

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

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

Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет

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

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

Навчальний посібник

Вінниця
ВНТУ
2019

УДК 811.161.2'276.6'243.(075.8)

З-78

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

Рецензенти:

І. Д. Фаріон, доктор філологічних наук, професор

О. Е. Пчелінцева, доктор 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. Частина 1 : навчальний посібник / 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 матеріали, які допоможуть студентам вивчити 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 1–2 курсів інженерних спеціальностей, викладачів, методистів.

811.161.2'276.6'243.(075.8)

ЗМІСТ

| | |
|--|----|
| ПЕРЕДМОВА | 4 |
| 1 Системи електрозв'язку (телекомунікацій)..... | 6 |
| 2 Біомедична інженерія | 12 |
| 3 Електрика довкола нас..... | 17 |
| 4 Цікаві факти та тенденції мобільних комунікацій | 21 |
| 5 Основні принципи розвитку зв'язку в Україні | 26 |
| 6 Стандарти систем стільникового мобільного радіозв'язку | 32 |
| 7 Четверте покоління мобільного зв'язку..... | 38 |
| 8 Технологія 5G..... | 42 |
| 9 Різновиди телефонії | 46 |
| 10 SIP-телефонія..... | 51 |
| 11 Радіохвилі..... | 55 |
| 12 Радіолокація | 59 |
| 13 Автоматичні телефонні станції (АТС)..... | 65 |
| 14 Мікрохвилі | 69 |
| 15 Графен – «матеріал майбутнього»..... | 73 |
| 16 Перспективи використання графену..... | 77 |
| 17 Переваги кабельного телебачення..... | 81 |
| 18 Принцип роботи та переваги супутникового телебачення..... | 85 |
| 19 Радіорелейні системи..... | 89 |
| 20 Сучасний стан послуг інфокомунікацій. Гарантована якість послуг..... | 93 |
| Література | 98 |

ПЕРЕДМОВА

Мета навчального посібника полягає у створенні широкого діапазону можливостей для практичного оволодіння різними видами мовленнєвої діяльності відповідно до профілю майбутньої професії – радіоінженерії. Це вміння читати й розуміти україномовну фахову літературу з питань інфокомунікації, радіоелектроніки та наносистем, застосовувати усне монологічне та діалогічне мовлення в межах професійної тематики.

Іноземні студенти основного етапу навчання мають працювати з фаховою літературою, і тому головним завданням авторського колективу було створення такого посібника, який би мав теоретичне й практичне значення в підготовці фахівців відповідних спеціальностей, адже саме на заняттях під час роботи з галузевими текстами розвиваються всі види мовленнєвої діяльності на конкретному лексико-стилістичному масиві. У результаті це допоможе студентам вільно спілкуватися й розуміти тексти лекцій і підручників із певних фахових дисциплін на подальших етапах навчання.

Методика роботи з науковим текстом у запропонованому посібнику передбачає:

1. Виконання лексико-граматичних завдань, які готують студентів до сприйняття наукового тексту (вивчення нових слів та словосполучень, добір синонімів, антонімів, уведення нових слів у словосполучення й речення, аналіз нових граматичних конструкцій).

2. Цілісне ознайомлення з текстом (читання мовчки, сприйняття змісту висловлювання, визначення його теми й основної думки, добір заголовка).

3. Аналіз структури тексту, його логіки (складання плану, визначення кількості мікротем тексту, поділ висловлювання на абзаци).

4. Творче завдання, яке спонукатиме студентів використати здобуті знання на практиці.

Окрему групу становлять завдання на редагування (знаходження й виправлення лексичних помилок) та вибір потрібного варіанта слова або словоформи з дужок.

Завдання граматичного рівня передбачають утворення ступенів порівняння прикметників і прислівників, визначення порядку слів у реченні, трансформацію (перебудову) синтаксичних конструкцій, вибір потрібного варіанта граматичної форми, знаходження й виправлення граматичних помилок тощо.

Обов'язковим етапом під час аналізу наукового тексту є виконання іноземними студентами завдань, спрямованих на перевірку рівня сформованості правописних умінь і навичок (орфографічних і пунктуаційних). Це, як правило, вибір потрібного варіанта відмінкового

закінчення, запис частини тексту (абзацу чи окремих речень), розкриваючи дужки, уставляючи потрібні літери.

Матеріали посібника сприяють оволодінню іноземними студентами 1 та 2 курсів предметно-змістовними знаннями мови, що вивчають, розумінню засад наукового стилю, який є основним в освітньому процесі, підвищенню мотивації навчання, кращому сприйняттю текстів лекцій і підручників з певних фахових дисциплін на подальших етапах навчання. Науковий стиль функціонує в писемній та усній формах вираження, тому завдання, запропоновані в посібнику, розроблено з урахуванням потреб комплексного навчання всіх видів мовленнєвої діяльності.

1 СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОЗВ'ЯЗКУ (ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ)

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

Жест, знак, сукупність, вплив, завада, вузол, похибка.

Навмисний, випадковий, штучний.

Узгоджуватися, унаочнювати, спотворювати, забезпечувати, обробляти, реставруватися.

Заздалегідь, безпосередньо.

Технічний засіб, задана якість передавання, передаваний сигнал, скінченна кількість символів, матеріальний носій, металеві проводи, оптичне волокно.

Завдання 2. Підберіть спільнокореневі слова до поданих слів. Складіть з ними словосполучення або речення.

ЗРАЗОК: вчити – вивчити, навчити, навчатися, вчитель, вчений.

Технік, інформація, отримувати, математик, фізика, повідомляти, перетворювати, електрика, передавач, образ.

Завдання 3. Підберіть до кожного слова відповідне значення.

| | |
|--------------|--|
| автоматичний | той, який має відчутну форму; речовий; предметний; |
| електричний | який триває безперестанно, постійно, без перерви; безперервний; |
| матеріальний | той, який зроблений рукою людини; |
| промисловий | який становить другий етап у розвитку чого-небудь або другий ступінь за складністю; неголовний, другорядний, побічний; |
| неперервний | який стався несподівано, непередбачено; той, що виник без причин; |
| первинний | той, який діє механічно; самодіючий; мимовільний; виконуваний без втручання людини; |
| штучний | зроблений (вчинений) з певним наміром, свідомо; |
| вторинний | той, що призначений для потреб промисловості; який виробляється промисловістю; |
| випадковий | який становить собою перший, звичайно найпростіший етап чого-небудь; |
| навмисний | той, який діє за допомогою електрики; |

Завдання 4. Прочитайте й запам'ятайте керування дієслів. Складіть з ними словосполучення або речення.

ЗРАЗОК: забезпечувати / забезпечити + що? (передавання інформації).

Передавати / передати + що? + куди?

Використовувати / використати + що? + де?

Виразити / виразити + що? + як?

Застосовувати / застосувати + що? + де?

Відображати / відобразити + що? + де?

Перетворювати / перетворити + що? + у що?

Спотворювати / спотворити + що? + як?

Призводити / призвести + до чого?

Обробляти / обробити + що? + як?

Відрізнятись / відрізнитись + від чого? + наскільки?

Завдання 5. Поєднайте іменники з прикметниками, щоб утворилися словосполучення.

| | |
|--------------|------------|
| технічний | об'єкт |
| структурний | середовище |
| людський | засіб |
| промисловий | носій |
| електричний | простір |
| матеріальний | мова |
| фізичний | сигнал |
| металевий | схема |
| оптичний | провід |
| відкритий | волокно |

Завдання 6. Розкрийте дужки. Запишіть словосполучення та поставте до них запитання.

Сукупність (засоби), передавання (інформація), призначення (система), нести (інформація), виявлення (об'єкти), управління (об'єкти), перетворення (сигнал), спотворювати (форма), лінії (зв'язок), схема (системи).

Завдання 7. Прочитайте текст, виписуючи з нього терміни.

Система електрозв'язку (телекомунікацій) – сукупність технічних засобів та середовище поширення, що забезпечує передавання інформації. Узагальнену структурну схему систем електрозв'язку наведено на рис. 1.1.

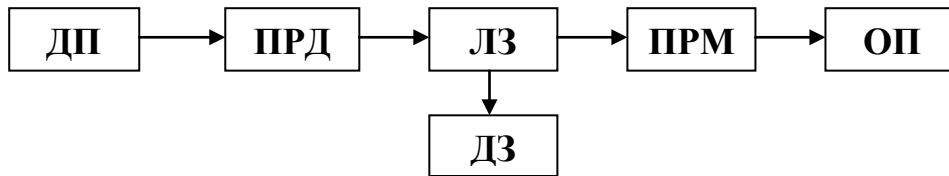


Рисунок 1 – Узагальнена структурна схема систем електрозв’язку:
 ДП – джерело повідомлень; ОП – отримувач повідомлень;
 ПРД – передавач; ПРМ – приймач; ЛЗ – лінія зв’язку; ДЗ – джерело завад

Призначення будь-якої системи зв’язку – передавання інформації від джерела до отримувача із заданою якістю передавання. Об’єктом передавання в будь-якій системі зв’язку є повідомлення, що несе деяку інформацію. **Інформація** – це відомості про якусь подію, явище або стан речей, які отримувачеві заздалегідь невідомі. Для передавання інформації використовуються різні символи, що дають змогу виразити цю інформацію в деякій формі. Такими символами можуть бути слова людської мови, жести, малюнки, математичні знаки тощо.

Інформація подається у двох формах – як повідомлення і як сигнал. **Повідомлення** – це форма подання інформації у вигляді сукупності деяких символів. Для передавання різних повідомлень, виявлення об’єктів у просторі, автоматичного управління промисловими об’єктами застосовуються електричні сигнали. **Сигнал** – це фізичний процес, що відображує (несе) передаване повідомлення. Отже, повідомлення – це те, що підлягає передаванню, а сигнал – матеріальний носій повідомлення. Повідомлення бувають неперервні й дискретні. **Дискретне повідомлення** являє собою сукупність скінченної кількості символів. **Неперервне повідомлення** можна подати, скажімо, як деяку функцію часу.

Принципи роботи систем електрозв’язку унаочнює рис. 1.1.

Повідомлення за допомогою джерела повідомлення (ДП) перетворюється в первинний електричний сигнал. Первинні сигнали буває незручно (а інколи й неможливо) безпосередньо передавати по лінії зв’язку. Тому первинні сигнали за допомогою передавача ПРД доводиться перетворювати в так звані вторинні сигнали, характеристики яких добре узгоджуються з характеристиками лінії зв’язку.

Лінія зв’язку (ЛЗ) – це фізичне середовище, використовуване для передавання сигналів.

Джерело завад (ДЗ) – це джерело випадкових чи навмисних впливів на передаваний сигнал, які спотворюють його форму.

Канал зв’язку – це сукупність технічних пристроїв і середовища поширення, що забезпечує передавання сигналів на ту чи іншу відстань. Канали та системи зв’язку, що використовують штучне середовище

поширення (металеві проводи, оптичне волокно), називаються **проводовими**, а канали та системи зв'язку, у яких сигнали передаються через відкритий простір, – **радіоканалами та радіосистемами**.

Приймальний пристрій, або приймач (ПРМ), виконує обернене перетворення прийнятого сигналу в повідомлення. Відмінності параметрів системи зв'язку від бажаних характеристик призводять до спотворень передаваного сигналу. Окрім того, у будь-якому вузлі системи передавання, але передусім на лінії зв'язку, присутні завади, тому сигнал на вході приймача відрізняється від переданого сигналу на виході передавача. Приймач обробляє прийнятий сигнал і відновлює по ньому первинний електричний сигнал, а отже, і надсилає повідомлення, яке реставрується, утім, із деякою похибкою [8; 19–20].

Завдання 8. Дайте відповіді на запитання

1. Що таке система електрозв'язку?
2. Яке призначення будь-якої системи зв'язку?
3. Що є об'єктом передавання в будь-якій системі зв'язку?
4. Які символи можна використовувати для передавання інформації?
5. У яких формах подається інформація?
6. Які бувають повідомлення?
7. Що таке лінія зв'язку?
8. Чим відрізняються проводові канали та радіоканали?
9. У чому суть роботи приймального пристрою?
10. До чого призводять відмінності параметрів системи зв'язку від бажаних характеристик?

Завдання 9. Які з поданих тверджень є правильними, а які ні. Виправте неправильні твердження, аргументуючи свою думку.

1. Інформація – це відомості про якусь подію, явище або стан речей, які отримувачеві заздалегідь невідомі.
2. Інформація подається у трьох основних формах.
3. Повідомлення – матеріальний носій сигналу, а сигнал – це те, що підлягає передаванню.
4. Повідомлення бувають первинні й вторинні.
5. Повідомлення за допомогою джерела повідомлення (ДП) перетворюється в первинний електричний сигнал.
6. Первинні сигнали завжди зручно безпосередньо передавати по лінії зв'язку.
7. Джерело завад (ДЗ) – це джерело випадкових чи навмисних впливів на передаваний сигнал, які спотворюють його форму.

8. Лінія зв'язку – це сукупність технічних пристроїв і середовища поширення, що забезпечує передавання сигналів на ту чи іншу відстань.

9. Металеві проводи та оптичне волокно відносяться до радіоканалів.

10. Приймач обробляє прийнятий сигнал і відновлює по ньому первинний електричний сигнал.

Завдання 10. *Змініть порядок слів та словосполучень, утворюючи речення.*

1. Передавання, інформації, різні, для, символи, виразити цю інформацію, в деякій формі, що, використовуються, дають змогу.

2. Виявлення об'єктів, для, різних повідомлень, у просторі, передавання, автоматичного управління, застосовуються, промисловими об'єктами, електричні сигнали.

3. За допомогою, первинні сигнали, передавача, перетворювати, в, так звані, доводиться, вторинні сигнали.

4. Добре, лінії зв'язку, характеристики, вторинних сигналів, узгоджуються, з, характеристиками.

5. Від, призводять, відмінності параметрів, бажаних характеристик, до, системи зв'язку, спотворень переданого сигналу.

6. Відрізняється, переданого сигналу, сигнал, на вході приймача, від, на виході передавача.

7. Прийнятий сигнал, по ньому, приймач, обробляє, і, електричний сигнал, відновлює первинний.

8. Фізичне середовище, лінія зв'язку, передавання сигналів, це, використовуване, для.

Завдання 11. *Знайдіть у реченнях граматичні помилки.*

1. Призначення будь-якої системи зв'язку – передавання інформацію від джерела до отримувач.

2. Об'єкт передавання в будь-якій системі зв'язку є повідомлення.

3. Для передавання різні повідомлення, виявлення об'єкти у просторі, автоматичне управління промисловими об'єктами застосовуються електричні сигнали.

4. Сигнал – це фізичний процес, що відображують передаване повідомлення.

5. Первинні сигнали буває незручно безпосередньо передавати по лінії зв'язок.

6. Дискретне повідомлення являє собою сукупність скінченна кількість символів.

7. Канал зв'язку – це сукупність технічні пристрої й середовища поширення, що забезпечує передавання сигнали на ту чи іншу відстань.

8. Відмінності параметри системи зв'язку від бажаних характеристик призводять до спотворень передаваний сигнал.

Завдання 12. *Перекажіть текст, використовуючи опорні слова:*

Сукупність технічних засобів; передавання інформації; первинні й вторинні сигнали; дискретні й неперервні повідомлення; лінія зв'язку; джерело завад; канал зв'язку; приймальний пристрій.

2 БІОМЕДИЧНА ІНЖЕНЕРІЯ

Завдання 1. Прочитайте і з'ясуйте значення слів та словосполучень.

Матеріал, галузь, експертиза, сертифікація, регламент, експлуатація, сертифікація, якість, перетин, профілактика, інсталяція, компетентність, експерт, потреба, вимога, міркування.

Фундаментальний, стратегічний.

Супроводжувати.

Штучний орган, точні науки.

Завдання 2. Визначте, від яких дієслів утворено іменники.

ЗРАЗОК: формування – формувати.

Створення, вдосконалення, дослідження, вирішення, діагностика, призначення, вдосконалення, конструювання, розробка.

