нові наукові дисципліни – фулеренознавство і наука про нановуглецеві матеріали. Кілька невеликих груп дослідників працює й в Україні, зокрема в Харкові.

Досліджуючи фулерени, фахівці припустили, що вони можуть утворюватися і в природних умовах – усюди, де є вуглець і високі енергії. Наприклад, поблизу вуглецевих зірок, у міжзоряному просторі і навіть на Землі – у місцях потрапляння блискавок або поблизу кратерів вулканів. Можуть вони потрапляти на нашу планету і з космосу з метеоритною речовиною [6].

**Завдання 8.** Дайте відповіді на запитання.

1. Що таке фулерен?
2. На що схожа молекула фулерену?
3. Чому фулерен отримав свою назву?
4. Хто отримав Нобілевську премію за виявлення фулерену?
5. Чому відкриття цієї молекули визнали найважливішим у ХХ столітті?
6. Де в природі може утворюватися фулерен?
7. Коли в науковому світі розпочався «фулереновий бум»?
8. Де в Україні досліджують фулерени?
9. Як називається наука, що досліджує цю надзвичайну молекулу?
10. Чи можуть утворюватися фулерени в природних умовах?

**Завдання 9.** Прочитайте та скажіть, чи подані твердження є правильними. Аргументуйте свою думку, використовуючи фрази: Так, правильно. Ні, неправильно, тому що (у зв'язку з тим, що)...

1. Фулерен C<sub>60</sub> – це друга після графіту форма чистого вуглецю.
2. Фулерен нагадує модель футбольного м'яча, який зменшили приблизно в мільйон разів.
3. Каркас фулерену схожий на півсферу, складену з металевих багатокутників.
4. Свою назву фулерен отримав, бо схожий на павільйон, який був побудований у 1969 році в Києві британським архітектором, інженером і винахідником Річардом Бакмінстером Фуллером.
5. Відкриття фуларену завбільшки один нанометр визнали однією з найважливіших подій у науці ХХ століття.
6. У фулерені гармонійно поєдналися вакуум і матерія – дві основи світобудови.
7. Фулерен не має здатності розчинятися в органічних розчинниках.
8. У розвинених країнах уже налагоджено виробництво фулеренів і вуглецевих наноматеріалів на їхній основі.
9. Кілька невеликих груп дослідників працює й в Україні, зокрема в Херсоні.
10. Досліджуючи фулерени, фахівці припустили, що вони можуть утворюватися і в природних умовах – усюди, де є вуглець і високі енергії.

*Завдання 10. Складіть та запишіть речення з поданими словами та словосполученнями.*

Нагадувати, бути схожим на, порівняти, найважливіша подія, сполучна ланка, геометрична форма, різні галузі, науково-технічні програми, припускати, природні умови.

*Завдання 11. Напишіть складний номінативний план тексту й перекажіть його за цим планом.*

*Завдання 12. Напишіть невелике повідомлення на одну із запропонованих тем:*

- Структура фулеренів.
- Властивості фулеренів.
- Застосування фулеренів.

## 14 МЕРЕЖА НАСТУПНОГО ПОКОЛІННЯ

**Завдання 1.** Прочитайте словосполучення та з'ясуйте їхні значення.

Мережа зв'язку, циркулювати в мережі, комутація абонентів, безперебійна робота, управління маршрутизацією, фінансові витрати, механізм підключення, корпоративний сектор, однорідне IP-середовище, відповідний запит.

**Завдання 2.** Від дієслів утворіть іменники та запишіть їх у зошит.

ЗРАЗОК: підтримувати – підтримання, забезпечувати – забезпечення.

Передавати, проектувати, обслуговувати, проходити, транслювати, з'єднувати, управляти, підключати, перетворювати, використовувати.

**Завдання 3.** Від поданих іменників утворіть прикметники та запишіть у зошит. З підкресленими словами складіть речення.

ЗРАЗОК: цифра – цифровий, мова – мовний, Україна – український.

Мережа, *інформація*, традиція, сигнал, *стандарт*, потужність, специфіка, фінанси, мультисервіс, *абонент*.

**Завдання 4.** Поєднайте антоніми, запишіть їх у зошит та запам'ятайте. З виділеними словами утворіть речення.

попередній	звужений
відмінність	<b>додатковий</b>
основний	постійний
<b>різноманіття</b>	підключення
потужний	наступний
тимчасовий	ускладнюватися
відключення	одноманіття
спрощуватися	схожість
<b>розширений</b>	слабкий

**Завдання 5.** Утворіть правильні словосполучення, змінюючи рід іменників.

ЗРАЗОК: ширококутовий + послуга (жін. р.) = ширококутова послуга

сигнальний	ядро
традиційний	робота
корисний	фактор
потужний	оператор
телефонний	інформація
безперебійний	рівень
спеціалізований	повідомлення
специфічний	сервер
прикладний	мережа
локальний	сигналізація

**Завдання 6.** Прочитайте речення, розкриваючи дужки. Поясніть, чому ви використали відповідні відмінкові форми.

1. Основна відмінність мереж наступного покоління від (традиційні мережі) в тому, що вся інформація, яка циркулює в (мережа), розбита на дві складові.

2. Шляхи проходження (сигнальні повідомлення) і даних (користувач) можуть не збігатися.

3. Основна функція (третій рівень) NGN – управління (з'єднання) абонента А з абонентом Б.

4. При (проектування) SoftSwitch враховують (специфічні фактори) IP-мереж.

5. Ідеологія (побудова NGN) забезпечує можливість надання абонентам послуг Triple-Play (передача мови, даних і відео) на базі (мультисервісні мережі).

6. У (традиційні мережі) такі послуги надаються (локальні оператори).

7. У разі використання (однорідне IP-середовище) існує єдиний набір послуг для (всі користувачі).

8. Механізм (їхнє підключення) також помітно спрощується: достатньо вибрати (цікава послуга) зі списку й надіслати відповідний запит.



**Завдання 7.** Прочитайте текст і выпишіть основну інформацію, що стосується мережі наступного покоління.

### Мережа наступного покоління

**NGN** (англ. Next Generation Network – мережа наступного покоління) – це мультисервісна мережа зв'язку, яка підтримує інтеграцію послуг передавання мови, даних і мультимедіа та базується на IP-мережі. Основна відмінність мереж наступного покоління від традиційних мереж в тому, що вся інформація, яка циркулює в мережі, розбита на дві складові. Це сигнальна інформація, що забезпечує комутацію абонентів та надання послуг, і безпосередньо дані користувача, що містять корисну інформацію, призначену абоненту (голос, відео, дані). Шляхи проходження сигнальних повідомлень і даних користувача можуть не збігатися.

Усе різноманіття пристроїв, які транслюють і комутують трафік даних, перетворюють інформацію, закладену в пакети, в стандартну телефонну сигналізацію і з'єднання, сполучають цифрові мережі різної природи, зберігають на собі різні види трафіку, управляється з одного потужного ядра. Це третій рівень **NGN-керуючий**.

Даний рівень часто пов'язують з таким поняттям, як **SoftSwitch**. Основна функція третього рівня **NGN** – управління з'єднанням абонента А з абонентом Б. Займається цим спеціалізований сервер, або «сервер з'єднань» – по термінології **SoftSwitch**. Велика потужність і продуктивність подібних серверів – важлива умова безперебійної роботи мережі. Крім того, при проектуванні **SoftSwitch** враховують специфічні фактори IP-мереж – це необхідність забезпечення параметрів якості обслуговування (QoS) мережі VoIP, поділ маршрутів потоків голосу і даних, управління маршрутизацією за наявності досить широкого спектру пристроїв: маршрутизаторів, конверторів сигналізації, прикордонних контролерів, шлюзів, проксі-серверів, абонентських терміналів, мультиплексорів і контролерів абонентського доступу різної природи.