Завдання 3. Поставте слова в дужках у правильній граматичній формі. Запишіть словосполучення.

вивчати що? (біологічні об'єкти)

дослідження чого? (штучні об'єкти)

об'єднати кого? (науковці)

створення чого? (самостійна програма)

виробництво чого? (медична техніка)

забезпечення чого? (всі потреби)

зміцнення чого? (економіка)

вимоги до кого? (експерти)

Завдання 4. Утворіть прикметники від іменників. З прикметниками складіть словосполучення.

ЗРАЗОК: виробництво – виробничий; виробничий процес.

Медик, техніка, клініка, галузь, наука, технологія, лікар, фізика, профілактика, діагностика.

Завдання 5. Запишіть словосполучення, на місці крапок вставте пропущені прийменники.

Має інженерну освіту ... сфері розробки; інформаційні технології ... медицини; застосовувати ... будь-яких галузях; досліджувати взаємодію ...

живими організмами; вивчення ... клінічного застосування до фундаментальних досліджень; виникнути ... перетині двох наук; залучити ... розв'язання медичних проблем; деякі ... них очолили лікарі.

Слова для довідки: для, у, з, від, на, в, до, з.

Завдання 6. *Утворіть з двох простих речень складне та запишіть їх.*

ЗРАЗОК: *Біомедична інженерія – міждисциплінарна галузь науки і техніки. Вона поєднує інженерію та науки про життя. Біомедична інженерія – міждисциплінарна галузь науки і техніки, яка поєднує інженерію та науки про життя.*

1. Біомедична інженерія – галузь науки й техніки. Вона охоплює діяльність широкого спектру. 2. Біомедичний інженер – працівник міждисциплінарної галузі науки та техніки. Він має спеціальну вищу інженерну освіту. 3. Напрямок біомедичної інженерії започаткували лікарі. Вони залучили до розв'язання медичних проблем провідні технічні університети. 4. Були організовані національні та міжнародні фахові асоціації. Ці асоціації об'єднали науковців, викладачів, інженерів і лікарів світу в галузі БМІ.

Завдання 7. *Прочитайте текст. Складіть простий питальний план до тексту.*

Біомедична інженерія

Біомедична інженерія (англ. *biomedical engineering*) – галузь науки й техніки, яка поєднує інженерно-технічні та медико-біологічні знання, засоби й методи для створення, вдосконалення й дослідження природних і штучних біологічних об'єктів, техніки, матеріалів і виробів медичного призначення, технологій і технічних систем діагностики, лікування, реабілітації і профілактики захворювань людини, а також програмного забезпечення та інформаційних технологій для вирішення прикладних і фундаментальних проблем біології і медицини.

Біомедичний інженер – працівник міждисциплінарної галузі науки і техніки, яка поєднує інженерію та науки про життя. Він має спеціальну вищу інженерну освіту у сфері розробки, конструювання, виробництва, експлуатації, ремонту, сервісного обслуговування, експертизи і сертифікації, оцінки відповідності технічним регламентам, стандартам біозахисту та біобезпеки: біологічної та медичної техніки, біомедичних

виробів і біоматеріалів медичного призначення, пов'язаних з ними штучних органів, біологічних і медичних технологій, а також відповідного програмного забезпечення та інформаційних технологій для біології, медицини та медичного приладобудування.

Біомедична інженерія (далі – БМІ) – вивчає і розробляє технічні та штучні біологічні об'єкти, а також медичну техніку та технологію її виробництва й експлуатації, контроль якості та сертифікації для безпечного застосування в будь-яких галузях біології і медицини, досліджує їхню взаємодію з живими організмами.

Це міждисциплінарна галузь освіти, яка поєднує інженерію і науки про життя, охоплює діяльність широкого спектру: від безпосереднього клінічного застосування до довгострокових фундаментальних досліджень природних і штучних біомедичних об'єктів.

БМІ виникла на перетині точних і медико-біологічних наук як офіційна навчальна дисципліна на початку 1950-х, хоча взаємопроникнення інженерних знань і точних наук у біологію і медицину розпочалось значно раніше.

Напрямок біомедичної інженерії започаткували лікарі, залучивши до вирішення медичних проблем провідні технічні університети. Перші заклади, де це відбулось: Інститут медичної фізики (1921), у подальшому – Інститут біофізики Макса Планка (Німеччина) та Радіоінженерний інститут (1948, США). У подальшому більшість провідних технічних університетів світу відкрили кафедри та факультети з БМІ. Деякі з них очолили лікарі, як, наприклад, професор фізіології Л.Геддес (Purdue University, США), професор медицини Т. Харріс (Vanderbilt University, США). Були організовані національні та міжнародні фахові асоціації, які об'єднали науковців, викладачів, інженерів і лікарів світу в галузі БМІ. Таким чином, у Європі та США сформувався потужний рух до створення самостійної програми навчання з БМІ, яка більше не є частиною традиційних інженерних програм, а з самого початку повністю інтегрована з медициною і біологією.

В Україні виробництво медичної техніки й матеріалів медичного призначення дуже обмежене й знаходиться на початковій стадії свого розвитку. Забезпечення всіх потреб вітчизняної охорони здоров'я у зазначених вище виробках і технологіях за рахунок імпорту недоцільне, а часом неможливе з економічних міркувань. Необхідним є створення вітчизняної матеріально-технічної і наукової бази для виробництва медичного обладнання, матеріалів і засобів профілактики. Крім того, впровадження й експлуатація високотехнологічного медичного обладнання й спеціалізованих матеріалів медичного призначення висуває нові вимоги до компетентності експертів, розробників та інженерного

персоналу який супроводжує інсталяцію і експлуатацію обладнання у лікувальних закладах. Вирішальною проблемою в розробці передових медичних технологій і медичної техніки є необхідність подолання основного обмежувачого фактору, а саме – відсутності фахівців за спеціальністю БМІ. Виходячи з досвіду Європейських країн можна стверджувати, що розвиток БМІ в Україні є стратегічним напрямком зміцнення економіки держави, підвищення ефективності вітчизняного медичного виробництва й охорони здоров'я, відкриття принципово нової сфери наукових досліджень [20].

Завдання 8. *Дайте відповіді на запитання.*

1. Що вивчає біомедична інженерія?
2. Коли виникла біомедична інженерія?
3. Хто започаткував БМІ?
4. У яких закладах вперше започаткували БМІ?
5. Назвіть перші заклади, у яких розвивали цю галузь.
6. Чому в Україні обмежене виробництво медичної техніки?
7. Чому неможливе забезпечення всіх потреб охорони здоров'я за рахунок імпорту?
8. Назвіть основну проблему в розробці передових медичних технологій?
9. Чому розвиток БМІ в Україні є стратегічним напрямком зміцнення економіки держави?
10. У ВНТУ є напрямок БМІ?

Завдання 9. *Випишіть з тексту слова з першою частиною біо. Поясніть їхнє значення.*

Завдання 10. *Складіть словосполучення і запишіть. Утворіть і запишіть з ними речення.*

| | |
|-----------------|----------------|
| фундаментальний | техніка |
| інформаційний | обслуговування |
| медичний | орган |
| програмний | асоціації |
| сервісний | дослідження |
| фаховий | технології |
| штучний | забезпечення |

Завдання 11. *Закінчіть речення.*

1. Біомедична інженерія поєднує інженерно-технічні і
2. Біомедичний інженер має освіту
3. Біомедична інженерія розробляє
4. БМІ виникла на перетині наук...
5. Напрямок біомедичної інженерії започаткували ...
6. Національні та міжнародні фахові асоціації об'єднали ...
7. Підвищити ефективність медичного виробництва в Україні можна

...

Завдання 12. *Розкажіть про свою спеціальність, прорекламуйте її абітурієнтам.*

3 ЕЛЕКТРИКА ДОВКОЛА НАС

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

Електрика, кристали, кварц, п'єзоефект, електрорецепція, імпульс, нейрон, мембрана, поляризація, електромагнетизм, електродинаміка, електростатика, винахід, форма, блискавка, запальничка, конвектор, організм, акула, здобич, м'яз, клітина, координація, рослина, виробництво, транспортування.

Генерувати.

Електромагнітні хвилі, електричне поле, потенціал дії.

Завдання 2. Визначте, від яких дієслів утворені іменники.

ЗРАЗОК: зберігання – зберігати.

Використання, створення, координація, спілкування, спостереження, існування, походження, розподіл, застосування, вивчення.

Завдання 3. Запишіть словосполучення. Слова в дужках поставте в потрібній формі.

Спостерігати (де?) (природа)

Відбувається (що?) (зміна)

За допомогою (чого?) (високі напруги)

Генеруються (де?) (модифіковані м'язові клітини)

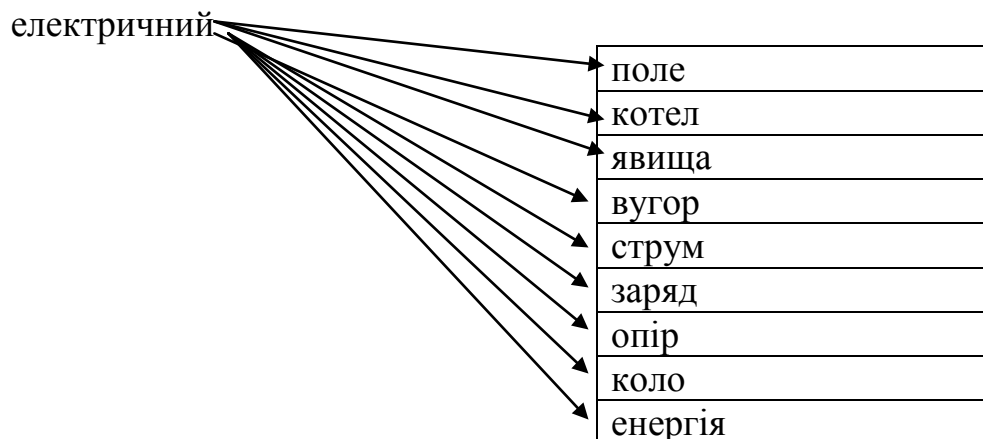
Передавати (що?) (інформація)

В основі (чого?) (сучасні засоби)

Проходження (чого?) (електричний струм)

Взаємодія (між чим?) (заряджені тіла)

Завдання 4. Утворіть словосполучення і складіть та запишіть з ними речення.



Завдання 5. *Визначте граматичну основу (підмет і присудок) у реченнях.*

1. Електрику можна спостерігати в природі. 2. Деякі кристали генерують різницю потенціалів при впливі зовнішнього тиску. 3. Це явище називають п'єзоефектом. 4. Деякі організми здатні створювати і реагувати на зміну електричного поля. 5. Електричний вугор здатний виробляти електричне поле для виявлення здобичі і оглушення її за допомогою високих напруг. 6. Усі тварини передають інформацію по їхніх клітинних мембранах у вигляді імпульсів напруги. 7. Електричні явища лежать в основі сучасних засобів виробництва, транспортування й розподілу енергії.

Завдання 6. *Прочитайте текст та визначте його головну думку.*

Електрика довкола нас

Необхідно розуміти, *електрика* – це не людський винахід, і її можна спостерігати в декількох формах у природі. Прикладом природної електрики є блискавка. Деякі кристали, такі як кварц, або навіть цукор, генерують різницю потенціалів при впливі зовнішнього тиску. Це явище відоме як *п'єзоефект* (використовується, наприклад, у запальничках, конвекторах). Ефект є взаємним, тобто коли п'єзоелектричний матеріал піддають дії електричного поля, відбувається невелика зміна фізичних розмірів матеріалу.

Цікаво, що деякі організми, наприклад, акули, здатні створювати і реагувати на зміну електричного поля, ця здатність відома під назвою «електрорецепція». А деякі гімнотоподібні, зокрема, електричний вугор, здатні виробляти електричне поле для виявлення здобичі і оглушення її за допомогою високих напруг, що генеруються у модифікованих м'язових клітинах.

Усі тварини передають інформацію по їхніх клітинних мембранах у вигляді імпульсів напруги – так звані потенціали дії, до функцій яких входить спілкування з боку нервової системи між нейронами і м'язами. Потенціали дії також відповідають за координацію діяльності в деяких рослинах. *Електрика* – розділ фізики, що вивчає електричні явища: взаємодію між зарядженими тілами, явища поляризації та проходження електричного струму.

То що ж таке електрика?

Електрика – явище природи, пов'язане з існуванням, рухом і взаємодією електричних зарядів.

Електричні явища лежать в основі сучасних засобів виробництва, транспортування й розподілу енергії, а тому є основою численних застосувань в сучасній технології.

Зв'язок електричних явищ з магнітними вивчається електромагнетизмом. Електродинаміка, включаючи в себе електрику й магнетизм, вивчає також електромагнітні хвилі. Напротивагу електродинаміці розділ електрики, що вивчає тільки нерухомі електричні заряди, називається електростатикою.

На електриці базують своє знання прикладні науки, такі як електротехніка, електрохімія тощо [5].

Завдання 7. *Дайте відповідь на запитання.*

1. Де можна побачити приклади електрики?
2. Які кристали генерують різницю потенціалів при впливі зовнішнього тиску?
3. Що таке п'єзоефект?
4. Що таке електрорецепція?
5. Які тварини виробляють електричне поле і з якою метою?
6. Що таке потенціал дії?
7. В основі чого лежать електричні явища?
8. Що вивчає електродинаміка?
9. Що таке електростатика?

Завдання 8. *Знайдіть у тексті і запишіть визначення електрики.*

Завдання 9. *Доберіть та запишіть спільнокореневі слова до слова «винахід».*

Завдання 10. *Випишіть із тексту складні слова з першою частиною «електро». Складіть з ними речення.*

Завдання 11. *Визначте, чи відповідають ці речення змістові тексту. Обґрунтуйте свою думку.*

1. Електрика – це людський винахід.
2. Прикладом природної електрики є блискавка.
3. Кварц, або навіть цукор, генерують різницю потенціалів при впливі зовнішнього тиску.
4. Акули здатні виробляти електричне поле.
5. Усі тварини передають інформацію по їхніх клітинних мембранах у вигляді імпульсів напруги.

6. Електрика – явище природи, пов'язане з існуванням, рухом і взаємодією електричних зарядів.
7. На електриці базують своє знання прикладні науки, такі як математика.

Завдання 12. *Складіть простий номінативний план тексту.*

Завдання 13. *Напишіть повідомлення на тему: «Значення електрики в сучасному житті».*

4 ЦІКАВІ ФАКТИ ТА ТЕНДЕНЦІЇ МОБІЛЬНИХ КОМУНІКАЦІЙ

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

Додатки, драйвер, трафік, відеоконтент, відеострім, гігієна, гаманець, промова, інтернет-сервіс, збіг, індустрія, інтернет-банкінг, нозофобія, ефективність.

Помітити.

Хмарні сервіси, інтуїтивна комутація, охорона здоров'я, мобільні платежі.

Завдання 2. Прочитайте слова та словосполучення й коментар до них.

SIM-картка – ідентифікаційний модуль абонента у вигляді старт-карти, що застосовують у мобільному зв'язку.

Смартфон (з англ. smart – розумний і phone – телефон) – стільниковий телефон, який має більшу оперативну пам'ять і потужніший процесор.

Планшет (планшетний комп'ютер) – клас ноутбуків, обладнаних планшетним пристроєм рукописного введення, об'єднаним з екраном.

Браузер – програмне комп'ютерне забезпечення, яке забезпечує взаємодію з текстом, малюнками, іншою інформацією на гіпертекстовій веб-сторінці.

Соцмережа – соціальна структура, утворена індивідами або організаціями.

Електронна пошта – спосіб обміну цифровими повідомленнями між людьми з використанням цифрових пристроїв.

Мобільний сервіс Tinder – популярна мобільна платформа для легких і швидких зустрічей з людьми, що перебувають близько до вас.

IDC (Ай-Ді-Сі) – міжнародна компанія, що здійснює маркетингові дослідження, консультаційні послуги, організацію конференцій в галузі інформаційних технологій, телекомунікацій і споживчої електроніки.