Останнім рівнем **NGN** прийнято вважати прикладний рівень. Його завдання – забезпечення всього спектра послуг, доступного на мережах наступного покоління. Ідеологія побудови **NGN** забезпечує можливість надання абонентам послуг **Triple-Play** (передача мови, даних і відео) на базі мультисервісних мереж, створюваних шляхом модернізації існуючих мереж електрозв'язку.

Перехід до **NGN** відкриває практично необмежені можливості по реалізації послуг і для корпоративного сектора. У традиційних мережах такі послуги надаються локальними операторами, і їхнє підключення нерідко вимагає великих тимчасових або фінансових витрат. У разі використання однорідного IP-середовища існує єдиний набір послуг для всіх користувачів. Механізм їхнього підключення також помітно

спрощується: достатньо вибрати цікаву послугу зі списку й надіслати відповідний запит. Вже сьогодні популярні нові широкосмугові послуги: «відео на вимогу», «розширене телебачення» (ТБ Інтернет), ТБ – комерція тощо [14].

**Завдання 8.** *Дайте відповіді на запитання до тексту.*

1. Що таке мережа наступного покоління?
2. У чому полягає основна відмінність мереж наступного покоління від тих, що вже існують?
3. На які дві складові поділена вся інформація, що циркулює в мережі?
4. Чи завжди збігаються шляхи проходження сигнальних повідомлень і даних користувача?
5. Яка основна функція третього рівня NGN?
6. Що є важливою умовою безперебійної роботи мережі?
7. Які специфічні фактори IP-мереж враховують при проектуванні SoftSwitch?
8. Який рівень прийнято вважати останнім рівнем NGN?
9. Яке основне завдання останнього рівня NGN?
10. У чому перевага переходу до NGN?

**Завдання 9.** *Випишіть із тексту фахові терміни та поясніть їхнє значення.*

**Завдання 10.** *Напишіть простий номінативний план тексту й перекажіть текст за складеним планом.*

**Завдання 11.** *Прочитайте текст, розкриваючи дужки. Дайте відповідь на запитання: «Які, на вашу думку, переваги високошвидкісного доступу в інтернет?»*

### **Бездротовий IP-доступ**

Багато телекомунікаційних компаній роблять великі ставки на використання **WiMAX** для надання послуг (*високошвидкісний зв'язок*). І цьому є пояснення. По-перше, технології сімейства 802.16 дозволяють економічно більш ефективно (у порівнянні з провідниковими технологіями) не тільки надавати доступ в мережу (*нові клієнти*), але й розширювати спектр послуг і охоплювати нові важкодоступні території. По-друге, бездротові технології для багатьох простіші у (*використання*), ніж традиційні дротові канали. **WiMAX і Wi-Fi мережі** прості в розгортанні й по мірі необхідності легко масштабуються. Цей фактор

виявляється дуже корисним, коли необхідно розгорнути (*велика мережа*) в найкоротші терміни. Наприклад, WiMAX був використаний для того, щоб надати доступ в (*мережа*) тим, хто вижив після (*цунамі*), що сталося у грудні 2004 року в Індонезії (Асеh). Вся комунікаційна інфраструктура області була виведена з (*лад*) і було потрібно оперативне відновлення послуг зв'язку для (*весь регіон*).

В сумі всі ці переваги дозволять знизити ціни на надання послуг високошвидкісного доступу в Інтернет як для бізнес-структур, так і для (*приватні особи*).

**Завдання 12.** Підготуйте коротке повідомлення (10–15 речень) на одну із запропонованих тем:

- Транспортний рівень *NGN*,
- Рівень доступу *NGN*,
- Технології *XDSL*.

## 15 ІНТЕРНЕТ-ТЕХНОЛОГІЇ

**Завдання 1.** З'ясуйте значення нових слів та запишіть їх у зошит.

Створення, підтримка, розмітка, вставка, користувач, розширення, розмітка, причина.

Сприйматися, розміщуватися, відображатися, виглядати, дозволяти, включатися (до), модифікувати.

Вбудований.

Однаково, відразу, зазвичай.

**Завдання 2.** Утворіть словосполучення, змінюючи рід іменників.

ЗРАЗОК: локальний + мережа (жін. р.) = локальна мережа.

інформаційний	редактор
комп'ютерний	підпрограма
електронний	ресурс
персональний	забезпечення
гіпертекстовий	бібліотека
офісний	стандарт
програмний	комп'ютер
міжнародний	мережа

**Завдання 3.** Утворіть прикметники від поданих іменників.

ЗРАЗОК: стандарт – стандартний.

Гіпертекст, активність, користь, інформація, електроніка, візуалізація, воля, офіс, візуалізація, програма.

**Завдання 4.** Прочитайте дієслова. Замість крапок напишіть відповідні іменники.

Взаємодіяти (з чим?)... .

Натискати (на що?)... .

Забезпечувати (що?)... .

Розміщуватися (де?) ... .

Відображатися (на чому? де?) ... .

Включатися (до чого?) ... .

Бути знайомим (з чим?)... .

Використовувати (що?)... .

Вбудовувати (у що?)... .

Роширювати (що?) ... .

Слова та словосполучення для довідок: комп'ютер, інтерактивні підпрограми, кнопка, Інтернет, браузер, розмітка гіпертекстів, гіпертекст, текст, виконання, мова програмування.

**Завдання 5.** Складіть речення з поданими словосполученнями.

Інформаційний ресурс, глобальна мережа, офісний редактор, інтерактивний сайт, міжнародний текст.

**Завдання 6.** *Запишіть у зошит, розкриваючи дужки, та запам'ятайте визначення.*

**Браузер** – це програмне забезпечення для (комп'ютер або інший електронний пристрій), як правило, під'єданого до Інтернету, що дає можливість користувачеві взаємодіяти з (текст), (малюнки) або (інша інформація) на гіпертекстовій веб-сторінці.

**Гіперпосилання** – активний, виділений кольором, текст, зображення чи кнопка на (веб-сторінка), натиснення на яку активізує гіперпосилання, викликає перехід на (інша сторінка чи інша частина) поточної сторінки.

**Скрипт** – це корисна програма або програмний сценарій, які забезпечують виконання (певні дії), що надійшли за (запит) з відкритою користувачем веб-сторінки.

**Завдання 7.** *Прочитайте текст. Як ви думаєте, чи можливе сучасне життя без інтернет-технологій? Назвіть переваги та недоліки інтернет-технологій.*

## **Інтернет-технології**

**Інтернет-технології** – це технології створення й підтримки різних інформаційних ресурсів в комп'ютерній мережі Інтернет: сайтів, блогів, форумів, чатів, електронних бібліотек та енциклопедій.

В основі Інтернет та інтернет-технологій лежать гіпертексти й сайти, що розміщуються в глобальній мережі Інтернет або в локальних мережах ЕОМ.

**Гіпертексти** – це тексти з гіперпосиланнями на інші гіпертексти, розміщені в Інтернет або локальній мережі ЕОМ. Для запису гіпертекстів використовується мова розмітки гіпертекстів HTML, який сприймається всіма браузерами на всіх персональних комп'ютерах. Мова HTML є міжнародним стандартом, тому всі гіпертексти однаково сприймаються й однаково відображаються на всіх персональних комп'ютерах в усьому світі. Для підготовки гіпертекстів зазвичай використовуються візуальні гіпертекстові редактори, у яких відразу видно – як буде виглядати гіпертекст на ЕОМ і можлива вставка гіперпосилань на сайти в Інтернет.

Одним з найкращих візуальних гіпертекстових редакторів є вільний офісний редактор Writer у вільному офісному пакеті Open Office.

**Інтерактивні сайти** – це сайти, у яких використовуються інтерактивні гіпертекстові підпрограми, що дозволяють вести діалог з користувачами ЕОМ, підключених до мережі ЕОМ. Гіпертекстові підпрограми включаються до гіпертекстів разом з гіпертекстовими формами й підпрограмами, які називаються скриптами. Для запису гіпертекстових підпрограм (гіпертекстових скриптів) часто використовується мова *JavaScript*, що є розширенням мови розмітки гіпертекстів HTML.

Так як мова JavaScript є розширенням розмітки гіпертекстів HTML, то з цих причин інтерпретатор мови JavaScript вбудований у всі браузері й всі гіпертекстові редактори. Мова JavaScript є міжнародним стандартом. З цієї причини інтерактивні програми на мові JavaScript однаковим чином виконуються на всіх ком'ютерах у світі. Більше 60% програм у світі написано на мові гіпертекстових скриптів JavaScript. Програми на JavaScript – найкращий приклад відкритого ПЗ в Інтернет – їх може читати, виконувати й модифікувати будь-яка людина, знайома з мовою програмування на JavaScript [9].

**Завдання 8.** *Дайте відповіді на запитання.*

1. Що таке блог та навіщо він потрібен?
2. Що таке форум і як його створити?
3. Які ще види онлайн-спілкування існують в Інтернеті, крім форумів?
4. Чи хочете ви створити власний блог чи форум?
5. Що таке чат і як ним користуватися?
6. Чи ви користуєтесь електронними бібліотеками під час навчання в університеті? З якою метою?
7. Яку інформацію можна знайти в електронній енциклопедії?
8. Що ви знаєте про мову HTML?
9. Чим відрізняється мова JavaScript та мова HTML?
10. Скільки відсотків програм у світі написано на мові гіпертекстових скриптів JavaScript?

**Завдання 9.** *Поясніть значення аббревіатур та позначень: ЕОМ, HTML, Writer, JavaScript, Open Office, ПЗ.*

**Завдання 10.** *Поєднайте поняття з їхніми визначеннями.*

Гіпертексти	вільний офісний редактор.
ЕОМ	мова, яка є міжнародним стандартом для написання гіпертекстових скриптів.
HTML	це технології створення й підтримки різних інформаційних ресурсів в комп'ютерній мережі Інтернет.
Writer	це вільний офісний пакет.
Інтернет-технології	сукупність програм системи обробки інформації і програмних документів, необхідних для експлуатації цих програм.
ПЗ	тексти зі гіперпосиланнями на інші гіпертексти, розміщені в Інтернет або локальній мережі ЕОМ.
Open Office	це мережі електронно-обчислювальних машин.
JavaScript	мова розмітки гіпертекстів, яка сприймається всіма браузерами на всіх персональних комп'ютерах.

**Завдання 11.** *Закінчіть речення, користуючись текстом.*

1. В основі Інтернет та інтернет-технологій лежать ... .
2. Мова HTML є міжнародним стандартом, ... .
3. Для підготовки гіпертекстів зазвичай використовуються ... .
4. Одним з найкращих візуальних гіпертекстових редакторів ... .
5. Гіпертекстові підпрограми включаються до гіпертекстів разом з ... .
6. Для підготовки гіпертекстів зазвичай використовуються ... .
7. Одним з найкращих візуальних гіпертекстових редакторів є ... .
8. Так як мова JavaScript є розширенням розмітки гіпертекстів HTML, то з цих причин ... .
9. Більше 60% програм у світі написано мовою ... .
10. Програми на JavaScript – найкращий приклад відкритого ПЗ в Інтернет – ... .

**Завдання 12.** *Напишіть у зошит коротке повідомлення на одну із поданих тем:*

- Що таке скрипти й де вони використовуються?
- Сайти для навчання в Інтернеті.
- Електронні бібліотеки: мета створення, основні задачі.

## 16 СУПУТНИКОВІ ТЕХНОЛОГІЇ

**Завдання 1.** З'ясуйте значення нових слів та запишіть їх у зошит.

Супутник, ретранслятор, діапазон, канал, застосування, вартість, орбіта, обертання, послуга, здатність, затримка, передавання, дефіцит, покриття, нахил, співробітник, постачальник.

Штучний, наземний, висхідний, низхідний, еліптичний, пропускний, розважальний.

Змонтований, зумовлений, призначений.

Перешкоджати, відрізнятись, перевищувати, регулюватися, спостерігатись, перебувати, виводити, налічувати, пропонувати, включати.

Особливо, водночас.

**Завдання 2.** Утворіть від поданих іменників прикметники та запишіть їх.

ЗРАЗОК: супутник – супутниковий.

Земля, частота, круг, всесвіт, телефон, атом, користь, море, повітря, швидкість, реклама, розвага.

**Завдання 3.** Підберіть та запишіть антоніми.

Зменшення, високий, штучний, певний, затримка, допомагати, найбільший, низький, висхідний, постійний, стаціонарний, збільшення, перешкоджати, прискорення, низхідний, конкретний, природний, мобільний, найменший, змінний.

**Завдання 4.** Утворіть словосполучення, змінюючи рід іменників.

ЗРАЗОК: земний + станція (жін. р.) = земна станція.

супутниковий	послуга
штучний	транспорт
частотний	система
мобільний	оператор
наземний	копалини
круговий	супутник
всесвітній	час
корисний	діапазон
ефірний	орбіта
повітряний	зв'язок



**Завдання 5.** Прочитайте інформацію щодо основних понять тексту, розкриваючи дужки. Запам'ятайте її.

**Ретранслятор** – це мережеве обладнання для (підсилювання сигнал). Призначений для збільшення відстані мережного з'єднання шляхом повторення (електричний сигнал) «один на один».

**Дуплексний потік** – це потік, у якому передача даних ведеться одночасно в (два напрямки).

**Апертура** (лат. *Apertura* – отвір) в оптиці – діючий отвір (оптичний прилад), що визначає його можливість збирати світло (або інше випромінювання) та перешкоджати розмиванню зображення. Залежно від (оптична система) вимірюється одиницями довжини або кута.

**Міжнародний союз електрозв'язку (МСЕ)** (англ. *International Telecommunication Union, ITU*) – міжнародна організація, що визначає стандарти (точніше, за термінологією МСЕ – рекомендації, англ. *Recommendations*) в галузі телекомунікацій та радіо. Це, імовірно, найстарша з нині існуючих (міжнародні організації), вона була заснована в Парижі ще 17 травня 1865 року під назвою «Міжнародний телеграфний союз». В основному МСЕ займається розподілом радіочастот, (міжнародна телефонна організація) та організацією радіозв'язку, стандартизацією телекомунікаційного обладнання. Зараз МСЕ офіційно є (спеціалізоване агентство) ООН і має штаб-квартиру в Женеві (Швейцарія).

**Завдання 6.** Прочитайте правильно скорочення та визначення.

**ГГц** – гігагерц.

**Герц** – одиниця вимірювання в системі SI частоти періодичних процесів (наприклад, коливань), назва якої походить від імені німецького фізика Генріха Герца, першовідкривача електромагнітного випромінювання. Герц – похідна одиниця, що має спеціальну назву й позначення та дорівнює одному коливанню (періоду) на секунду.

**Кбіт/с** – кілобіти на секунду.

**Біт на секунду**, біт/с (англ. *bit per second*) – базова одиниця вимірювання швидкості передачі інформації в обчислювальній техніці й телекомунікаціях, що окреслює кількість інформації (у бітах), що передається за певний проміжок часу (за секунду).

**Мкс** – міжнародна система одиниць, заснована на метрі, кілограмі та секунді.

**мс** – мілісекунда (1/1000 долі секунди).

**%** – відсоток.

**°** – символ градуса: типографський символ, який використовується для позначення розмірності кута та температури.

**Завдання 7.** Прочитайте текст. Складіть і запишіть тезовий план тексту.

### Супутникові технології

**Супутниковий зв'язок** – один з видів радіозв'язку, що базується на використанні штучних супутників Землі, на яких змонтовані ретранслятори. Супутниковий зв'язок здійснюється між земними станціями, які можуть бути як стаціонарними, так і мобільними. Для супутникового зв'язку союз МСЄ виділив кілька частотних діапазонів.