Ericsson – шведська компанія, відомий виробник телекомунікаційного обладнання.

iOS – мобільна операційна система Apple.

Android – операційна система і платформа для мобільних телефонів та планшетних комп'ютерів, створених компанією Google на основі ядра Linux.

Завдання 3. Запишіть числівники словами, правильно поєднуючи їх з іменниками.

7 (мільярд), 5 (мільярд), 3,5 (мільярд), 25 %, 6 (година), 68 (хвилина), 10 (рік), 30%, до 2020 (рік), 12 (мільярд), близько 70000 (бар), 800 (мільйон) (свіп), 147 (хвилина), близько 90 (секунда).

Завдання 4. *Дайте відповідь на запитання: «Котра година?»*

18:10; 07:05; 11:30; 20:45; 08:55; 18:15; 22:40.

Завдання 5. *Утворіть від іменників дієслова недоконаного й доконаного видів.*

ЗРАЗОК: з'єднання – з'єднувати, з'єднати.

Втрата, зміна, запис, пересилання, фото, мобілізація, перевірка, зберігання, обмін, синхронізація.

Завдання 6. *Утворіть вищий і найвищий ступені порівняння прислівників.*

ЗРАЗОК: важко – важче, **найважче**

Важливо, високо, швидко, багато, мало, швидко, зручно, якісно.

Завдання 7. *Запишіть речення, вставивши пропущені сполучники.*

1. У середньому людина помічає втрату гаманця через 6 годин, ... втрату смартфона через 68 хвилин. 2. Інтернет призводить до переосмислення ... змінює споживчі звички. 3. Сьогодні кількість мобільних пристроїв перевищує кількість людей, ... починається ера «Інтернету речей». 4. 3G зв'яже більшість галузей і підвищить ефективність бізнесу в кожній. 5. Смартфон завжди поруч, ...страх залишитися без мобільного й бути відрізаним від зовнішнього світу породив таку хворобу, як номофобія. 6. На другій хвилі інтернет речей поглине всі індустрії, ... на третій – створить інтернет-громадськість і підключення до мережі. 7. Окремим напрямком буде розвиток автомобільних інформаційно-розважальних систем, зокрема, поява... автомобілів на iOS та Android, ... автомобілів з автономним управлінням.

Слова для довідки: а, бо, проте, і ... і, а, і, та (у значенні і).

Завдання 8. *Прочитайте умовні скорочення, які трапляються в тексті.*

% – відсоток

млрд – мільярд

млн – мільйон

тис. – тисяча

p. – рік
pp. – роки
мс – мілісекунда
Гбіт/с – гігабіт за секунду
Мбіт – мегабіт за секунду

Завдання 9. Прочитайте текст. Запропонуйте ваш варіант назви до тексту.

Сьогодні неможливо уявити без мобільного інтернету. Із 7 млрд жителів Землі більше 5 млрд користуються мобільними пристроями, 25% з них використовують мобільний інтернет.

Мобільний зв'язок важливіше грошей і правил особистої гігієни. Судіть самі: у світі 3,5 млрд людей користуються зубними щітками, і при цьому налічується 6 млрд активних SIM-карток. У середньому людина помічає втрату гаманця через 6 годин, а втрату смартфона через 68 хвилин.

Мобільний інтернет і портативні пристрої змінюють світ. Візьмемо, наприклад, релігію, одну з найбільш канонічних галузей людського життя, і подивимося на виступ Папи Римського. 10 років тому люди вітали Папу, піднімаючи руки догори. Зараз же люди піднімають смартфони та планшети, на які фотографують/записують промову Папи і діляться з друзями в соцмережах.

Сьогодні абоненти все більше уваги приділяють пересиланню даних. Наприклад, користувачі смартфонів у Великобританії витрачають на дзвінки та SMS менше 30% часу, проведеного з апаратом, інші 70% часу – користуються інтернет-сервісами (браузинг, соцмережі, пошта).

Сьогодні кількість мобільних пристроїв перевищує кількість людей. Починається ера **«Інтернету речей»** (Internet of Things): 12 млрд людей, процесів і пристроїв вже підключені до інтернету, а до 2020 року до мережі будуть підключені більше 50 млрд речей.

Інтернет зумовлює переосмислення і змінює споживчі звички. Проілюструвати це можна на прикладі знайомств: у США близько 70 тис. барів/нічних клубів, а в мобільному сервісі Tinder щодня відбувається 800 млн свіпів (лайків і дислайків фотографій з метою знайомства), з них 11 млн збігів (взаємних симпатій користувачів).

У світі активно мобілізуються різні індустрії. Яскравий тому приклад – банківська сфера. У минулому столітті банки закликали клієнтів заводити ощадні книжки і зберігати гроші в ощадкасі. У XXI столітті настала і швидко розвивається ера інтернет-банкінгу.

Проникнення та продаж смартфонів і планшетів ростуть з року в рік. Кількість користувачів смартфонів зросла до 30% (315 млн штук) станом на кінець 2013 р. Продажі планшетів вище, ніж ПК і ноутбуків, у 2013 р. +52% з року в рік. За прогнозом IDC, до 2018 р. у світі буде продано в 6 разів більше смартфонів, ніж комп'ютерів.

Смартфон завжди поруч: 147 хвилин у середньому на день користувач витрачає на смартфон, 140 разів перевіряє його, близько 90 секунд відповідає на одне SMS. Страх залишитися без мобільного і бути відрізаним від зовнішнього світу породив таку хворобу, як номофобія (від англ. *No mobile phobia*).

Додатки практично витіснили браузер. Тільки 14% західних користувачів використовують браузер для доступу в інтернет з метою вирішення споживчих завдань. Решта 86% користуються додатками (з них найпопулярніші 32% – ігри, 17% – Facebook). Доступ в інтернет з мобільних пристроїв стрімко збільшується.

3G – це стрибок швидкості, яку неможливо не помітити. Наприклад, один епізод популярного серіалу «Теорія великого вибуху» в мережі 2G завантажується 10 годин, в 3G – 12 хв., у 4G – 2 хв.

3G зв'яже більшість галузей і підвищить ефективність бізнесу в кожній (охорона здоров'я, освіта, торгівля, транспорт та ін.). Зміни в секторі охорони здоров'я вже сьогодні можна побачити на прикладі нашого проекту «Мобільна медицина», який об'єднує віддалену діагностику, взаємодію та навчання медиків, і який спрямований на розвиток телемедицини в Україні шляхом об'єднання медичного досвіду та сучасних телекомунікаційних технологій.

3G утворює нову інформаційну екосистему (хмарні сервіси, мобільні платежі, розпізнавання об'єктів, мобільне відео та ін.). Наприклад, хмарні сервіси – зручний доступ до даних, робота з ними, зберігання, обмін, синхронізація та ін. – стануть важливим чинником для використання передачі даних абонентами і драйвером збільшення обсягу трафіку.

Відеоконтент як найбільш вимоглива до якості сфера пересилання даних стане найбільш значущою складовою зростання трафіку і основою для зростання мобільної реклами. За рахунок зростання відеостріму істотно зросте частка мобільної реклами в переглядах на YouTube, online-іграх та ін.

3G відчинить двері в нову епоху розвитку «Інтернету речей». Зараз світ перебуває на першій хвилі цієї епохи, яку можна охарактеризувати як «Персоніфіковані додатки». На другій хвилі інтернет речей поглине всі індустрії, а на третій – створить інтернет-громадськість і підключення до мережі.

Еволюція пристроїв і користувальницьких інтерфейсів відбуватиметься в декількох напрямках: зростання продуктивності смартфонів і поліпшення технічних характеристик, підключення до мережі автомобілів, розумні будинки, поява інтернет-пристроїв для носіння, підключення речей (зубних щіток, чайників та ін.), інтуїтивна компутація – поява нових інтерфейсів: розпізнавання жестів, голосу, рухів очей. Окремим напрямком буде розвиток автомобільних інформаційно-розважальних систем, зокрема, поява автомобілів на iOS і Android, автомобілів з автономним управлінням.

У технологічному плані в майбутньому нас чекає подолання фізичних «бар'єрів», зокрема, збільшення трафіку в десятки тисяч разів, стократне збільшення кількості пристроїв, зниження затримки до 1 мс, зниження вартості терміналів M2M і збільшення їхнього терміну роботи без підзаряджання до 10 років, збільшення швидкостей дротового інтернету до 10 Гбіт/с і мобільна швидкість до 100 Мбіт/с [17].

Завдання 10. *Дайте відповіді на питання.*

1. Чому людина швидше помічає втрату смартфона, ніж грошей?
2. Що таке портативні пристрої?
3. Як мобільний інтернет і портативні пристрої змінюють світ?
4. Чому починається ера «Інтернету речей»?
5. Як мобілізуються різні індустрії?
6. Як використовують мобільні інновації в медицині?
7. Чому більше купують смартфони, ніж комп'ютери?
8. Назвіть найпопулярніші мобільні додатки.
9. Що таке хмарні сервіси?
10. Скільки часу користувачі витрачають на смартфон?
11. Яке значення має смартфон у вашому житті?
12. Як ви використовуєте смартфон?
13. Поясніть значення терміна «інформаційна екосистема».

Завдання 11. *Знайдіть у тексті антоніми до поданих слів. Запишіть антонімічні пари.*

Пасивний, донизу, прощатися, знайти, стаціонарний (зв'язок), опускати, споживач, закінчуватися, вчора, внутрішній, знизити, наближений, бездротовий, зменшення.

Завдання 12. *Впишіть із тексту словосполучення із словом «мобільний». Доповніть перелік словосполучень власними прикладами.*

Завдання 13. *Запишіть основну інформацію про 3G зв'язок, опускаючи слова чи групи слів без втрати важливої інформації..*

Завдання 14. *Поділіть текст на частини. Знайдіть і запишіть ключову фразу в кожній частині.*

Завдання 15. *Напишіть власне повідомлення на тему: «Інтернет-сервіси, які я використовую».*

5 ОСНОВНІ ПРИНЦИПИ РОЗВИТКУ ЗВ'ЯЗКУ В УКРАЇНІ

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

Економічність, надійність, споживач, ймовірність, пошкодження, керування, експлуатація, послуга, інфраструктура.

Інфокомунікаційний, територіальний, капітальний, експлуатаційний, абонентський, сполучний,

З'єднувати, сприяти, забезпечувати, передбачати, визначатися.

Завдання 2. Підберіть до слів антоніми з довідки.

Роз'єднання, максимальний, ймовірність, однаковий, первинний, загальний, початковий, короткостроковий, неодмінно, сучасний.

Слова для довідки: малоймовірно, індивідуальний, різний, довгостроковий, мінімальний, вторинний, кінцевий, традиційний, точність, об'єднання.

Завдання 3. Утворіть прикметники від поданих іменників та складіть із ними словосполучення:

ЗРАЗОК: економічність – економний.

Експлуатація, інформація, інфокомунікація, надійність, мережа, лінія, село, місто, електрика, телефон, цифра, кінець, інтеграл, ієрархія, комутація, транспорт.

Завдання 4. Назвіть префікси в дієсловах і визначте вид дієслів.

Виділити, надходити, проходити, утворювати, використовувати, з'єднувати, забезпечувати, розрізняти, передавати, визначити, перетворювати, обчислити, обслуговувати.

Завдання 5. Підберіть до іменників у лівій колонці прикметники з правої колонки та узгодьте їх у роді та числі.

| | |
|--------------------|--------------|
| Інформаційний | канал |
| Експлуатаційний | комутація |
| Інфокомунікаційний | витрати |
| Електричний | класифікація |
| Абонентський | потік |
| Оперативний | пристрій |
| Традиційний | сигнал |
| Кінцевий | мережа |

Завдання 6. Розкрийте дужки, використовуючи відповідні відмінкові форми.

Економічність побудови (мережі), сукупність мережних (вузли), пристрій із найближчим (вузловий пункт), мережі з (оперативна комутація), в єдиній цифровій (форма), входить до (склад), згідно із (загальна концепція), дослідження (інфокомунікаційна мережа), визначаються (використовувані протоколи), передаватися по (абонентські канали).

Завдання 7. Прочитайте текст. Складіть словник невідомих вам слів.

Основні принципи розвитку зв'язку в Україні

До побудови єдиної мережі висувається низка вимог, серед них необхідно виділити дві, які неодмінно мають бути виконані. Вони мають бути основою для об'єднання мереж: економічність побудови мереж і надійність доставляння інформації.

Економічність означає, що капітальні та експлуатаційні витрати мають бути мінімальними за умови виконання мережею функції передавання та розподілу інформаційних потоків, які надходять від споживачів. Нагадаємо, що функцією сучасної інфокомунікаційної мережі є також надання різних інфокомунікаційних послуг.

Надійність мережі означає, що інформаційні потоки, які надходять від споживачів, можуть проходити через мережі з визначеною ймовірністю доставляння до місця призначення при будь-яких пошкодженнях мережі.

При побудові єдиної мережі виділяли сукупність мережних вузлів, мережних станцій і ліній передавання, що утворювали мережу типових каналів передавання та типових лінійних трактів, названу **первинною мережею**. Ця мережа, що містить відповідні пристрої керування й експлуатації, є «скелетом» загальної мережі, канали якої використовуються для створення різних вторинних мереж. Згідно з особливостями організації експлуатаційного процесу, а також зі сформованою структурою адміністративно-технічного керування **первинна мережа** за територіальним принципом поділяється, як відомо, на **магістральну, внутрішньозонові й місцеві первинні мережі**. Місцеві первинні мережі сільського району являють собою сукупність каналів, що з'єднують вузли і станції сільського району один з одним і з абонентами. Аналогічно місцеві первинні мережі міст забезпечують можливість організації каналів між усіма типами станцій і вузлів цих мереж, а також між абонентами й станціями.

Мережа зв'язку, побудована на базі каналів первинної мережі, називається **вторинною мережею**. Таких вторинних мереж може бути велика кількість. Кожна з них визначається сукупністю:

- кінцевих пристроїв, що перетворюють інформацію в електричні сигнали, які передаються по індивідуальних абонентських чи сполучних каналах (лініях), що з'єднують кожний кінцевий пристрій із найближчим вузловим пунктом мережі;

- комутаційних пристроїв;

- каналів, виділених із загальної первинної мережі в дану вторинну мережу.

Вторинні мережі розрізняють за такими ознаками:

- типом повідомлення – телефонні, телеграфні, передавання даних, цифрові мережі інтегрального обслуговування, обчислювальні тощо;

- категорією абонентів – загального користування, відомчі;

- швидкістю передавання повідомлень – низько-, середньо- та високошвидкісні;

- розміром мережі – глобальні, локальні;

- типом структури – ієрархічні, неієрархічні;

- способом керування – із централізованим та децентралізованим керуванням; способом комутації – із довгостроковою та оперативною комутацією.

У свою чергу, мережі з оперативною комутацією поділяються на **мережі з гібридною комутацією (ГК), мережі з комутацією пакетів (КП), каналів (КК) і повідомлень (Кп)**. Мережі з КП поділяються на дейтаграмні (КПД) і віртуальні (КПВ).

Розвиток мереж електрозв'язку сприяв їхній інтенсивній цифровізації та інтеграції, а процес цифровізації – можливості об'єднання вторинних мереж у цифрову мережу інтегрального обслуговування (ЦМІО), де в єдиній цифровій формі передаються мова, дані, зображення. Більш того, процес цифровізації сприяв інтеграції систем передавання й комутації, тобто інтеграції первинної та вторинної мереж у єдину транспортну мережу. Саме тому сучасну інфокомунікаційну мережу будемо розглядати не за традиційною класифікацією (первинна і вторинна мережі), а за поділом її на мережу доступу, транспортну мережу й надбудову, за допомогою якої надаються різні інфокомунікаційні послуги.