#### Частотні діапазони супутникового зв'язку

Діапазон	Низхідна частота, ГГц	Висхідна частота, ГГц
L	1,5	1,6
S	1,9	2,2
C	3,7–4,2	5,925–6,425
Ku	11,7–12,2	14,0–14,5
Ka	17,7–21,7	27,5–30,5

Історично першим використовувався **діапазон С**, у якому для кожного з дуплексних потоків Земля-супутник (висхідна частота) і супутник-Земля (низхідна частота) виділяється по 500 МГц – цього достатньо для великого числа каналів. Діапазони L і S призначаються для організації мобільних послуг за допомогою супутників. Вони також часто використовуються наземними системами. **Діапазони Ku і Ka** поки мало «населені», їх застосуванню перешкоджає висока вартість обладнання, особливо для Ka діапазону.

Орбіта обертання супутника навколо Землі, у загальному випадку, є еліптичною, але для збереження постійної висоти над Землею супутники можуть переходити на майже кругову орбіту. Сьогодні використовують три групи кругових орбіт, що відрізняються висотою над Землею:

- геостаціонарна орбіта (Geostationary Orbit, GEO) – 35 863 км,
- середньовисотна орбіта (Medium Earth Orbit, MEO) – 5000–15000 км,
- маловисотна орбіта (Low Earth Orbit, LEO) – 100–1000 км.

Найпопулярнішими супутниковими технологіями є:

- технологія VSAT,
- технології на базі низькоорбітальних супутників LEO.

**Технологія VSAT** (Very Small Aperture Terminal – термінал з дуже малою апертурою) використовує для передавання даних геостаціонарні супутники. Системи VSAT надають послуги супутникового зв'язку клієнтам (як правило, невеликим організаціям), яким не потрібна висока пропускна здатність каналу. Швидкість передавання даних для VSAT-терміналу, зазвичай, не перевищує 2048 Кбіт/с. Слова «дуже мала апертура» відносяться до розмірів антен терміналів порівняно з розмірами більш старих антен магістральних систем зв'язку.

VSAT термінали, що працюють в С-діапазоні, зазвичай використовують антени діаметром 1,8–2,4 м, в Ku-діапазоні – 0,75–1,8 м. Водночас технологія VSAT відрізняється значними затримками передавання даних, зумовленими великою відстанню до супутника (затримка становить приблизно 250 мкс, тоді як для кабельних мереж – 15 мкс). Тому канал VSAT не можна використовувати в системах реального часу та оперативного зв'язку. Окрім того, місце на орбіті геостаціонарного супутника регулюється союзом МСЕ. Сьогодні спостерігається певний дефіцит таких місць, так як геостаціонарні супутники не можуть розташовуватися на орбіті ближче, ніж 2° один до одного. З цього випливає, що на орбіті може перебувати не більше 180 геостаціонарних супутників.

**Технології** на базі низькоорбітальних супутників *LEO*, як і системи *VSAT*, для передавання використовують супутник. Супутник розміщено на висоті близько 100 км на звичайній, а не геостаціонарній орбіті. У цьому випадку зменшується затримка в передаванні даних. Крім того, вивести такий супутник на орбіту значно дешевше, ніж геостаціонарний. Водночас для підтримування постійного зв'язку необхідно використовувати велику кількість таких низькоорбітальних супутників. Серед наявних проєктів LEO можна виділити системи Iridium та Globalstar.

**Iridium (Ірідій)** – всесвітній оператор супутникового телефонного зв'язку. Покриття становить 100% поверхні Землі, включаючи обидва полюси. Система Iridium налічує 66 супутників, що розташовані на низьких орбітах з нахилом 86,5° на висоті 780 км. Свою назву система отримала в зв'язку з тим, що спочатку планувалося створити систему з 77 супутників. Це число дорівнює атомному номеру ірідію.

На кінець 2009 року мережа Iridium налічувала близько 400 000 абонентів, в число яких увійшли співробітники великих світових корпорацій, що працюють у сфері видобутку корисних копалин, морського, наземного та повітряного транспорту, будівництва, туризму, інших галузях і службах порятунку та екстреної допомоги. Одним з найбільших користувачів мережі є уряд США.

**Globalstar (Глобалстар)** – це система із групи супутників низької навколосемної орбіти, що призначена для супутникових телефонів і низькошвидкісного передавання даних. Система Globalstar налічує 48 супутників та 4 запасних частини, що розташовані на низьких орбітах з нахилом 52°. Таким чином, Globalstar не поширюється на полярні райони. Висота орбіти Globalstar близько 1400 км, час затримки відносно низький (близько 60 мс). У 2005 році деякі з супутників стали доходити до межі їхнього терміну експлуатації – 7,5 років. У грудні 2005 року Globalstar почав переміщати деякі з його супутників на орбіту поховання вище навколосемної орбіти. Маючи більш ніж 315 000 абонентів (за даними на 2008 р.), Globalstar є найбільшим у світі постачальником мобільного супутникового зв'язку й передачі даних. Globalstar пропонує свої послуги

для рекламних та розважальних користувачів в більш ніж 120 країнах світу. Продукти компанії включають мобільні та фіксовані супутникові телефони, пакети супутникового ефірного часу [13, С. 316–318].

**Завдання 8.** *Дайте відповіді на запитання.*

1. Між якими станціями здійснюється супутниковий зв'язок?
2. Який діапазон використовувався історично першим?
3. Які групи кругових орбіт використовують сьогодні?
4. Які ви знаєте найпопулярніші супутникові технології?
5. У чому полягає суть технології VSAT?
6. Чи можна канал VSAT можна використовувати в системах реального часу та оперативного зв'язку? І чому?
7. Які системи серед проектів LEO можна виділити?
8. Яке покриття всесвітнього оператора супутникового телефонного зв'язку Iridium (Іридій)?
9. Хто є одним з найбільших користувачів мережі Iridium (Іридій)?
10. Що являє собою система Globalstar (Глобалстар)?
11. Скільки абонентів має система Globalstar (Глобалстар)?
12. Для кого система Globalstar (Глобалстар) пропонує свої послуги?

**Завдання 9.** *Знайдіть у тексті та выпишіть у зошит віддієслівні іменники, які були утворені від поданих дієслів.*

**ЗРАЗОК:** виділяти – **виділення**, надавати – **надавання**.

Використовувати, обладнувати, передавати, порівнювати, підтримувати, застосовувати.

**Завдання 10.** *Прочитайте речення. Зверніть увагу на відмінювання числівників.*

1. На орбіті може перебувати не більше **180** геостаціонарних супутників.
2. Супутник розміщено на висоті близько **100** км на звичайній, а не геостаціонарній орбіті.
3. Спочатку планувалося створити систему з **77** супутників.
4. На кінець **2009** року мережа Iridium налічувала близько **400 000** абонентів.
5. Система Globalstar налічує **48** супутників та **4** запасних частини, що розташовані на низьких орбітах з нахилом **52°**.
6. Висота орбіти Globalstar близько **1400** км.
7. У **2005** році, деякі з супутників стали доходити до межі їхнього терміну експлуатації – **7,5** років.

8. У грудні **2005** року Globalstar почав переміщати деякі з його супутників на орбіту поховання вище навколосезної орбіти.

9. Маючи більш ніж **315 000** абонентів (за даними на **2008** р.), Globalstar є найбільшим у світі постачальником мобільного супутникового зв'язку й передачі даних.

10. Globalstar пропонує свої послуги для рекламних та розважальних користувачів в більш ніж **120** країнах світу.

**Завдання 11.** *Відтворіть та запишіть речення, використовуючи текст.*

1. ... здійснюється між земними станціями, які можуть бути як стаціонарними, так і мобільними.

2. Для супутникового зв'язку союз МСЕ виділив ... .

3. ... призначаються для організації мобільних послуг за допомогою супутників.

4. Орбіта обертання супутника навколо Землі, в загальному випадку, є... .

5. ... надають послуги супутникового зв'язку клієнтам, яким не потрібна висока пропускна здатність каналу.

6. Слова «дуже мала апертура» відносяться до ... .

7. ... відрізняється значними затримками передавання даних, зумовленими великою відстанню до супутника.

8. Серед наявних проектів LEO можна виділити системи ... .

9. На кінець 2009 року мережа Iridium налічувала близько ... .

10. ..., Globalstar є найбільшим у світі постачальником мобільного супутникового зв'язку й передачі даних

**Завдання 12.** *Розкажіть про роль супутникових технологій у наш час, використовуючи текст та тезовий план до нього.*

## 17 ВЕБ-СЛУЖБА

**Завдання 1.** З'ясуйте значення нових слів та запишіть їх у зошит.

Винахід, служба, можливість, доступ, передача, додаток, перегляд, користувач, посилання, розмітка, закладка, навігація, маніпулювання, конфігурування, кодування, дані.

Графічний, певний, контекстний, локальний.

Взаємодіяти, встановлювати, відображати, генерувати.

Розподілений, побудований, переглянутий, запущений, зазначений, віддалений, змінений.

**Завдання 2.** Поєднайте антоніми, запишіть їх у зошит та запам'ятайте.

вчора	зменшити
початковий	згодом
основний	наближений
однаковий	повний
широкий	статичний
віддалений	пришвидшення
скорочений	превага
активний	внутрішній
уповільнення	наступний
недолік	відсутність
збільшити	різний
попередній	пасивний
динамічний	додатковий
відразу	вузький
наявність	кінцевий
зовнішній	вчора

**Завдання 3.** Утворіть віддієслівні іменники від поданих дієслів та запишіть їх.

**ЗРАЗОК:** програмувати – програмування.

Зберігати, кодувати, конфігурувати, зображувати, маніпулювати, подавати, поєднувати, зберігати, спілкуватися, запам'ятовувати, виконувати, завантажувати, уповільнювати, встановлювати, підвищувати, повертати, наводити, програмувати.

**Завдання 4.** Утворіть словосполучення, змінюючи рід прикметників.

ЗРАЗОК: гіпертекстовий + сторінка (жін. р.) = гіпертекстова сторінка.

всесвітній	файл
потрібний	функція
зручний	пошта
основний	браузер
важливий	формат
електронний	павутина
контекстний	час
популярний	інформація
спеціальний	стан
активний	пошук

**Завдання 5.** Складіть речення з поданими словами та словосполученнями.

Стояти в одному ряду; являти собою; як правило; надавати можливість; це означає, що; крім того; останнім часом; перш ніж.

**Завдання 6.** Запишіть речення, розкриваючи дужки. Дайте відповіді на запитання: «Який відмінок ви використовували найчастіше? Як ви розуміли, яку саме граматичну форму вживати?»

1. Використовуючи веб-службу, люди отримали можливість доступу до (потрібна інформація) в будь-який зручний для них час. 2. Веб-клієнт, або браузер, являє собою додаток, який встановлюється на комп'ютері (кінцевий користувач) й призначений для (перегляд веб-сторінки). 3. Веб-сторінка, або веб-документ, як правило, складається з (основний HTML-файл й певна кількість посилання) на інші об'єкти (різний тип). 4. Однією з (важливі функції браузер) є підтримка (графічний інтерфейс користувач). 5. Значну частину (свої функції) браузер виконує в поєднанні з (веб-сервер). 6. Як і будь-який інший сервер, веб-сервер повинен бути постійно в (активний стані). 7. У додаткові функції сервера входять також автентифікація клієнта й перевірка (права доступ даний клієнт) до даної сторінки. 8. Для (підвищення продуктивність) деякі веб-сервери вдаються до кешування найбільш часто використовуваних останнім часом сторінок в (своя пам'ять). 9. Коли користувач клацає на (гіперпосилання), то він переходить на (нова сторінка), а якщо виконує команду повернення назад, то на екрані знову з'являється попередня сторінка в (незмінний вигляд).

10. Динамічне відтворення (*стан база дані*) також є типовим прикладом ситуації, коли статична сторінка не може вирішити (*задача*).

**Завдання 7.** Прочитайте текст. Дайте йому назву. Поясніть, як ви розумієте поняття **автентифікація клієнта та кешування**.

Винахід в 1989 році Тімом Бернерс-Лі й Робертом Кайо Всесвітньої павутини (World Wide Web, WWW) стоїть в одному ряду з винаходами телефону, радіо й телебачення. Завдяки цьому винаходу Інтернет став таким, яким він є сьогодні. Використовуючи службу WWW (або веб-службу), люди отримали можливість доступу до потрібної їм інформації в будь-який зручний для них час. Веб-служба являє собою розподілену програму, побудовану за архітектурою «клієнт-сервер». Клієнт і сервер веб-служби взаємодіють один з одним по протоколу HTTP (*HyperText Transfer Protocol* – протокол передачі гіпертексту). Веб-клієнт, або браузер, являє собою додаток, який встановлюється на комп'ютері кінцевого користувача й призначений для перегляду веб-сторінок. Веб-сторінка, або веб-документ, як правило, складається з основного HTML-файлу й певної кількості посилань на інші об'єкти різного типу: GIF і JPEG-зображення, інші HTML-файли, аудіо- та відеофайли.

**HTML-файлом, HTML-сторінкою або гіпертекстовою сторінкою** називають файл, який містить текст, написаний на мові HTML (*HyperText Markup Language* – мова розмітки гіпертексту). Однією з важливих функцій браузера є підтримка графічного інтерфейсу користувача. Через цей інтерфейс користувач отримує доступ до широкого набору послуг, головними з яких є пошук і перегляд сторінок, навігація між переглянутими сторінками, перехід по закладках і зберігання історії відвідувань. Крім засобів перегляду й навігації, веб-браузер надає користувачеві можливість маніпулювання сторінками: зберігання їх на диску комп'ютера, друк, передача по електронній пошті, контекстний пошук, зміна кодування й формату тексту, а також безліч інших функцій, пов'язаних з поданням інформації на екрані й конфігуруванням браузера. До числа найбільш популярних зараз браузерів можна віднести Microsoft Internet Explorer, Mozilla Firefox, Google Chrome і Apple Safari. Веб-браузер не єдиний вид клієнта, який може звертатися до веб-сервера. Цю роль можуть виконувати будь-які програми та пристрої, що підтримують протокол HTTP. Значну частину своїх функцій браузер виконує в поєднанні з веб-сервером. Клієнт і сервер веб-служби зв'язуються через мережу по протоколу HTTP. Це означає, що в клієнтській частині веб-служби присутня клієнтська частина HTTP, а в серверній – серверна частина HTTP. **Веб-сервер** – це програма, що зберігає об'єкти локально в каталогах комп'ютера, на якому вона запущена, і забезпечує доступ до цих об'єктів з URL адресами. Найбільш популярними веб-серверами зараз є



Apache і Microsoft Internet Information Server. Браузер знаходить веб-сторінки й окремі об'єкти за адресами спеціального формату, званими URL (*Uniform Resource Locator – уніфікований покажчик ресурсу*). URL-адреса може виглядати, наприклад, так: <http://kafkt.tntu.edu.ua/books/books.htm>.

В URL-адресі можна виділити три частини:

- Тип протоколу доступу. Початкова частина URL-адреси (<http://>) вказує на те, який протокол використовується для доступу до даних. Крім HTTP, тут можуть бути зазначені й інші протоколи, такі як FTP, Telnet, HTTPS, які також дозволяють здійснювати віддалений доступ до файлів або комп'ютерів.