Отже, процес інтеграції реалізується за допомогою проектування мережі електрозв'язку разом із мережами ЕОМ, згідно із загальною концепцією побудови єдиної інфокомунікаційної мережі, що входить до складу глобальної інформаційної інфраструктури. Дослідження інфокомунікаційної мережі передбачає насамперед опис структури мережі,

способів комутації та правил взаємодії елементів мережі, що визначаються використовуваними протоколами [8, С. 49–50].

Завдання 8. Оберіть, який варіант є правильним відповідно до тексту.

1. До побудови єдиної мережі висувається низка вимог, серед них необхідно виділити ..., які неодмінно мають бути виконані.

а) дві; б) три; в) чотири.

2. Економічність означає, що капітальні та експлуатаційні витрати мають бути ... за умови виконання мережею функції передавання та розподілу інформаційних потоків, які надходять від споживачів.

а) максимальними; б) типовими; в) мінімальними.

3. Первинна мережа за територіальним принципом поділяється на:

а) магістральну, внутрішньозонову й місцеву; б) магістральну, зовнішньозонову й місцеву; в) магістральну, внутрішньозонову й гібридну.

4. Місцеві первинні мережі ... являють собою сукупність каналів, що з'єднують вузли і станції сільського району один з одним і з абонентами.

а) міського району; б) обласного району; в) сільського району.

5. За розміром мережі поділяють на:

а) глобальні та місцеві; б) глобальні та локальні; в) великі та маленькі.

6. Процес цифровізації – можливість об'єднання вторинних мереж у цифрову мережу інтегрального обслуговування, де в єдиній цифровій формі передаються

а) мова, дані, зображення; б) жести, звуки, фото; в) мовлення, інформація, малюнки.

7. Сучасну інфокомунікаційну мережу будемо розглядати не за традиційною класифікацією (первинна і вторинна мережі), а з поділом її на мережу... .

а) відступу, авіамережу та перебудову; б) підступу, тролейбусну мережу та забудову; в) доступу, транспортну мережу та надбудову.

8. Процес інтеграції реалізується за допомогою проектування мережі електрозв'язку разом із мережами

а) транспорту; б) ЕОМ; в) інфокомунікації.

Завдання 9. Утворіть речення за поданими моделями.

ЗРАЗОК: *Що залежить від чого?* Побудова єдиної мережі залежить від двох вимог.

Що поділяється на що?

Що надходить від кого?

Що використовується для чого?

Що сприяє чому?

Що реалізується за допомогою чого?

Що входить до складу чого?

Завдання 10. Поставте запитання до виділених слів та частин речення.

1. Інформаційні потоки можуть проходити через мережі з **визначеною ймовірністю доставляння до місця призначення** за будь-яких пошкоджень мережі.

2. Функцією сучасної інфокомунікаційної мережі є **надання різних інфокомунікаційних послуг**.

3. **Місцеві первинні** мережі міст забезпечують можливість організації каналів між усіма типами станцій і вузлів цих мереж, а також між абонентами й станціями.

4. Вторинних мереж може бути **велика кількість**.

5. Мережі з КП поділяються на **дейтаграмні й віртуальні**.

6. Розвиток мереж електров'язку сприяв їхній інтенсивній **цифровізації та інтеграції**.

7. Сучасну інфокомунікаційну мережу будемо розглядати не за традиційною класифікацією (первинна і вторинна мережі), а **за поділом її на мережу доступу, транспортну мережу й надбудову**.

8. Дослідження інфокомунікаційної мережі передбачає насамперед **опис структури мережі, способів комутації та правил взаємодії елементів мережі**.

Завдання 11. Доповніть речення, користуючись текстом.

1. До побудови єдиної мережі висувається низка вимог, серед них необхідно виділити

2. Надійність мережі означає, що інформаційні потоки, які надходять від споживачів, можуть проходити через мережі з визначеною ймовірністю

3. Ця мережа, що містить відповідні пристрої керування й експлуатації, є ... , канали якої використовуються для створення різних вторинних мереж.

4. Мережа зв'язку, побудована на базі каналів первинної мережі, називається

5. ... поділяються на мережі з гібридною комутацією, мережі з комутацією пакетів, каналів і повідомлень.

6. ... можливості об'єднання вторинних мереж у цифрову мережу інтегрального обслуговування.

7. Процес цифровізації сприяв інтеграції систем передавання й комутації, тобто

8. Саме тому сучасну інфокомунікаційну мережу будемо розглядати не за ..., а за поділом її на мережу доступу, транспортну мережу й надбудову, за допомогою якої надаються різні інфокомунікаційні послуги.

9. ... за допомогою проектування мережі електрозв'язку разом із мережами ЕОМ.

10. Дослідження інфокомунікаційної мережі передбачає насамперед

Завдання 12. *Складіть та запишіть простий номінативний план до тексту. Перекажіть текст за складеним планом.*

6 СТАНДАРТИ СИСТЕМ СТІЛЬНИКОВОГО МОБІЛЬНОГО РАДІОЗВ'ЯЗКУ

Завдання 1. Прочитайте слова. З'ясуйте їхнє значення та запишіть.
Спроба, рівень, платформа, рознесення, чарунка, ділянка, напрацювання.

Рухомий, безпроводовий, стільниковий, могутній, однойменний, перспективний, інтенсивний, псевдовипадковий.

Різнитися, домінувати, впроваджуватися, реалізуватися, передбачати.
Багаторазово.

Завдання 2. Прочитайте й запам'ятайте аббревіатури та їхнє значення.

ADC (American Digital Communication) – американський цифровий зв'язок.

GSM (Global System for Mobile Communication) – глобальна система мобільного зв'язку.

ISDN (Integrated Services Digital Network) – цифрова мережа з інтегруванням послуг.

JDC (Japan Digital Communication) – японський цифровий зв'язок.

PDN (Packet Data Network) – мережа з пакетним передаванням даних.

Завдання 3. Вкажіть, від яких іменників утворені прикметники.

ЗРАЗОК: комутаційний ← комутація.

Перспективний, американський, японський, промисловий, інформаційний, науковий, інженерний, цифровий, інтелектуальний, технічний, пакетований, каналний, частотний, квадратурний.

Завдання 4. Знайдіть зайве слово в кожному рядку.

1. Ідея, концепція, думка, спроба.
2. Єдиний, інтенсивний, однаковий, рівнозначний.
3. Платформа, організація, асоціація, спілка.
4. Логічний, відважний, послідовний, систематичний.
5. Діапазон, масштаб, модель, розмір.
6. Головний, провідний, основний, далекий.
7. Змога, варіант, можливість, спроможність.
8. Необхідність, відмінність, несхожість, розбіжність.

Завдання 5. *Поєднайте визначення із значенням слів.*

| | |
|-----------------------------------|---|
| 1) чарунки стільникової мережі | а) процес зміни в часі за заданим законом параметрів (характеристик) якогось з регуляторних фізичних процесів |
| 2) топологія мережі | б) послідовність, що отримується за цілком не випадковим <i>алгоритмом</i> , але має властивості, дуже подібні до властивостей реалізацій <u>випадкових чисел</u> |
| 3) безпроводовий зв'язок | в) пристрій або <i>програма</i> , здатна виконувати перетворення потоку даних або сигналу |
| 4) модуляція | г) один з видів <i>фазової модуляції</i> , при якій фаза частоти-носія змінюється стрибкоподібно залежно від інформаційного повідомлення |
| 5) псевдовипадкова послідовність | д) невеликі осередки радіусом 1,5–5 км, кожен з яких обслуговується окремою базовою радіостанцією невеликої потужності |
| 6) кодек | е) фізичне розташування комп'ютерів мережі один щодо іншого та спосіб їхнього з'єднання лініями зв'язку |
| 7) квадратурна фазова маніпуляція | ж) будь-який вид електричної або електронної дії, що виконується без використання дротового зв'язку |

Завдання 6. *Перепишіть речення, ставлячи слова в дужках в правильні відмінкові форми.*

1. Розроблення концепції (стільникові мережі) дає змогу багаторазово використовувати радіоканали.

2. Американський стандарт ADC був розроблений (Промислова асоціація) у галузі зв'язку.

3. Технологія безпроводового зв'язку – одна з найбільш могутніх (комутаційні платформи).

4. У 1980-х роках у Європі, Північній Америці та Японії розпочалося інтенсивне вивчення принципів побудови перспективних цифрових систем (стільниковий мобільний зв'язок).

5. Японський стандарт JDC, затверджений Міністерством (пошта й зв'язок) Японії.

6. Стандарт GSM – результат фундаментальних досліджень (провідні наукові та інженерні центри) Європи.

7. Американський та японський стандарти, хоча й різняться своїми характеристиками, будуються за єдиними (принципи й концепції) й відповідають вимогам (сучасні інформаційні технології).

8. Стандарт JDC адаптований до (діапазон) частот 1500 МГц.

Завдання 7. Прочитайте текст і знайдіть у ньому фрагменти, де йдеться про:

- технологію безпроводового зв'язку;
- систему стільникового мобільного зв'язку;
- загальноєвропейський стандарт GSM;
- американський стандарт ADC;
- японський стандарт JDC.

Стандарти систем стільникового мобільного радіозв'язку

Перші реальні спроби організації радіотелефонного зв'язку з рухомими об'єктами було зроблено майже одночасно з відкриттям радіо. Проте значного розвитку мобільний зв'язок набув лише в 1950-х роках, а на якісно новий рівень піднявся у 1980-х роках.

Технологія безпроводового зв'язку – одна з найбільш могутніх комутаційних платформ. Розроблення концепції стільникових мереж дає змогу багаторазово використовувати радіоканали завдяки рознесенню однойменних каналів територіально віддалених одна від одної ділянок на чарунки стільникової мережі.

Зауважимо, що у 1980-х роках у Європі, Північній Америці та Японії розпочалося інтенсивне вивчення принципів побудови перспективних цифрових систем стільникового мобільного зв'язку (ССМЗ). Сьогодні маємо вже три стандарти таких систем з макростільниковою топологією мережі та радіусом чарунки до 35 км: загальноєвропейський стандарт GSM, ухвалений Європейським інститутом стандартів у галузі зв'язку; американський стандарт ADC (D-AMPS), розроблений Промисловою асоціацією в галузі зв'язку; японський стандарт JDC, затверджений Міністерством пошти й зв'язку Японії. Ці стандарти, хоча й різняться своїми характеристиками, будуються за єдиними принципами й концепціями й відповідають вимогам сучасних інформаційних технологій.

Загальноєвропейський стандарт GSM – перший у світі стандарт цифрових ССМЗ, який передбачає їхнє створення та функціонування в діапазоні частот 900 МГц. Його покладено в основу стандарту DCS-1800 (діапазон – 1800 МГц) із мікростільниковою структурою, який домінує у

Європі. Стандарт GSM реалізується також у Північній Америці в діапазоні частот 1900 МГц (PCS-1900) і широко впроваджується в Україні.

Стандарт GSM – результат фундаментальних досліджень провідних наукових та інженерних центрів Європи. Закладені в цьому стандарті системні й технічні напрацювання можуть використовуватися для всіх перспективних цифрових ССМЗ.

Ідеться, скажімо, про таке коло питань:

- побудова мереж GSM за принципами інтелектуальних мереж;
- поширення моделі взаємодії відкритих систем ССМЗ;
- упровадження нових, ефективніших моделей повторного використання частот;
- застосування часового розділення каналів зв'язку;
- використання часового розділення режимів приймання та передавання пакетованих повідомлень;
- застосування ефективних методів боротьби із завмиранням сигналів, що ґрунтуються на частотному рознесенні;
- тестування каналу зв'язку за допомогою псевдовипадкової послідовності;
- використання блокового та згорткового кодування разом із прямокутним і діагональним перемешуванням;
- програмне формування логічних каналів зв'язку та керування ними;
- використання спектрально-ефективного виду модуляції;
- розроблення високоякісних низькошвидкісних мовних кодеків;
- шифрування переданих повідомлень та закриття даних користувачів.

Американський стандарт ADC (D-AMPS) розроблявся для використання в діапазоні частот 800 МГц й у спільній смузі частот наявних аналогових ССМЗ. Для цифрової ССМЗ потрібно було зберегти частотне рознесення 30 кГц, яке застосовується в цій системі, і забезпечити одночасну роботу абонентських радіостанцій в аналоговому та цифровому режимах. Використання спеціально розробленого мовного кодека, сигнал у якому перетворюється зі швидкістю 8 кбіт/с, та цифрової диференціальної квадратурної фазової маніпуляції зі зсувом дало змогу в режимі множинного доступу до каналів із часовим розділенням (МДЧсР) організувати три мовні канали на одну носійну з рознесенням каналних частот 30 кГц.

Японський стандарт JDC нагадує американський. Основні відмінності його полягають у використанні іншого частотного діапазону та дуплексного рознесення смуги частот приймання й передавання 55 МГц при рознесенні каналів 25 кГц. Стандарт JDC адаптований також до діапазону частот 1500 МГц. Стандарти цифрових ССМЗ забезпечують взаємодію з ISDN і PDN, а ухвалені технічні рішення гарантують високу

якість передаваних повідомлень у режимі відкритого або закритого передавання [8, С. 147–148].

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

1. Коли мобільний зв'язок набув значного розвитку?
2. Що таке технологія безпроводового зв'язку?
3. Яка концепція дає змогу багаторазово використовувати радіоканали?
4. Скільки стандартів систем стільникового мобільного зв'язку маємо на сьогодні?
5. Що являє собою загальноєвропейський стандарт GSM?
6. Які напрацювання зі стандарту GSM, що можуть використовуватися для всіх перспективних цифрових ССМЗ, вас зацікавили найбільше?
7. З якою метою розроблявся американський стандарт ADS?
8. Які основні відмінності між японським та американськими стандартами ADS?

Завдання 9. *До поданих іменників підберіть по декілька прикметників та запишіть їх.*

ЗРАЗОК: комп'ютер – новий, персональний, сучасний

Зв'язок, об'єкт, мережа, стандарт, технології, діапазон, канал, радіостанція, режим, дослідження.

Завдання 10. *Вставте пропущені дієслова в речення, користуючись довідкою. Поставте дієслова у правильну форму (особову й часову).*

1. Значного розвитку мобільний зв'язок ... лише в 1950-х роках, а на якісно новий рівень ... у 1980-х роках.
2. У 1980-х роках у Європі, Північній Америці та Японії ... інтенсивне вивчення принципів побудови перспективних цифрових систем стільникового мобільного зв'язку (ССМЗ).
3. Сьогодні ... вже три стандарти систем з макростільниковою топологією мережі та радіусом чарунки до 35 кілометрів.
4. Загальноєвропейський стандарт GSM – перший у світі стандарт цифрових ССМЗ, який ... їхнє створення та функціонування в діапазоні частот 900 МГц.
5. Ці стандарти, хоча й ... своїми характеристиками, ... за єдиними принципами й концепціями й вимогам сучасних інформаційних технологій.

6. Стандарт GSM реалізується також у Північній Америці в діапазоні частот 1900 МГц і широко ... в Україні.

7. Американський стандарт AD ... для використання в діапазоні частот 800 МГц й у спільній смузі частот наявних аналогових ССМЗ.

8. Японський стандарт JDC ... американський.

Довідка: нагадувати, мати, впроваджуватися, набути, будуватися, розроблятися, розпочатися, передбачати, піднятися, різнитися, відповідати.

Завдання 11. *Визначте проблематику тексту. Запишіть її за допомогою зворотів:*

у тексті йдеться про...; у ньому розглянено...; головною темою тексту є ...; тема тексту стосується...; у тексті наведено приклади.

Завдання 12. *Доповніть текст додатковими фактами про стандарти систем стільникового мобільного радіозв'язку. Запишіть інформацію у зошит.*

7 ЧЕТВЕРТЕ ПОКОЛІННЯ МОБІЛЬНОГО ЗВ'ЯЗКУ

Завдання 1. Прочитайте і з'ясуйте значення слів. Запишіть їх у зошит.

Прорив, покоління, технологія, стандарт, квартал, буферизація, ролик, запуск, виробник, показник, навантаження, частота, модель, запит, затримка.

Проміжний, піковий, повноцінний.