- DNS-ім'я сервера. Ім'я сервера, на якому зберігається потрібна сторінка. У нашому випадку – це ім'я сайту <http://kaf-kt.tntu.edu.ua>.

- Шлях до об'єкту. Зазвичай це повне ім'я файлу (об'єкта) відносно головного каталогу веб-сервера. У нашому випадку шляхом до об'єкта є </books/books.htm>.

Як і будь-який інший сервер, веб-сервер повинен бути постійно в активному стані, прослуховуючи TCP-порт 80, який є призначеним портом протоколу HTTP. Як тільки сервер отримує запит від клієнта, він встановлює TCP-з'єднання й отримує від клієнта ім'я об'єкта, наприклад, у вигляді </books/books.htm>, після чого знаходить в своєму каталозі цей файл, а також інші пов'язані з ним об'єкти (текст, зображення, мультимедіа) і передає по TCP-з'єднанню клієнту. Отримавши об'єкти від сервера, веб-браузер відображає їх на екрані. Після відправки всіх об'єктів сторінки клієнту сервер розриває з ним TCP з'єднання.

У додаткові функції сервера входять також автентифікація клієнта й перевірка прав доступу даного клієнта до даної сторінки. Вивід веб-сторінки на екран Веб-сервер по відношенню до сеансу з веб-браузером є сервером без збереження стану (stateless). Це означає, що на сервері не зберігається інформація, що стосується стану сеансу: які сторінки користувач вже відвідав і які дані йому були передані. Такий режим спілкування з клієнтом спрощує організацію сервера, якому необхідно відповідати на великий потік запитів різних користувачів, так що запам'ятовування стану сеансів сильно збільшило б навантаження на веб-сервер. Замість цього веб-сервер розглядає кожен запит ізольовано, відповідаючи на нього й забуваючи про даного користувача відразу після відповіді. Недоліком даного режиму є уповільнення роботи клієнта й збільшення трафіку в мережі через часте виконання процедури встановлення TCP-з'єднань.

Для підвищення продуктивності деякі веб-сервери вдаються до кешування найбільш часто використовуваних останнім часом сторінок в своїй пам'яті. Коли приходиться запит на будь-яку сторінку, сервер, перш

ніж зчитувати її з диска, перевіряє, чи не перебуває вона в буферах більш «швидкої» оперативної пам'яті. Кешування сторінок здійснюється й на стороні клієнта, а також на проміжних серверах (проксі-серверах). Крім того, ефективність обміну даними з клієнтом іноді підвищують шляхом компресії (стиснення) переданих сторінок. Обсяг інформації, що передається зменшують також за рахунок того, що клієнту передається не весь документ, а лише та частина, яка була змінена. Всі ці прийоми підвищення продуктивності веб-служби реалізуються засобами протоколу HTTP.

Веб-сторінки, в яких зміст не змінюється залежно від дій користувача називаються **статичними**. Тобто, коли користувач клацає на гіперпосиланнях, то він переходить на нову сторінку, а якщо виконує команду повернення назад, то на екрані знову з'являється попередня сторінка в незмінному вигляді. Однак в деяких випадках було б бажано, щоб зміст сторінки змінювалося в залежності від дій користувача, наприклад при наведенні вказівника миші на певну область сторінки там з'являвся б малюнок замість тексту або значка.

Динамічне відтворення стану бази даних також є типовим прикладом ситуації, коли статична сторінка не може вирішити задачу. Наприклад, багато інтернет-магазинів підтримують базу даних товарів, що продаються, і вивід кількості товарів, що є в наявності вимагає динамічного оновлення відповідного поля веб-сторінки. Веб-сторінки, які можуть генерувати виведений на екран вміст, який змінюється в залежності від деяких зовнішніх умов, називаються **динамічними**. Динаміка сторінки досягається шляхом її програмування, зазвичай для цього використовуються програмні мови сценаріїв, такі як Perl, PHP або JavaScript [13, С. 351–354].

#### **Завдання 8.** Дайте відповіді на запитання до тексту.

1. Завдяки якому винаходу Інтернет став популярним у наш час?
2. Яку можливість отримали люди, використовуючи веб-службу?
3. Що таке веб-служба?
4. Що являє собою браузер?
5. Яка одна з важливих функцій браузера?
6. Як називаються браузери, які можна віднести до числа найбільш популярних зараз?
7. Скільки частин і які можна виділити в В URL-адресі?
8. Які додаткові функції сервера?
9. До чого вдаються деякі веб-сервери аби підвищити свою продуктивність?
10. У чому різниця між статичними й динамічними веб-сторінками?

**Завдання 9.** *Продовжіть речення, використовуючи інформацію з тексту.*

1. Клієнт і сервер веб-служби взаємодіють один з одним по ... .
2. HTML-файлом, HTML-сторінкою або гіпертекстовою сторінкою називають файл ... .
3. Крім засобів перегляду й навігації, веб-браузер надає користувачеві можливість ... .
4. Веб-браузер не єдиний вид клієнта, ... .
5. Браузер знаходить веб-сторінки й окремі об'єкти за адресами ... .
6. Як і будь-який інший сервер, веб-сервер повинен бути постійно в активному стані, ... .
7. Вивід веб-сторінки на екран веб-серверу по відношенню до сеансу з веб-браузером є ... .
8. Ефективність обміну даними з клієнтом іноді підвищують ... .
9. Багато інтернет-магазинів підтримують базу даних товарів, що продаються, ... .
10. Динаміка сторінки досягається шляхом її програмування, зазвичай для цього використовуються ... .

**Завдання 10.** *Трансформуйте питання із завдання 8 у простий номінативний план та запишіть його.*

**Завдання 11.** *Побудуйте діалоги про використання веб-служб безпосередньо у вашій професії.*

**Завдання 12.** *Напишіть у зошит коротке повідомлення на одну із поданих тем:*

- Класифікація мережевих служб.
- Поштова служба.
- Методи взаємодії клієнта й сервера.

## 18 ЕЛЕКТРОННІ ПОВІДОМЛЕННЯ

**Завдання 1.** З'ясуйте значення нових слів та запишіть їх у зошит.

Повідомлення, підтримка, набір, кодування, збереження, знищення, критерій, розсилка, буферизація, реєстрація, ідентифікатор, заголовок, транспортування, розширення, автентичність, цілісність, конфіденційність.

Поштовий, стандартний, допоміжний, багатоцільовий.

Виконувати, підтримувати, регламентувати, оперувати, обробляти, відображати, вважати.

Призначений, спрощений, представлений, прийнятий, перетворений, описаний.

**Завдання 2.** Поєднайте антоніми, запишіть їх у зошит та запам'ятайте.

головний	створення
знищення	адресант
вхідний	додатковий
отриманий	старий
індивідуальний	відправлений
новий	вихідний
широкий	одержувач
різний	пасивний
адресат	груповий
відправник	однаковий
активний	вузький

**Завдання 3.** Знайдіть синоніми та запишіть їх у зошит.

Мережева поштова служба, теж, поштовий клієнт, негайно, індивідуальний буфер, цілісність, електронна пошта, агент користувача, також, поштова скринька, одразу ж, неподільність.

**Завдання 4.** Поясніть, що таке дієприкметник та дієприслівник, на які запитання вони відповідають. Утворіть від дієслів першої групи дієприкметники, дієслів 2 групи – дієприслівники (пасивний стан).

1) Розподіляти, побудувати, призначати, виділяти, призначати, відправляти.

2) Спрощувати, представляти, описувати, використовувати, відкривати, відображати.

ЗРАЗОК:

Дієприкметники	Дієприслівники
розробляти – розроблений	сказати – сказавши

**Завдання 5.** Утворіть словосполучення, змінюючи рід іменників.

ЗРАЗОК: електронний + пошта (жін. р.) = електронна пошта.

електронний	сервер
мережевий	перевірка
поштовий	база даних
графічний	скринька
граматичний	формат
адресний	структура
серверний	повідомлення
активний	роль
поштовий	інтерфейс
інформаційний	служба
стандартний	частина
важливий	стан
цифровий	файл
звуковий	підпис

**Завдання 6.** Прочитайте речення. Слова в дужках поставте у потрібній формі.

1. Головною функцією (електронна пошта) є надання (користувачі) мережі можливості обмінюватися (електронні повідомлення).

2. Поштовий клієнт завжди розташовується на комп'ютері (користувач), а поштовий сервер, як правило, працює на (виділений комп'ютер).

3. Поштовий клієнт підтримує (взаємодія) з (серверна частина) поштової служби.

4. У число таких (послуги) входить створення тексту в (різні формати й кодування), збереження, знищення, переадресація, сортування листів тощо.

5. Поштовий сервер виконує прийом повідомлень від (клієнти), для чого він постійно знаходиться в (активний стан).

6. Поштова служба оперує (електронні повідомлення) – інформаційними структурами (певний стандартний формат).

7. Під час (транспортування) через Інтернет поштове повідомлення розташовується в конверт (envelope), який також має кілька (службові поля).

8. Важливу роль в розширенні можливостей (електронна пошта) з передачі (мультимедійна інформація) зіграв стандарт MIME (Multipurpose Internet Mail Extensions).

9. У (заголовок) кожної частини повідомлення є також інформація про те, яким чином поштовий клієнт повинен обробляти тіло (частина).

10. Ці два типи частин (повідомлення) можуть використовуватися разом з метою забезпечення (автентичність, цілісність й конфіденційність) електронного листа.

**Завдання 7.** Прочитайте текст. Випишіть основну інформацію у вигляді тез.

**Мережева поштова служба, або електронна пошта,** – це розподілений додаток, головною функцією якого є надання користувачам мережі можливості обмінюватися електронними повідомленнями.

Як і всі мережеві служби, електронна пошта побудована за архітектурою «клієнт-сервер». Поштовий клієнт завжди розташовується на комп'ютері користувача, а поштовий сервер, як правило, працює на виділеному комп'ютері.

**Поштовий клієнт** (званий також агентом користувача) – це програма, яка призначена для підтримки інтерфейсу користувача (зазвичай графічного), а також для надання користувачу широкого набору послуг з підготовки електронних повідомлень. У число таких послуг входить створення тексту в різних форматах і кодуваннях, збереження, знищення, переадресація, сортування листів за різними критеріями, перегляд переліку вхідних і відправлених листів, граматична й синтаксична перевірка тексту повідомлень, ведення адресних баз даних, автовідповіді, утворення груп розсилки та інше. Крім того, поштовий клієнт підтримує взаємодію із серверною частиною поштової служби.

**Поштовий сервер** виконує прийом повідомлень від клієнтів, для чого він постійно знаходиться в активному стані. Крім того, сервер виконує буферизацію повідомлень, розподіл вхідних повідомлень по індивідуальним буферам (поштових скриньках) клієнтів, виконує реєстрацію клієнтів і регламентує їх права доступу до повідомлень, а також вирішує багато інших завдань.

*Поштова служба* оперує *електронними повідомленнями* – інформаційними структурами певного стандартного формату. Спрощено електронне повідомлення може бути представлено у вигляді двох частин, одна з яких (заголовок) містить допоміжну інформацію для поштової служби, інша частина (тіло повідомлення) – це власне той «лист», який призначається для читання, прослуховування або перегляду адресатом (RFC 822).

Головними елементами заголовка є адреси відправника й одержувача у вигляді Polina@domen.com, де Polina – ідентифікатор користувача поштової служби, а domen.com – ім'я домену, до якого відноситься цей користувач. Крім цього, поштова служба включає в заголовок дату й тему листа, робить відмітки про застосування шифрування, терміновості доставки, необхідності підтвердження факту прочитання цього повідомлення адресатом й інше.

При транспортуванні через Інтернет поштове повідомлення поміщається в конверт (envelope), який також має кілька службових полів, наприклад поле відправника й поля одержувачів. Інформація конверта використовується тільки при транспортуванні поштового повідомлення, а інформація заголовка повідомлення – поштовим клієнтом одержувача.

Важливу роль в розширенні можливостей електронної пошти з передачі мультимедійної інформації зіграв стандарт MIME (Multipurpose Internet Mail Extensions – багатоцільові розширення пошти Інтернету). Цей стандарт описує структуру повідомлення, яке складається з декількох частин, кожна з яких має свої заголовок і тіло. Заголовок описує тип даних, які містяться в тілі: це можуть бути як звичайні текстові дані в форматі ASCII, так і дані іншого типу, наприклад:

- текст в 8-бітному форматі (така можливість стала стандартною зовсім недавно, вона описана в документі RFC 6152, прийнятому в березні 2011 року),
- текст не в форматі ASCII, перетворений в ASCII-код (наприклад, за допомогою алгоритму base64),
- гіпертекст (HTML),
- зображення,
- відеокліп,
- звуковий файл.

У заголовку кожної частини повідомлення є також інформація про те, яким чином поштовий клієнт повинен обробляти тіло частини: відображати її негайно при відкритті повідомлення (наприклад, вставляють зображення в текст) або вважати це тіло вкладенням (додаток), яке користувач буде обробляти сам.

Одна зі специфікацій стандарту MIME (кожна специфікація MIME описує одне або кілька розширень оригінальної специфікації RFC 822), а

саме RFC 1847, відноситься до розширень безпеки, тому цей документ називають специфікацією S/MIME (Security MIME). У S/MIME описані два нових типи частин MIME:

- цифровий підпис (Multipart/Signed),
- шифрування тіла (Multipart/Encrypted).

Ці два типи частин повідомлення можуть використовуватися разом з метою забезпечення автентичності, цілісності й конфіденційності електронного листа [13, С. 354–356].

**Завдання 8.** *Дайте коротку відповідь: так або ні. Якщо Ви відповідаєте ні, аргументуйте свою думку, використовуючи фрази: «Я не згоден (згодна, тому що...», «Це твердження не є правильним у зв'язку з тим, що ...», «Це твердження є помилковим, оскільки...», «Я не погоджуюся, адже...», «Я не вважаю цю інформацію достовірною, так як ...» тощо.*

1. Електронна пошта – це розподілений додаток, головною функцією якого є надання користувачам мережі можливості обмінюватися електронними повідомленнями?

2. Поштовий клієнт завжди працює на виділеному комп'ютері, а поштовий сервер, як правило, розташовується на комп'ютері користувача?

3. Поштовий клієнт – це програма, яка призначена для підтримки інтерфейсу користувача, а також для надання користувачу широкого набору послуг з підготовки електронних повідомлень?

4. Поштовий сервер виконує прийом повідомлень від клієнтів, і тому він постійно вимкнений?

5. Спрощено електронне повідомлення може бути представлено у вигляді трьох частин?

6. Головними елементами заголовка є адреси відправника й одержувача?

7. Поштова служба включає в заголовок дату й тему листа, робить відмітки про застосування шифрування, терміновості доставки, необхідності підтвердження факту прочитання цього повідомлення адресатом?

8. При транспортуванні через Інтернет поштове повідомлення поміщається в конверт, який має одне службове поле?

9. Важливу роль в розширенні можливостей електронної пошти з передачі мультимедійної інформації зіграв стандарт MIME?

10. Заголовок описує тип даних, які містяться в тілі: це звичайні текстові дані в форматі ASCII?

11. У заголовку кожної частини повідомлення є також інформація про те, яким чином поштовий клієнт повинен обробляти тіло частини?