Ототжнювати, позиціонувати, запевняти.

Завдання 2. До поданих слів доберіть антоніми, поясніть їхнє значення.

Останній, бездротовий, тотожний, менше, рухомий, старий, збільшити, передача, перевага.

Слова для довідки: перший, отримання, недолік, новий, статичний, зменшити, різний, дротовий, більше.

Завдання 3. Прочитайте і запишіть нові граматичні конструкції. Письмово складіть з ними речення.

Робота (над чим?) над створенням.

Згідно (з чим?) з вимогами, стандартами.

Незважаючи (на що?) на схожі характеристики.

Під час (чого?) пікових навантажень.

Використання (чого?) декількох частот.

Переваги (чого?) нової технології.

У порівнянні (порівняно) (з чим?) з третім поколінням.

Відповідати (чому?) вимогам.

Перерозподіляти (що?) запити.

Збільшити (що?) швидкість передачі.

Завдання 4. Запишіть числівники в таблицю. На які групи поділяють кількісні числівники?

| Кількісні | | | Порядкові |
|-----------|---------|--------|-----------|
| цілі | дробові | збірні | |
| | | | |

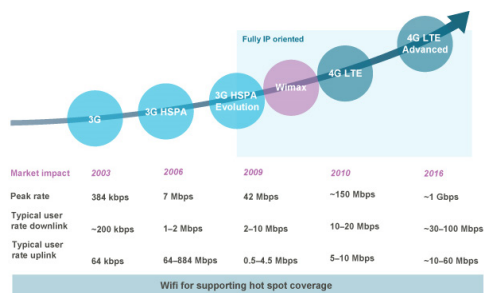


Рисунок 2 – Покоління мобільного зв'язку

шість, перші, десять.

Завдання 5. *Запишіть речення, розкриваючи дужки.*

4G найпоширеніша в (сучасний світ) технологія. Стандарт виник у (минуле століття). Головна відмінність між (старе покоління) – 3G і (нове) (4G) – це швидкість мобільного інтернету. Згідно з цим стандартом швидкість для (рухомі об'єкти) повинна становити не менше 100 Мбіт/с, а для (статичні) – не менше 1 Гбіт/с. LTE є проміжним етапом розвитку (бездротовий зв'язок). Четверте покоління забезпечує швидшу передачу даних в (мобільні мережі). 4G забезпечить менший час затримки при (онлайн-гра). Під час (масове скупчення) інтернет-користувачів в одному місці 4G-обладнання краще перерозподіляє запити.

Завдання 6. *Прочитайте текст, доберіть назву.*

4G – це останній прорив телекомунікаційного зв'язку. Четверте покоління мобільного зв'язку – 4G, fourth generation або **LTE** (Long Term Evolution) – найпоширеніша у світі технологія бездротової передачі даних. Цей стандарт виник у минулому десятилітті, але робота над його створенням розпочалася ще в 2004 році. Формальною датою появи 4G став 2008 рік, коли Міжнародний союз електрозв'язку встановив для нього стандарти. Згідно з цими стандартами, швидкість зв'язку для рухомих об'єктів (смартфони, планшети) повинна становити не менше 100 Мбіт/с, а для статичних (точки доступу) – не менше 1 Гбіт/с. Перші комерційні запуски 4G-мереж почалися в 2009-2010 роках. У 2012 році в 48 країнах світу працювало 108 мереж 4G/LTE.

За інформацією Ericsson, на кінець першого кварталу 2017 року у світі нараховували 2,1 млрд LTE-користувачів. У 189 країнах світу працювала 591 мережа четвертого покоління.

Часто ототожнюють два види зв'язку – **4G** та **LTE**, але незважаючи на те, що належать до одного покоління, вони різні. LTE (Long Term Evolution

– «довгострокова еволюція») – новий стандарт зв'язку, який спочатку позиціонували як покращений 3G, відповідає тільки деяким вимогам 4G, тому його не можна називати зв'язком четвертого покоління. **LTE** є проміжним етапом розвитку бездротового зв'язку.

Головна відмінність між старим поколінням – 3G і новим (4G) – це швидкість мобільного інтернету. Стандарт 3G має швидкість у середньому 2,5 мегабіта на секунду, то 4G – це близько 25 мегабіт за секунду. Отже, четверте покоління повинно забезпечити в рази швидшу передачу даних в мобільних мережах. Хоча виробники запевняють, що під час пікових навантажень 4G-мережі зможуть забезпечити до 100 Мбіт/с при завантаженні (download) і до 50 Мбіт/с – під час відправки даних (upload).

Повноцінне покоління 4G з'явилося з виходом так званого 4G+ або LTE Advanced, особливістю якого є використання декількох частот одночасно. Це дозволяє, зокрема, збільшити швидкість передачі даних. Важливо розуміти, що стандарт LTE Advanced підтримують тільки смартфони з показником LTE Cat 6 і вище. Це не всі телефони на ринку. Наприклад, LTE Cat 6 і вище не підтримують iPhone до моделі 6S.

Які переваги 4G? Наприклад, музичний трек в мережі 4G можна буде завантажити за одну секунду, а в 3G – за 10 секунд, з буферизацією і іноді із затримками. У мережі четвертого покоління на YouTube ролик в HD-форматі завантажиться миттєво, а в 3G – потрібно буде 1–5 хвилин.

Четверте покоління, порівняно з третім, забезпечить менший час затримки – це важливо, наприклад, при онлайн-іграх. А під час масового скупчення інтернет-користувачів в одному місці 4G-обладнання краще перерозподіляє запити, тоді як в 3G можуть відчуватися затримки в обслуговуванні [7].

Завдання 7. *Дайте відповідь на питання.*

1. Коли розпочали роботу над створенням 4G?
2. Які стандарти має технологія зв'язку четвертого покоління?
3. Назвіть спільне та відмінне 4G та LTE.
4. Порівняйте технології 3G і 4G.
5. Чому повноцінне покоління 4G з'явилося з виходом так званого 4G+?
6. Чи всі пристрої підтримують 4G+?
7. Назвіть переваги технології четвертого покоління?
8. Технологію якого покоління використовуєте ви? Чому?

Завдання 8. *Випишіть із тексту прикметники та прислівники вищого й найвищого ступенів порівняння. Утворіть з ними речення.*

Завдання 9. Пригадайте, зі словами якої частини мови дієслова утворюють словосполучення. Складіть словосполучення і запишіть.

| | |
|-----------------|--------------|
| завантажити | миттєво |
| перерозподіляти | якісніше |
| передавати | менше |
| працювати | оперативніше |
| з'єднувати | краще |
| гальмувати | швидше |

Завдання 10. Підтвердіть або спростуйте твердження.

1. 4 G – це сучасна технологія.
2. Ця технологія виникла у минулому столітті.
3. Відповідно до цього стандарту швидкість для рухомих об'єктів повинна становити не менше 100 Мб/с.
4. Зв'язок 4G та LTE тотожні.
5. LTE зв'язок п'ятого покоління.
6. Мобільний інтернет 4G має швидкість 50 Мб/с.
7. 4G+ використовує декілька частот одночасно.
8. Усі мобільні телефони підтримують 4G.
9. 4G швидший і якісніший стандарт, ніж 3G.

Завдання 11. Охарактеризуйте технологію четвертого покоління мобільного зв'язку 5–6 реченнями, запишіть їх.

Завдання 12. Спрогнозуйте як майбутні інженери характеристики, можливості, сфери використання та час виникнення 5G.

8 ТЕХНОЛОГІЯ 5G

Завдання 1. Прочитайте і з'ясуйте значення слів та словосполучень.

Впровадження, план, затримка, ліміт, перенавантаження, роутер, попередник, перевага.

Піковий, віддалений.

Залежати, узгодити, відчувати, передбачати, дозволяти, лишатися, співіснувати, очікувати.

Пересічні громадяни, зійти нанівець.

Завдання 2. Утворіть прикметники від поданих іменників.

ЗРАЗОК: швидкість – швидкісний.

Америка, дім, тест, зима, масштаб, всесвіт, розум, принцип, комп'ютер,

Завдання 3. Запишіть слова, вставте пропущені літери.

Зв...язок, поколін...я, те...нологія, стан...арт, мере...а, шви...кість, час...ота, при...трій, комп...ютер, міл...йон, ви...ка, розро...ник, ни...чий, з...єднання.

Завдання 4. Запишіть слова у дві колонки.

| Іменники | Дієслова |
|----------|----------|
| | |
| | |

Збільшення, зменшитися, пришвидшення, збільшити, передбачати, передбачення, зменшення, впровадження, впровадити, підключення, з'єднання, з'єднати, впроваджувати.

Завдання 5. Доберіть антоніми з довідки і запишіть пари слів.

Попередники, суттєвий, одночасний, індивідуальний, мобільний, активний, пілотний, відмовитися, зникнути, нижчий, зайнятий.

Слова для довідки: наступники, з'явитися, незначний, масовий, послідовний, пасивний, безпілотний, вільний, погодитися, стаціонарний, вищий.

Завдання 6. *Доберіть синоніми до виділених слів і запишіть конструкції у зошит.*

Минуло півроку. Розповсюджувати Інтернет. Технологію активно тестують. Хизуватися новою технологією. Суттєве пришвидшення передачі даних. Користувачі не відчують різницю. Для розробників технології затримка передачі сигналу важлива. У 2025 році варто очікувати розгортання 5G-мереж в Україні.

Слова для довідки: пройшла, інтенсивно, хвалитися, поширювати, значне, помітити, винахідник, поширення.

Завдання 7. *Прочитайте текст та дайте йому назву.*

Не минуло й півроку після впровадження в Україні четвертого покоління зв'язку (4G), а у світі вже активно тестують технологію 5G. 1 жовтня американський мобільний оператор Verizon запустив домашній інтернет-сервіс у чотирьох містах США – Х'юстоні, Індіанapolisі, Лос-Анджелесі та Сакраменто. І йдеться вже не про інтернет суто для мобільних пристроїв, а про Wi-Fi, який не залежатиме від стаціонарних роутерів — його розповсюджуватимуть вишки мобільних операторів.

Технологію 5G (fifth generation) п'яте покоління мобільного зв'язку активно тестують не лише в США. На початку вересня 2018 року Південна Корея заявила про плани запустити 5G з 1 грудня 2018 року, щоб було чим хизуватись під час зимових Олімпійських ігор, а Японія планує впровадити технології п'ятого покоління до літньої Олімпіади-2020. Проте із масштабним запуском усім доведеться почекати як мінімум до осені 2019 року, коли Всесвітня конференція радіозв'язку узгодить стандарти для використання мереж 5G.

5G орієнтований не на смартфони, а на «розумні» комп'ютерні системи.

Які принципові переваги 5G має над своїми попередниками? По-перше, п'яте покоління зв'язку передбачає суттєве пришвидшення передачі даних. Американський оператор Verizon наразі пропонує своїм користувачам швидкість зв'язку в 300 Мбіт/с, яку в подальшому планують збільшити ще. Середня швидкість 5G-зв'язку має досягати 100 Мбіт/с, а пікова – 10 Гбіт/с.

Для порівняння, середня швидкість 4G-зв'язку зараз становить 15 Мбіт/с, а пікова – 1 Гбіт/с. Отже, в середньому 5G буде в 7–10 разів швидшим за свого попередника, 4G. Хоча користувачі мобільних пристроїв навряд чи відчують суттєву різницю.

По-друге, разом зі збільшенням швидкості зв'язку зменшиться і середній час затримки передачі сигналу. У технологіях 3G та 4G він становить відповідно 150 мс і 50 мс, а п'яте покоління передбачає його зменшення до 5 мс. Знову ж таки, для користувачів смартфонів це не

принципово. А, наприклад, для розробників технологій автопілоту для автівок – ще й як важливо. Отже, впровадження технології 5G стимулюватиме розвиток «розумних» комп'ютерних систем, як, наприклад, віддаленої хірургії чи тих-таки безпілотних автомобілів.

По-третє, тепер вже точно не виникатиме проблем з підключенням до інтернету під час масових заходів, таких як концерти чи футбольні матчі. Технології 3G-зв'язку не дозволяли одночасне підключення з одного місця більш ніж 50 пристроїв. 4G наче й виправило цю проблему – ліміт одночасно підключених до однієї вишки пристроїв значно збільшився – до 500 активних з'єднань. Але технології п'ятого покоління зв'язку дозволятимуть активне з'єднання 1 мільйону пристроїв на один квадратний кілометр. Судячи з усього, тепер проблема перенавантаження мережі зникне як така.

А пересічним громадянам 5G-зв'язок, швидше за все, дозволить нарешті відмовитись від кабельного підключення до інтернету. Адже основна проблема, що полягала в нижчій швидкості мобільного інтернету порівняно зі «стаціонарними» інтернет-провайдерами, тепер зійшла нанівець.

Є і проблеми: частоти зайняті, а смартфонів, які підтримують 5G, досі нема. Британські експерти Analysys Mason прогнозують, що розгортання 5G розпочнеться в 2020 році, а по всьому світу його слід чекати не раніше 2025-го. До того часу основними лишатимуться технології четвертого покоління, які ці 5 років співіснуюватимуть з п'ятим. Орієнтовно в 2025 році варто очікувати розгортання 5G-мереж і в Україні [14].

Завдання 8. *Дайте відповіді на запитання.*

1. Які особливості 5G?
2. Де вже тестують нову технологію?
3. На що орієнтована 5G-мережа?
4. Яка середня і пікова швидкість 5G?
5. Який час затримки передачі сигналу нової мережі?
6. Який ліміт одночасного підключення до мережі?
7. Що дозволить нова технологія пересічним громадянам?
8. У яких галузях можна використовувати 5G?
9. Які існують проблеми впровадження мережі?
10. Коли впроваджуватимуть технологію у всьому світі?

Завдання 9. *Пригадайте, які є форми дієслів майбутнього часу. Випишіть із тексту дієслова майбутнього часу, визначте їхню форму.*

Завдання 10. *Прочитайте речення та відредагуйте їх (виправте помилки).*

Головній перевазі нового покоління мобільного зв'язку повинна стати повільна передачі даних. Так, вважається, що середній швидкість 5G

сягатиме як мінімум 10 Гбіт/с. Нові стандарт необхідний за таких технологій, як автономний транспорт, віртуальна реальність, інтернет речей, наближена медицина. До того ж, 5G змогла витримати просто фантастичні навантаження із затримок і втрат швидкості. Мережа п'ятого покоління зв'язку здатна витримувала навантаження в 2 млн пристроїв на квадратний метр, а її максимальний швидкість Downlink 20 Гбіт/с, що дозволить передавати дані практично в реальному часі.

Учасники ринку прогнозують, що найменше від 5G виграють такі галузі, як медицина, сфера розваг, важка промисловість, автомобілебудування, транспорт та енергетика. Оператори додає, що зараз базова станція 5G стала дуже компактною, буквально розміром з вогнегасником. Вхідний потік даних 10 Гбіт/с зміг бути розподілений між абонентами в будь-якому напрямку на швидкості до 1 Гбіт/с на користувача.

Завдання 11. *Поділіть текст на логічні частини. Визначте і запишіть назви мікротем.*

Завдання 12. *Спрогнозуйте характеристики, можливості та час виникнення 6G.*

9 РІЗНОВИДИ ТЕЛЕФОНІЇ

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

Телефонія, мережа, радіоподовжувач, пристосування, з'єднання, канал зв'язку, встановлення, абонент, здатність, підключення, привласнення, кабель, радіотрубка.

Стільниковий зв'язок, аналоговий зв'язок, захист інформації, автоматична телефонна станція, абонентська лінія, абонентський термінал, мобільний зв'язок.

Завдання 2. Згрупуйте спільнокореневі слова та запишіть їх.

ЗРАЗОК: інформація – інформаційний – інформувати.

Телефон, зв'язок, підключати, зберігати, пам'ять, цифра, напам'ять, розв'язувати, цифровий, підключення, запам'ятовувати, зберігання, телефонія, розв'язок, оброблений, збереження, телефонний, зв'язувати, запам'ятовування.