12. Одна зі специфікацій стандарту MIME належить до розширень безпеки, тому цей документ називають специфікацією S/MIME (Security MIME)?

**Завдання 9.** *Поєднайте правильно дві частини речення.*

1. Електронні повідомлення – це	а) розподілений додаток, головною функцією якого є надання користувачам мережі можливості обмінюватися електронними повідомленнями.
2. Поштовий клієнт – це	б) виконує прийом повідомлень від клієнтів, для чого він постійно знаходиться в активному стані.
3. Стандарт MIME – це стандарт, який	в) інформаційні структури певного стандартного формату.
4. Мережева поштова служба – це	г) описує структуру повідомлення, яке складається з декількох частин, кожна з яких має свої заголовки і тіло.
5. Поштовий сервер – це сервер, який	д) це програма, яка призначена для підтримки інтерфейсу користувача, а також для надання користувачу широкого набору послуг з підготовки електронних повідомлень.

**Завдання 10.** *Складіть та напишіть складний номінативний план тексту.*

**Завдання 11.** *Прочитайте текст, розкриваючи дужки. Поясніть, як ви розумієте поняття **електронної пошти** та **електронного листа**? Чи користуєтеся ви **e-поштою**? Якщо так, то розкажіть, з якою метою ви її використовуєте?*

**Електронна пошта** або **e-пошта** (англ. *e-mail*, або *email*, скорочення від *electronic mail*) – спосіб обміну (цифрові повідомлення) між людьми з використанням (цифрові пристрої), таких як комп'ютери та мобільні телефони, що робить можливим пересилання даних будь-якого змісту – текстові документи, аудіо-, відеофайли, архіви, програми.

**Електронною поштою** можна надсилати не лише текстові повідомлення, але й документи, графіку, аудіо-, відеофайли, програми тощо. Через (електронна пошта) можна отримати послуги (інші сервісні мережі).

**Електронна пошта** – типовий сервіс відкладеного зчитування (*off-line*). Після відправлення повідомлення, як правило у вигляді (звичайний текст), адресат отримує його на свій комп'ютер через деякий період часу, і знайомиться з (він), коли йому буде зручно.

**Електронна пошта** схожа на (звичайна пошта). Звичайний лист складається із конверта, на (який) зазначена адреса (отримувач) і стоять штампи (поштові відділення), шляху слідування, та змісту самого листа.

**Електронний лист** складається із (заголовки), які містять службову інформацію про (автор лист, отримувач, шлях проходження лист), які слугують, умовно кажучи, конвертом, та власне зміст самого листа. За аналогією зі (звичайний лист), відповідним методом можна внести в електронний лист (інформація) якого-небудь іншого роду, наприклад, (я) тощо. Як і в (звичайний лист) тут можна поставити свій підпис. **Звичайний лист** може не дійти до (адресат) або дійти із (запізнення), аналогічно й електронний лист. Звичайний лист доволі дешевий, але електронна пошта – найдешевший вид (зв'язок).

**Завдання 12.** *Напишіть у зошиті коротке повідомлення на одну із поданих тем:*

- Основні функції електронної пошти.
- Принципи роботи електронної пошти.
- Будова електронної адреси.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Граматика української мови (у схемах та таблицях) для іноземних студентів. Синтаксис, стилістика / Л. Є. Азарова, Л. В. Горчинська, Н. Л. Ключко, Ю. В. Поздрань. – Вінниця : ВНТУ, 2015. – 95 с.
2. Азарова Л. Є. Українська мова для іноземних студентів. Наукова сфера спілкування : навчальний посібник / Азарова Л. Є., Іванець Т. Ю., Цимбал О. А. – Вінниця : ВНТУ, 2012. – 112 с.
3. Українська мова для іноземних студентів технічних спеціальностей. 4-й курс : навчальний посібник / Азарова Л. Є., Абрамчук О. В., Горчинська Л. В., Поздрань Ю. В. – Вінниця : ВНТУ, 2018. – 112 с.
4. Методичні вказівки до практичних занять з української мови для іноземних студентів 4-го курсу / Уклад.: Л. Є. Азарова, Л. В. Горчинська. – Вінниця : ВНТУ, 2018. – 47 с.
5. Бездротові мережі передачі даних (WLAN) [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://netwave.ua/bezdrotovi-merezhi-peredachi-danyh/>.
6. Гаташ В. Фулерени – час великих сподівань / [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [https://dt.ua/SCIENCE/fulereni\\_\\_chas\\_velikih\\_spodivan.html](https://dt.ua/SCIENCE/fulereni__chas_velikih_spodivan.html).
7. Герич А. Вуглецеві нанотрубки вперше «перемогли» кремній. Що думають українські науковці? / [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [https://biggggidea.com/practices/carbon\\_nanotubes/](https://biggggidea.com/practices/carbon_nanotubes/).
8. Завражна О. М. 3 Основи нанотехнологій : навчально-методичний посібник для вчителів та студентів педагогічних університетів / О. М. Завражна, О. О. Пасько, А. І. Салтикова. – Суми : Вид-во СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2016. – 184 с.
9. Інтернеттехнології [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%86%D0%BD%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B5%D1%82%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%97/>.
10. Історія радіотехніки [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://vtc.vn.ua/article/show/?id=11/>.
11. Спеціальне програмне забезпечення засобів телекомунікаційних технологій [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [http://pidruchniki.com/1774062661393/informatika/spetsialne\\_programne\\_zabezpechennya\\_zasobiv\\_telekomunikatsiynih\\_tehnologiy/](http://pidruchniki.com/1774062661393/informatika/spetsialne_programne_zabezpechennya_zasobiv_telekomunikatsiynih_tehnologiy/).

12. Телекомунікаційна мережа [Електронний ресурс]. – Режим доступу :

[https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D1%83%D0%BD%D1%96%D0%BA%D0%B0%D1%86%D1%96%D0%B9%D0%BD%D0%B0\\_%D0%BC%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B6%D0%B0/](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D1%83%D0%BD%D1%96%D0%BA%D0%B0%D1%86%D1%96%D0%B9%D0%BD%D0%B0_%D0%BC%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B6%D0%B0/).

13. Телекомунікаційні системи та мережі : навчальний посібник для студентів спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» / Укладачі : Микитишин А. Г., Митник М. М., Стухляк П. Д. – Тернопіль : Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2017 – 384 с.

14. NGN [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://uk.wikipedia.org/wiki/NGN-21/>.

*Навчальне видання*

**Зозуля Ірина Євгеніївна  
Стадній Алла Сергіївна  
Мошноріз Марія Миколаївна**

**ІНФОКОМУНІКАЦІЇ, РАДІОЕЛЕКТРОНІКА  
ТА НАНОСИСТЕМИ НА УРОКАХ УКРАЇНСЬКОЇ МОВИ  
ДЛЯ СТУДЕНТІВ-ІНОЗЕМЦІВ.**

**Частина 2**

**Навчальний посібник**

Рукопис оформлено *А. Стадній*

Редактор *О. Ткачук*

Оригінал-макет виготовлено *О. Ткачуком*

Підписано до друку 06.06.2019 р.  
Формат 29,7×42¼. Папір офсетний.  
Гарнітура Times New Roman.  
Друк різнографічний. Ум. друк. арк. 6,0.  
Наклад 50 (1-й запуск 1–21) пр. Зам. № 2019-082.

Видавець та виготовлювач  
Вінницький національний технічний університет,  
інформаційний редакційно-видавничий центр.  
ВНТУ, ГНК, к. 114.  
Хмельницьке шосе, 95,  
м. Вінниця, 21021.  
Тел. (0432) 65-18-06.  
**press.vntu.edu.ua,**  
*E-mail: kivc.vntu@gmail.com.*  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи  
серія ДК № 3516 від 01.07.2009 р.