Завдання 3. Розкрийте дужки та запишіть граматичні конструкції:

Підключатися (до чого?) (телефонна мережа, пристрій, джерело енергії), зберігати (що?) (таємниця, традиції), запам'ятовувати (що?) (телефонний номер, вірш), розв'язувати (що?) (задача, проблема), обробляти (що?) (інформація, деталі), передавати (що?) (голосові дані, повідомлення), створювати (що?) (радіозв'язок, цифрові технології).

Завдання 4. До поданих іменників доберіть та запишіть прикметники.

ЗРАЗОК: традиції – традиційний.

Телефон, звук, кабель, техніка, абонент, цифра, комп'ютер, місто.

Завдання 5. Утворіть зі словами словосполучення.

ЗРАЗОК: сприймати інформацію – сприйняття інформації.

Передавати факси, застосовувати отримані знання, зберігати повідомлення, встановлювати зв'язок, вивчати мову, поєднувати між собою, поширювати інформацію, підключати до мережі, впроваджувати нові технології, створювати нові дані.

Завдання 6. Поясніть, як ви розумієте зміст словосполучень.

1. *Класичний варіант* телефонної мережі – це автоматичні телефонні станції (АТС).
2. Кожній абонентській лінії *присвоєний* свій персональний номер.
3. Сьогодні поступово зникає аналогова телефонія з *ринку телефонних послуг*.
4. IP (міжмережевий протокол) – це *«початок всіх початків»*.
5. У деяких випадках розмова співрозмовників може *пропадати або приходити із запізненням*.

Завдання 7. Прочитайте текст. Випишіть із нього складні слова.

Телефонія – це система технічних приладів, за допомогою яких відбувається передача звуку на відстань через кабель. Основними компонентами телефонного зв'язку є телефонна мережа та абонентські термінали. Класичний варіант телефонної мережі – це автоматичні телефонні станції (АТС), які з'єднані між собою каналами зв'язку. Одна АТС здатна встановлювати зв'язок до 10 000 абонентів телефонної мережі. Абонентські термінали підключаються до мережі за допомогою абонентської лінії. Кожна абонентська лінія має свій персональний номер. Усі АТС поєднуються між собою з'єднувальними лініями.

Науковці розрізняють два основні різновиди телефонії: аналоговий та цифровий зв'язок. Довгий час аналогова телефонія була єдиним можливим варіантом, однак в останні кілька років їй на зміну стали поступово приходити цифрові форми. Аналогова телефонія побудована на основі телефонного кабелю та підключення до АТС. Сьогодні поступово зникає аналогова телефонія з ринку телефонних послуг і замінюється сучасною та функціональною IP-телефонією. Тим не менше, кількість впроваджених автоматичних телефонних станцій, які продовжують використовуватися, як і раніше дуже велика. Основним недоліком аналогової телефонії є необхідність інсталяції окремої структурованої кабельної мережі. А це дорого та не завжди можливо (в зв'язку з архітектурою будівлі, ландшафтом місцевості та іншими факторами).

У наш час все частіше застосовують радіотелефонний зв'язок. Він вимагає менше фінансових вкладень та зусиль для розгортання, може бути створений без урахування рельєфу місцевості та наявності інфраструктури, має великі можливості щодо захисту інформації, яка проходить по каналах зв'язку. Виділяють такі радіотелефонні системи: системи стільникового зв'язку; системи транкінгового зв'язку; системи супутникового радіозв'язку; телефони з радіотрубками; телефонні радіоподовжувачі. А ще недавно з'явився термін – комп'ютерна або віртуальна телефонія.

Цифрова (IP-телефонія) телефонія. Почнемо з найдовшого поняття – IP (Internet Protocol – «міжмережевий протокол»). Можна сказати, що це «початок всіх початків», так як саме протокол IP пов’язав всі комп’ютерні мережі світу в глобальну мережу інтернет. Саме тому в кожного комп’ютера є своя унікальна IP-адреса, яка потрібна для обміну даними.

IP-телефонія – загальна назва для телефонного зв’язку через інтернет. Це складова частина VoIP, але сюди належать тільки дзвінки та відеоспілкування через мережу і нічого більше. Як зрозуміло з назви, зв’язок відбувається завдяки тому ж самому протоколу IP.

Цей тип телекомунікацій дозволяє створювати багатофункціональні системи цифрової телефонії на основі корпоративної IP-мережі. Ці системи забезпечують всіх корпоративних абонентів великим набором якісних послуг із передачі голосу, повідомлень та інших даних. IP-телефонія зручніша та дешевша аналогового зв’язку, побудованого на основі кабельних мереж. Вона легко розгортається, не має обмежень у розширенні функціональних можливостей, забезпечує швидку передачу голосових даних в хорошій звуковій якості. Канал зв’язку в IP-телефонії захищений значно краще, ніж в аналоговому варіанті. Крім очевидних плюсів у IP-телефонів є й недоліки. У деяких випадках мовлення співрозмовників може зникати або приходити із запізненням.

Завдяки розвитку інтернету з’явилися нові технології, що дозволяють на звичайних телефонних лініях отримувати додаткові сервіси. Тепер маючи стабільне підключення до інтернету, ви можете придбати міську телефонну лінію і використовувати всі переваги телефонного зв’язку: приймати дзвінки і відправляти факси, користуватися автовідповідачами, конференц-зв’язком, переадресацією дзвінків [12].

Завдання 8. *Дайте відповіді на питання.*

1. Що вивчає телефонія?
2. Назвіть основні компоненти телефонного зв’язку?
3. Що таке АТС?
4. Чому вигідно використовувати радіотелефонний зв’язок?
5. Назвіть поширені радіотелефонні системи.
6. Що таке аналогова телефонія?
7. Що таке IP-телефонія?
8. Які переваги IP-телефонії?
9. Як інтернет допомагає в розвитку телефонії?

Завдання 9. *Використовуючи текст, поясніть багатофункціональність системи цифрової телефонії.*

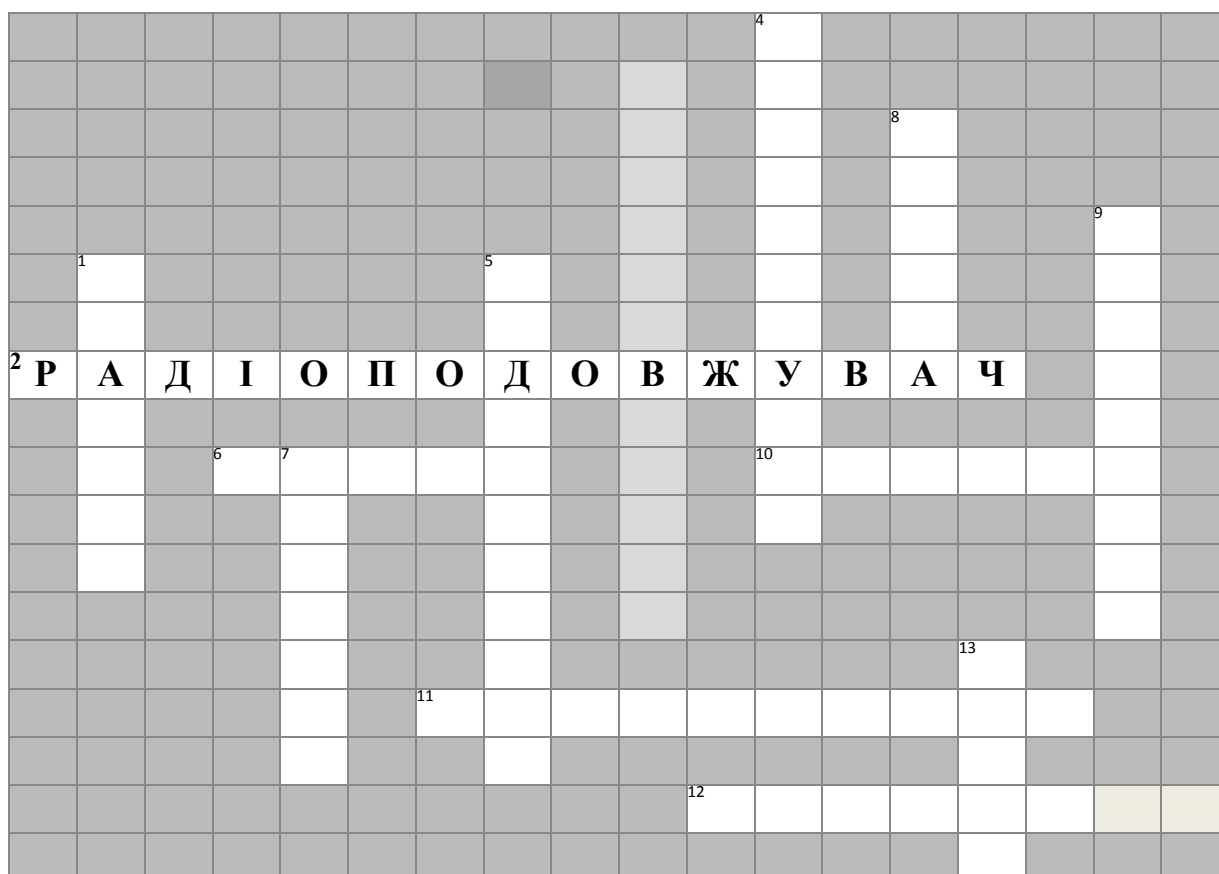
Завдання 10. З'єднайте правильно початок і кінець поданих речень.

| | |
|---|---|
| Основними видами телефонії є ... | основні компоненти телефонного зв'язку |
| Телефонна мережа та абонентські термінали – це ... | з'єднуються між собою каналами зв'язку. |
| Автоматичні телефонні станції (АТС) ... | замінюється сучасною та функціональною ІР-телефонією. |
| За допомогою абонентської лінії ... | в глобальну мережу інтернет. |
| У наш час аналогова телефонія ... | ще називають ІР-телефонія. |
| Протокол ІР об'єднав всі комп'ютерні мережі світу... | забезпечує швидку передачу голосових даних в хорошій звуковій якості. |
| Телефонний зв'язок за допомогою інтернету ... | абонентські термінали підключаються до мережі. |
| ІР-телефонія зручніша та дешевша аналогового зв'язку та ... | аналоговий та цифровий зв'язок. |

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

Завдання 12. Напишіть есе про роль телефонії у вашому житті.

Завдання 13. Розв'яжіть кросворд.



По горизонталі:

- 6. Частина, яка об'єднує джерело та приймач повідомлень.
- 10. Телефонний провід, уміщений у захисну оболонку.
- 11. Те саме, що інформування.
- 12. Слово, що означає спеціальне поняття.

По вертикалі:

- 1. Місце зупинки транспорту.
- 4. Складне слово, яке складається зі слів *трубка та радіо*.
- 5. Іменник, утворений від дієслова **підключати**.
- 7. Той, хто користується абонементом.
- 8. Лінії зв'язку разом.
- 9. Синонім слова рухливий.
- 13. Кабельна ... зв'язку.

10 SIP-ТЕЛЕФОНІЯ

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

Технологія, IP-мережа, зв'язок, сервер, протокол, підключення, збій, відмінності, різновид, пристрій, забезпечення, налаштування, прослуховування, обслуговування, заощадження.

Віртуальний.

Робочий графік, обмін даними, доступ до мережі, корпоративна мережа, голосова комунікація.

Завдання 2. Згрупуйте спільнокореневі слова.

ЗРАЗОК: інформація – інформаційний – інформувати.

Співробітник, слух, телефон, технологія, подзвонити, обмін, робітник, слухати, дзвінкий, телефонний, порівняння, зробити, дзвінок, робота, телефонія, прослуховування, технологічний, обмінюватися, порівнювати.

Завдання 3. Об'єднайте слова в словосполучення, узгодьте рід прикметників та іменників.

| | |
|-----------------|-------------|
| традиційні | технологія |
| цифровий | підключення |
| дешевий | номер |
| віртуальний | мережа |
| багатоканальний | лінія |
| корпоративний | комунікація |
| телефонний | зв'язок |
| аналоговий | функції |
| голосовий | процес |
| технологічний | станція |

Завдання 4. Утворіть прикметники від поданих іменників. Із виділеними словами складіть та запишіть речення.

ЗРАЗОК: технологія – технологічний.

Мережа, традиція, голос, сервер, *інформація*, цифра, принцип, стандарт, економія, *телефон*.

Завдання 5. До поданих слів доберіть антоніми, поясніть їхнє значення.

Вхід, передавати, швидко, переваги, зайнятий, зовнішній, подібний, зберігати, знищувати, збільшувати.

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

1. IP-телефонія дозволяє передавати дані через (IP-мережа).
2. IP-телефонія не працює, коли хоча б один з (абоненти) не має доступу до (мережа Інтернет).
3. Sip-телефонія забезпечує передачу інформації між (абоненти) в цифровому вигляді.
4. SIP-протокол порівнюють з мовою, яка допомагає (пристрої) зрозуміти один одного і обмінюватися даними без (помилки).
5. SIP-телефонія є дешевшою в підключенні та налаштуванні, ніж (аналогова офісна) АТС.
6. Цей різновид зв'язку надає у використання (багатоканальний номер), який ніколи не буде зайнятий.
7. SIP-телефонія захищає ваш номер від (прослуховування), на відміну від традиційних телефонних ліній.
8. SIP-телефонія забезпечує високу якість зв'язку в будь-якій точці (на земна куля).
9. Ваша віртуальна АТС може працювати відповідно до (ваш робочий графік і вихідні дні).

Завдання 7. Прочитайте текст. Випишіть із тексту складні слова.

IP-телефонія – це технологія, що дозволяє передавати дані через IP-мережу. Вона забезпечує як традиційні функції телефонії: набір номера, двостороння голосова комунікація, так і ряд додаткових. SIP-телефонія – це вид IP-телефонії, заснований на клієнт-серверному sip-протоколі (session initiation protocol). Це означає, що абонент, який приймає дзвінок на свій номер, одночасно є і сервером, через який цей дзвінок проходить. Sip-підключення виключає всілякі збої в системі, крім випадку, коли один з абонентів не має доступу до мережі Інтернет. Вся інформація між абонентами передається в цифровому вигляді – і це одна з головних принципів відмінностей sip-телефонії від звичайної. Якщо IP-телефонія – це назва технології в цілому, то SIP – лише одна з її різновидів, протокол зв'язку. Якщо проводити порівняння, то це як ноутбук і ASUS.

Отже, **SIP (Session Initiation Protocol)** – це протокол передачі даних. Його можна порівняти з мовою, яка допомагає пристроям зрозуміти один

одного і обмінюватися даними без помилок. Його використовують із різною метою: для IP-телефонії, відео- та аудіоконференцій, онлайн-ігор.

У наш час SIP – це універсальний стандарт для обміну даними в мережі. Фахівці вважають його найперспективнішим, і він найчастіше використовується. SIP-телефонія доступна там, де є інтернет зі швидкістю не менше 64 Кбіт в секунду. Цей вид телефонії настільки зручний і практичний, що активно витісняє традиційну телефонію. У першу чергу, це стосується бізнесу – і не дивно, адже вона дозволяє економно і швидко забезпечити компанію зв'язком.

Крім цього, вона має ще низку переваг. **SIP-телефонія** забезпечує дешевше підключення та налаштування, ніж аналогова офісна АТС. Ви отримаєте в розпорядження багатоканальний номер, який ніколи не буде зайнятий. Також ви можете збільшувати кількість операторів в корпоративній мережі без значних витрат. SIP-номери дешевші, ніж установка звичайної телефонної лінії. Особливо це зручно для телефонізації великих підприємств із великою кількістю філій і відділів, які знаходяться в різних місцях. Також немає обмеження в географії. SIP-телефонія забезпечує високу якість зв'язку в Північній Америці, Європі та більшій частині Азії. Це також хороший захист від прослуховування, на відміну від традиційних телефонних ліній. Ви можете налаштувати вашу віртуальну АТС відповідно до вашого робочого графіку і вихідних днів. Наприклад, вона може переадресовувати дзвінки, що надходять у неробочий час на мобільні номери співробітників.

SIP-телефонія – це відмінне рішення для бізнесу і компаній. Це не тільки можливість заощадити, але і підвищити рівень обслуговування клієнтів, а також побудувати повноцінну аналітику для компанії. Саме тому SIP-телефонія набуває все більшої популярності [16].

Завдання 8. *Дайте відповіді на питання.*

1. Що називають IP-телефонією?
2. Які функції виконує цей вид зв'язку?
3. Що таке SIP-телефонія?
4. Назвіть головну принципову відмінність SIP-телефонії від звичайної?
5. За яких умов доступна SIP -телефонія?
6. Назвіть основні переваги SIP-телефонії.
7. Де найкраще рекомендують використовувати цей різновид зв'язку?
8. Чому SIP-телефонія стає популярною у використанні?
9. З якою метою найчастіше використовують цей різновид IP-телефонії?

Завдання 9. *Виберіть із запропонованих заголовків той, що найкраще відображає головну думку тексту.*

1. IP-телефонія.
2. SIP-телефонія.
3. SIP – це універсальний стандарт для обміну даними в мережі.
4. Віртуальна АТС.

Завдання 10. *Прочитайте речення. Використовуючи текст, виберіть із поданих тверджень правильні.*

1. IP-телефонія – це різновид цифрових технологій.
2. SIP-телефонія – це технологія, що дозволяє передавати дані через IP-мережу.
3. SIP-телефонія передбачає, що абонент, котрий приймає дзвінок на свій номер, одночасно є і сервером, через який цей дзвінок проходить.
4. SIP-підключення не припиняє роботу і без доступу до мережі Інтернет.
5. Під час такого зв'язку вся інформація між абонентами передається в цифровому вигляді .
6. SIP – лише одна з різновидів IP-телефонії.
7. Не рекомендують використовувати SIP-телефонію для відео- та аудіоконференцій, онлайн-ігор.
8. SIP-телефонія доступна там, де є інтернет зі швидкістю не менше 64 Кбіт/с.
9. SIP-телефонія є набагато дорожчою в підключенні та налаштуванні, ніж аналогова офісна АТС.
10. SIP-телефонія може надати вам одноканальний номер для користування.

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

Завдання 12. Підготуйте повідомлення про різницю між SIP, IP-телефонією та VoIP.

11 РАДІОХВИЛІ

Завдання 1. З'ясуйте значення нових слів та словосполучень. Запишіть їх у зошит.

Коливання, хвиля, особливість, параметр, вакуум, провідник, потужність, радіолокація, зіткнення.

Випромінювати, поширюватися, відбиватися, поглинатися.

Електромагнітне поле, електричний струм, дальність передачі, ступінь поглинання.

Завдання 2. Знайдіть зайве слово й підкресліть його.

Телебачення, інтернет, радіо, антена.

Частота, хвиля, довжина, ширина.

Передачі, параметри, характеристики, властивості.

Здебільшого, значно, переважно, головним чином.

Поширювати, розповсюджувати, знаходити, впроваджувати.

Здатність, можливість, спроможність, дальність.

Завдання 3. Утворіть словосполучення, змінюючи форму слів. Складіть з ними речення та запишіть їх у зошит.

| | |
|------------------|-----------|
| електромагнітний | поле |
| металевий | струм |
| електричний | річ |
| бездротовий | зв'язок |
| потужний | хвиля |
| електромагнітний | коливання |
| звичний | провідник |
| мобільний | передача |
| електромагнітний | дріт |
| хороший | генератор |

Завдання 4. Вставте в речення відповідні прийменники: до, в, під час, від, з, для, з, за, від.

Електромагнітні коливання здатні поширюватися ... просторі ... дуже великою швидкістю.

Світло також належить ... електромагнітних хвиль.

Завдяки здатності генераторів електромагнітного поля переносити в просторі будь-яку інформацію, закодовану у формі хвилі, можливе існування таких звичних ... нас речей, як радіо, телебачення, інтернет, мобільний зв'язок.

При зіткненні радіохвилі ... предметом частина її енергії відбивається. Енергія, що переноситься радіохвилями, залежить не тільки ... потужності генератора, що викликає хвилі, але й ... відстані.

Можлива дальність передачі інформації ... допомогою електромагнітних хвиль буде тим більше, чим більше потужність генератора.

Чим вище частота і менше довжина хвилі, тим більше енергії поглинається нашою планетою ... її передачі на відстань

Завдання 5. *Складіть речення з поданими словами.*

Тобто, завдяки, такий як, через, якщо ... то, однак, отже, таким чином.

Завдання 6. *Запишіть речення, розкриваючи дужки.*

Електромагнітні коливання поширюються (де? простір). Сонце – це потужний генератор (чого? електромагнітні хвилі). Генератори електромагнітного поля переносять у просторі енергію (чого? поле) і (що? інформація). Хвиля віддає частину (чого? енергія) (чому? провідник). Завдяки (чому? ця особливість) здійснюється бездротова передача інформації на відстань. Під час зіткнення (чого? радіохвилі) (з чим? предмет) частина енергії відбивається. Потужність енергії залежить (від чого? потужність генератора, відстань). Поширення радіохвилі залежить (від чого? частота, довжина хвилі). Радіохвилі поширюються близько (до чого? земля). Наша планета є (чим? хороший провідник).

Завдання 7. *Прочитайте текст. Напишіть до нього простий номінативний план.*

Радіохвилі – це електромагнітні коливання, здатні поширюватися в просторі з дуже великою швидкістю (300 тис. км/с). Їх ще називають електромагнітними хвилями. Світло через свої дуже схожі властивості також належить до електромагнітних хвиль. Тобто Сонце можна розглядати як дуже потужний генератор електромагнітних хвиль. Генератори електромагнітного поля, які випромінюють радіохвилі, здатні переносити в просторі не тільки енергію поля, а й будь-яку інформацію, закодовану у формі хвилі. Завдяки цій особливості можливе існування таких звичних для нас речей, як радіо, телебачення, інтернет, мобільний зв'язок і т. д.

Радіохвилі характеризуються такими параметрами, як частота, довжина хвилі та її форма. Вони вільно проходять (поширюються) через повітря й вакуум. Якщо на шляху радіохвилі стоїть металевий дріт або антена, то хвиля віддає частину енергії провіднику, створюючи в ньому електричний струм. Завдяки цій особливості здійснюється бездротова передача різного роду інформації на відстань. Однак при зіткненні

радіохвилі з предметом частина її енергії відбивається. Завдяки цій властивості електромагнітних хвиль працює радіолокація.

Енергія, що переноситься радіохвилями, залежить не тільки від потужності генератора, що викликає хвилі, але й від відстані. Тобто потужність енергії, що передається до якогось приймача радіохвиль (антени або іншому провіднику), залежить здебільшого від відстані до генератора й від його потужності. Отже, і можлива дальність передачі інформації за допомогою електромагнітних хвиль буде тим більше, чим більше потужність генератора.

Здатність поширення радіохвиль також залежить і від параметрів самої хвилі, таких, як частота і довжина хвилі. Радіохвилі здебільшого поширюються недалеко від поверхні Землі. Наша планета з погляду електрики є не дуже хорошим провідником, але все ж провідник. Таким чином, частина енергії хвиль поглинається ще й поверхнею Землі. Ступінь поглинання безпосередньо залежить від довжини хвилі і її частоти. Чим вище частота і менше довжина хвилі (ці параметри, до речі, взаємопов'язані), тим більше енергії поглинається нашою планетою під час її передачі на відстань [11].

Завдання 8. *Дайте відповіді на запитання.*

1. Що таке радіохвилі? Як їх ще називають?
2. Чи належить світло до електромагнітних хвиль?
3. Що здатні переносити генератори електромагнітного поля?
4. Якими параметрами характеризуються радіохвилі?
5. Завдяки якій властивості електромагнітних хвиль працює радіолокація?
6. Від чого залежить енергія, що переноситься радіохвилями?
7. Де здебільшого поширюються радіохвилі?
8. Чи є наша планета хорошим провідником з погляду електрики?

Завдання 9. *Випишіть з тексту усі слова з частиною радіо- та електро-. Складіть з 2 виписаними словами речення та запишіть їх.*

Завдання 10. *Виправте лексичні помилки в реченнях.*

1. Місяць можна розглядати як дуже потужний генератор електромагнітних хвиль.
2. Генератори електромагнітного поля, які випромінюють радіохвилі, здатні переносити в просторі лише енергію поля.
3. Радіохвилі практично не проходять через повітря і вакуум.
4. При зіткненні радіохвилі з предметом, частина її енергії втрачається.

5. Енергія, що переноситься радіохвилями, залежить тільки від відстані.

6. Можлива дальність передачі інформації за допомогою електромагнітних хвиль буде що менше, то менше потужність генератора.

7. Радіохвилі здебільшого поширюються далеко від поверхні Землі.

8. Ступінь поглинання енергії поверхнею Землі не залежить від довжини хвилі та її частоти.

9. Що нижча частота й більша довжина хвилі, то більше енергії поглинається нашою планетою під час її передачі на відстань.

Завдання 11. *Вставте в речення пропущені слова та словосполучення, користуючись довідкою. За потреби змінійте граматичну форму слів та словосполучень.*

1. Радіохвилі ще називають

2. Світло через свої дуже схожі ... також належить до електромагнітних хвиль.

3. Генератори електромагнітного поля випромінюють

4. Якщо на шляху радіохвилі стоїть ... або антена, то хвиля віддає частину енергії провіднику, створюючи в ньому

5. При зіткненні радіохвилі з предметом частина її ... відбивається.

6. Потужність енергії, що передається до якогось ... радіохвиль (антени або іншому провіднику), залежить здебільшого від ... до генератора й від його потужності.

7. Радіохвилі здебільшого поширюються недалеко від поверхні

8. Ступінь ... безпосередньо залежить від довжини хвилі і її частоти.

Довідка: електричний струм, Земля, енергія, властивості, поглинання, приймач, металевий дріт, електромагнітні хвилі, відстань.

Завдання 12. *Підготуйте інформацію та презентацію про класифікацію радіохвиль та особливості їхнього поширення.*

12 РАДІОЛОКАЦІЯ

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

Відбивання, радіолокатор, діапазон, пучок, трубка, розгортка, частота, далеко дія, позначка, оператор, процесор, планета.

Досяжний, згаданий, реєструвальний

Фокусувати, розсіюватися, виділяти, підсилювати, подавати, випромінювати.

Електромагнітні хвилі, імпульсний режим, електронний промінь.

Завдання 2. Доберіть до кожного терміна визначення.

| | |
|----------------|--|
| Радіолокатор | пристрій, який разом з антеною забезпечує формування та випромінювання радіочастотного сигналу. |
| Радіолокація | пристрій, призначений для приймання електромагнітних хвиль радіодіапазону (тобто з довжиною хвилі від декількох тисяч метрів до частин міліметра) з наступним перетворенням інформації, яка у них зберігається до вигляду, у якому вона може бути використана. |
| Радіохвиля | процес виявлення віддалених предметів за допомогою електромагнітних хвиль радіодіапазону. |
| Радіопередавач | відеоімпульс, що має високочастотне наповнення. |
| Радіоприймач | електромагнітні коливання, здатні поширюватися в просторі з дуже великою швидкістю (300 тис. км/с). |
| Радіоімпульс | пристрій для виявлення об'єктів і визначення їхнього місця розташування методами радіолокації. |

Завдання 3. Утворіть дієприкметники. Складіть з ними словосполучення, використовуючи слова з довідки.

ЗРАЗОК: передавати – передавальний пристрій.

Приймати, реєструвати, відбити, випромінювати, нанести, обчислити.

Слова для довідки: апаратура, пристрій, сигнал, імпульси, шкала, відстань.

Завдання 4. Підберіть до слів антоніми з довідки.

Приймальний, віддалений, високий, збільшення, генерувати, радіопередавач, вузький, руйнування, горизонтальний, мовчати.

Слова для довідки: наближений, передавальний, низький, зменшення, споживати, радіоприймач, широкий, створення, вертикальний, говорити.

Завдання 5. Складіть речення про сфери використання радіолокації і запишіть.

1. справі, Радіолокатори, використовують, літаків і суден, у військовій, для виявлення.

2. У, забезпечують, цивільній, радіолокатори, авіації, руху, безпеку, повітряних та морських лайнерів.

3. За допомогою, Сонячної системи, одержано, радіолокаторів, найточніші, про відстані, від Землі, планет, до інших, дані.

Завдання 6. Утворіть складне речення із двох простих і запишіть.

ЗРАЗОК: Явище відбивання електромагнітних хвиль покладено в основу дії технічних пристроїв. Технічні пристрої отримали назву радіолокаторів. – Явище відбивання електромагнітних хвиль радіодіапазону покладено в основу дії технічних пристроїв, які отримали назву радіолокаторів.

1. Радіоімпульси надходять до антени. Антена випромінює в певному напрямку короткочасні імпульси радіохвиль. 2. Комутатор оберігає радіоприймач від руйнування електромагнітними коливаннями. Електромагнітні коливання надходять від передавача. 3. Антена приймає хвилі. Хвилі відбиті речовинними об'єктами. 4. Як реєструвальний пристрій найчастіше застосовують електроннопроменеву трубку. В електропроменевій трубці електронний промінь переміщується горизонтально. 5. Сигнал повертається від об'єкта. Об'єкт перебуває на максимально досяжній відстані. 6. Комутатор з'єднує антену з приймачем. Приймач виділяє і підсилює відбитий сигнал.

Завдання 7. Прочитайте текст. Дайте йому назву.

Явище відбивання електромагнітних хвиль радіодіапазону покладено в основу дії технічних пристроїв, які дістали назву радіолокаторів. Їх застосовують для визначення положення віддалених тіл, зокрема літаків, ракет, кораблів.

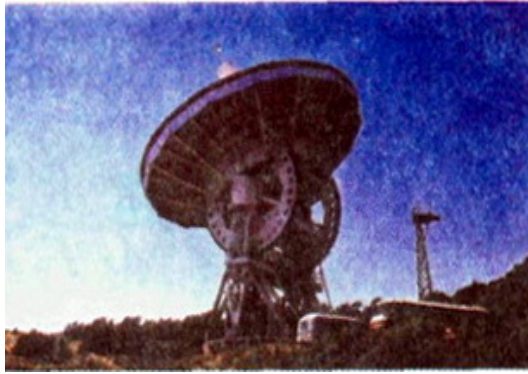


Рисунок 3 – Радіолокатор

Процес виявлення віддалених предметів за допомогою електромагнітних хвиль радіодіапазону називають радіолокацією.

Радіолокацію здійснюють за допомогою комплексу приймально-передавальної апаратури, який називають радіолокатором.

Для збільшення точності в радіолокаторах використовують радіохвилі метрового або

сантиметрового діапазону. Такі хвилі легко фокусувати і формувати вузький пучок. Висока частота радіохвиль цього діапазону забезпечує також значну далекість дії радіолокатора.

До складу радіолокаційної станції (РЛС) належать радіопередавач (1), антена (2) комутатор (3), радіоприймач (4), пристрій аналізу інформації (5), блок живлення (6).

Передавач радіолокатора працює в так званому імпульсному режимі. Він генерує електромагнітні коливання, тривалість яких становить декілька десятків періодів коливань генератора. Радіоімпульси надходять до антени, яка випромінює в певному напрямку короточасні імпульси радіохвиль. Комутатор у цей час замикає вхід радіоприймача, оберігаючи його від руйнування

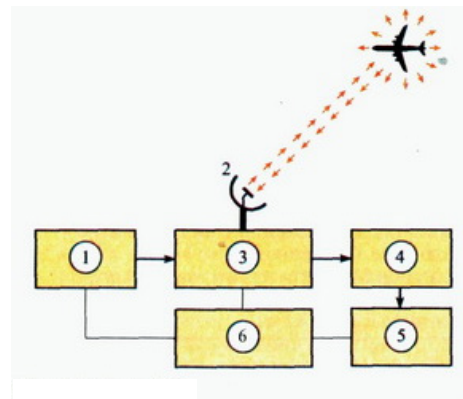


Рисунок 4 – Склад РЛС

потужними електромагнітними коливаннями, які надходять від передавача. Реєструвальний пристрій у цей час фіксує момент проходження імпульсу.

У радіолокаторах використовуються властивості електромагнітних хвиль. Радіолокатор працює в імпульсному режимі. Антена радіолокатора випромінює імпульс електромагнітних хвиль і приймає хвилі, відбиті речовинним об'єктом.

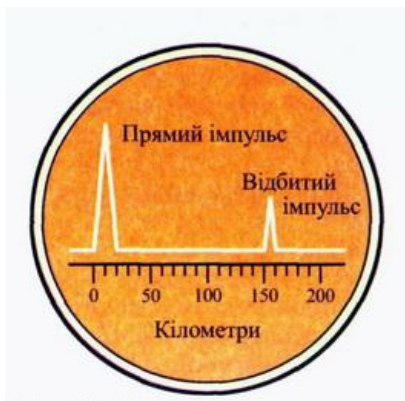


Рисунок 5 – Екран радіолокатора

Як реєструвальний пристрій найчастіше застосовують електроннопроменеву трубку, електронний промінь, у якій переміщується горизонтально.

Частоту розгортки електронного променя встановлюють залежно від потужності і далекодії радіолокатора. Що більша далекодія локатора, то менша частота розгортки.

Імпульс радіохвилі поширюється в просторі, доки не натрапить на якусь перешкоду — літак, корабель чи грозову хмару. Значна частина енергії радіохвилі розсіюється під час відбивання внаслідок того, що поверхня перешкоди практично ніколи не буває плоскою. До антени радіолокатора повертається лише незначна частина енергії радіохвилі.

Інтервал часу між двома імпульсами обирають таким, щоб радіолокатор «мовчав» протягом часу, потрібного для повернення сигналу від об'єкта, що знаходиться на максимально досяжній для даного радіолокатора відстані.

Під час паузи, коли сигнал не надходить до антени, комутатор з'єднує антену з приймачем, який виділяє і підсилює відбитий сигнал та подає повідомлення про нього в реєструвальний пристрій. Якщо використовують згадану вище електронно-променеву трубку, то на її екрані з'являється друга позначка. Знаючи частоту розгортки, швидкість поширення хвилі, можна визначити час проходження імпульсу до перешкоди і назад. Цього достатньо, щоб обчислити відстань до неї:

$$l = \frac{c\Delta t}{2}.$$

Антену радіолокатора випромінює імпульси радіохвиль. Коли до антени радіолокатора приєднаний приймач, генератор не працює.

Відстань до перешкоди можна розрахувати, знаючи швидкість хвилі та інтервал часу між випроміненим і відбитим імпульсами.

Як правило, оператор радіолокаційної станції не проводить таких розрахунків. Він зчитує відстань безпосередньо зі шкали, нанесеної на екран електронно-променевої трубки. Останнім часом як аналізатор і реєструвальний пристрій сигналів у радіолокаторах застосовують спеціальні електронні процесори.

Радіолокатори використовують у військовій справі для виявлення літаків і суден. У цивільній авіації вони забезпечують безпеку руху повітряних та морських лайнерів. За допомогою радіолокаторів одержано найточніші дані про відстані від Землі до інших планет Сонячної системи [13].

Завдання 8. *Дайте відповіді на запитання.*

1. Що таке радіолокація?
2. За допомогою яких апаратів здійснюють радіолокацію?
3. Яке фізичне явище покладено в основу радіолокаторів?
4. З якою метою в радіолокаторах використовують радіохвилі метрового і сантиметрового діапазону?
5. Який склад радіолокаційної станції?
6. У якому режимі працює радіолокатор і чому?
7. З якою метою використовують електропроменеву трубку?

8. Від чого залежить частота розгортки електронного променя?
9. Як розподіляється енергія радіохвилі?
10. Які дані потрібні, щоб розрахувати відстань до перешкоди?
11. Яке призначення спеціальних електронних процесорів?

Завдання 9. *Знайдіть четверте зайве слово. Обґрунтуйте.*

1. Літак, ракета, корабель, автомобіль.
2. Радіопередавач, антена, генератор, комутатор.
3. Радіохвилі, радіолокатор, електромагнітний, радіоприймач.
4. Літак, корабель, автомобіль, грозова хмара.
5. Машинобудування, цивільна авіація, астрологія, військова справа.

Завдання 10. *Запишіть речення, що відображають роботу радіолокаційної станції, у правильній послідовності.*

1. Передавач радіолокатора працює в імпульсному режимі. 2. Під час паузи комутатор з'єднує антену з приймачем, який виділяє і підсилює відбитий сигнал та подає повідомлення про нього в реєструвальний пристрій. 3. Інтервал часу між двома імпульсами обирають таким, щоб радіолокатор «мовчав» протягом часу, потрібного для повернення сигналу від об'єкта, що знаходиться на максимально досяжній для даного радіолокатора відстані. 4. До антени радіолокатора повертається лише незначна частина енергії радіохвилі. 5. Імпульс радіохвилі поширюється в просторі, доки не натрапить на якусь перешкоду, тому значна частина енергії радіохвилі розсіюється. 6. Антена радіолокатора випромінює імпульс електромагнітних хвиль і приймає хвилі, відбиті речовинним об'єктом. 7. Реєструвальний пристрій у цей час фіксує момент проходження імпульсу. 8. Комутатор у цей час замикає вхід радіоприймача. 9. Радіоімпульси надходять до антени, яка випромінює короткочасні імпульси радіохвиль. 10. Передавач радіолокатора генерує електромагнітні коливання.

Завдання 11. *Прочитайте інформацію про застосування радіолокації під час вивчення космічного простору. Слова в дужках поставте в правильній граматичній формі.*

Радіолокаційні дослідження (навколоземні астероїди) дозволили різко збільшити надійність (багаторічні прогнози) їхнього руху, що найбільше актуально для потенційно небезпечних астероїдів, яких на 15 вересня 1999 року відкрито 187 штук. (Радіолокатори) можуть з (Земля) «розглянути» астероїди, віддалені на мільйони кілометрів, синтезувати (їхні зображення) і тривимірні моделі з дозволом, що дозволяє аналізувати геологічні особливості цих об'єктів. Так, при недавній радіолокації

астероїда 1999 JG був досягнутий рекордний дозвіл, що дорівнював 7,5 м по поверхні, що при дальності до нього більш 8 млн. км еквівалентно (кутовий дозвіл) в 0,2 мілісекунди дуги (це приблизно в 500 разів вище дозволу кращого оптичного телескопа).

За допомогою (радіолокація) вперше експериментально доведена (1980 рік) наявність (комета) компактного ядра. Природне космічне сміття, що оточує ядро (комета) і представляє собою рій сантиметрових часток, також уперше був виявлений і досліджений за допомогою (радіолокація). Радіолокація дозволяє визначити (точна траєкторія небезпечної комети).

Завдання 12. *Напишіть власне повідомлення на тему: «Призначення та сфери використання радіолокації».*

13 АВТОМАТИЧНІ ТЕЛЕФОННІ СТАНЦІЇ (АТС)

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

Виклик, комутатор, місткість, контакт, з'єднувач, розрив, патент, замінник, можливість, модем.

Магнітний, рухомий, друкований, гнучкий, багаторазовий, процесорний.

Передавати, обслуговувати, встановлювати, пошкодити, володіти, забезпечувати.

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

| | |
|--------------|--------------|
| перевага | прилад |
| досконалий | будова |
| автоматичний | скорочувати |
| пристрій | першість |
| конструкція | експеримент |
| сигнал | об'єднувати |
| дослідження | механічний |
| зменшувати | довершений |
| інтегрувати | сполучати |
| синтезувати | попередження |

Завдання 3. Згрупуйте спільнокореневі слова.

ЗРАЗОК: інформація – інформаційний – інформувати.

Виклик, комутатор, закодувати, з'єднувач, вимірювання, цифра, код, вимірний, оцифрований, з'єднання, викликати, декодування, комутація, закодований, цифровий, з'єднувати.

Завдання 4. Від поданих іменників утворіть та запишіть дієслова.

Вимірювання, кодування, зберігання, використання, обробка, забезпечення, пошкодження, обслуговування, встановлення, копіювання, проектування.

Завдання 5. Утворить словосполучення за зразком.

ЗРАЗОК: технічний (інформація, характеристика, прийом, відомості) – технічна інформація, технічна характеристика, технічний прийом, технічні відомості.

Телефонний (зв'язок, станція, система, код, довідники).

Механічний (пристрій, енергія, охолодження, рухи, робота).

Комутаційний (модуль, апарати, пристрої, елемент).

Електронний (журнал, станція, листування, документи, сервіс).

Цифровий (підпис, фотоапарат, фоторамка, телефонія, сигнали).

Автоматичний (вимикач, презентація, двері).

Завдання 6. Прочитайте текст. Запишіть числівники словами.

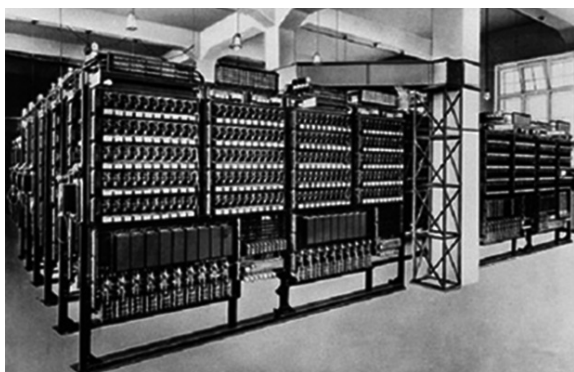


Рисунок 6 – Автоматична телефонна станція

Абсолютно точну дату винаходу автоматичної телефонної станції (АТС) назвати складно, навіть рік її появи варіюється від 1887 до 1889 року. Відомо, що колектив американських вчених запатентували АТС **в 1879 році**. **10 березня 1891 року** у світі з'явилась перша автоматична телефонна станція. Алмона Брауна Струоджера з американського міста Канзас-Сіті називають «батьком

усіх АТС», адже саме він запатентував **1** у світі автоматичну телефонну станцію (АТС). Через **8 років** російський винахідник К. Мосцицький розробив схему автоматичної станції на **6 телефонних** номерів, яка отримала назву «автоматичний центральний комутатор».

Завдання 7. Прочитайте текст. Випишіть із тексту абрєвіатури та поясніть їхнє значення.

АТС – це пристрій, що дозволяє передавати сигнал виклику від одного телефонного апарату до іншого. Автоматичні телефонні станції забезпечують встановлення зв'язку і його розрив між абонентами (рис. 6).

Патент на АТС був виданий в 1879 році колективу американських вчених. Через 8 років російський винахідник К. Мосцицький розробив схему автоматичної станції на 6 телефонних номерів, яка отримала назву «автоматичний центральний комутатор».

Із розвитком технологій стали з'являтися все нові типи автоматичних телефонних станцій. Найстаріші модифікації телефонних станцій отримали назву «*декадно-крокові*». Як засіб комутації в них використовували спеціальний електромеханічний пристрій. Але ця конструкція була дуже недосконалою, оскільки досить часто тут окислювалися контакти і вібрували електромагніти.

Ще пізніше стали з'являтися замітники традиційних електромеханічних комутаційних елементів – *електронні та магнітні пристрої*, у яких були відсутні рухомі частини, тому не було механічних пошкоджень, підвищувалася швидкодія, зменшувалися розміри і маса. Серед переваг електронних комутаційних елементів є більш висока технологічність виготовлення та інтеграція компонентів в одному корпусі, можливість використання друкованого монтажу та інших досягнень електроніки того часу. Відповідно електронні АТС порівняно з електромеханічними мали менші розміри, вимагали менших площ будівель, менших витрат на електроенергію та експлуатаційне обслуговування, забезпечували більш гнучкі можливості побудови телефонних мереж.

Наступною сходинкою розвитку АТС стали *координатні станції*. У координатних АТС основним комутаційним приладом є багаторазовий координатний з'єднувач. Так звані реєстри брали і запам'ятовували інформацію, маркери встановлювали з'єднання на різних щаблях, отримуючи інформацію від реєстрів.

Квазіелектронні АТС відрізняються тим, що комутація в них здійснювалася за допомогою складних електромеханічних пристроїв – герконів. Крім того, цей вид телефонних станцій володів процесорним управлінням. Часто цей вид АТС замінює собою координатні станції. Ці АТС забезпечують якісним зв'язком, проте нерідко нестандартна напруга цих станцій може заважати роботі деяких пристроїв, наприклад, модемів.

Електронні АТС часто використовують для офісних телефонних станцій малої місткості. Комутація аналогового сигналу реалізується за допомогою напівпровідникових приладів, керованих процесором.

Цифрові АТС оперують цифровими сигналами. Цей спосіб передачі інформації гарантує якість зв'язку та відсутність втрати інформації. В абонентському комплекті аналоговий сигнал оцифровується, після чого передається на АТС [4; 16–38].

Завдання 8. Дайте відповіді на запитання.

1. Яке основне призначення АТС?
2. Коли запатентовано винахід АТС?
3. Як називалися найстаріші модифікації телефонних станцій?
4. Як вирішили проблему частих механічних пошкоджень АТС?
5. Назвіть переваги електронних комутаційних елементів?
6. Як працюють координатні АТС?

7. Що таке квазіелектронні АТС?
8. Де часто використовують електронні АТС?
9. Який спосіб передачі інформації цифрових АТС?

Завдання 9. *Витягніть із тексту ключові слова.*

Завдання 10. *Запишіть речення, слова в дужках поставте в потрібній формі.*

1. Хмарна АТС – це офісна телефонна станція, яка побудована з (використання) найсучасніших технологій і перебуває на (сервери) оператора. Інша назва – віртуальна АТС.
2. Віртуальна АТС – це телефонія через (інтернет).
3. На відміну від (аналогова телефонна станція) для неї не потрібно окреме приміщення, так як вона розміщується на (сервер), який ще називають «хмарка».
4. Користувач підключається до такої АТС за допомогою (шлюзи і спеціальне устаткування або і/або програмне забезпечення).
5. З'єднання відбувається через (локальна мережа) компанії або через 3G/4G на смартфонах співробітників.
6. Віртуальна АТС працює тільки на основі існуючої мережі та дозволяє створити офіс або робоче місце в будь-якій точці світу.

Завдання 11. *Використовуючи текст, закінчіть речення.*

1. АТС забезпечують... .
2. Винахідник К. Мосцицький розробив... .
3. Найстаріші модифікації телефонних станцій називають
4. Досить часто в ... окислювалися контакти і вібрували електромагніти.
5. Замінниками традиційних електромеханічних комутаційних елементів є
6. Електронні АТС в порівнянні з електромеханічними мали
7. У координатних АТС основним комутаційним приладом є
8. Комутація в квазіелектронних АТС здійснювалася за допомогою
9. Цифрові АТС оперують
10. Для офісних телефонних станцій часто використовують... .

Завдання 12. *Складіть простий номінативний план тексту та перекажіть його за цим планом.*

Завдання 13. *Підберіть ілюстрації (колаж) до тексту, прокоментуйте їх.*

14 МІКРОХВИЛІ

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

Мікрохвиля, випромінювання, кабель, діапазон, втома, перешкода, гарнітура, оптоволокно.

Видимий, притаманний, бездротовий.

Розсіювати, протікати, поширюватися.

Оптоволоконний кабель, частота випромінювання, телекомунікаційна магістраль, подалі, негативний ефект.

Завдання 2. Прочитайте слова. Доберіть і запишіть антоніми.

Позитивний, доступний, простий, пасивно, темрява, тримати, втомлений, видимий, низький, об'єднувати.

Слова для довідок: незрозумілий, роз'єднувати, непомітний, бадьорий, негативний, активно, відпускати, складний, світло, високий.

Завдання 3. Утворіть дієслова від іменників. З виділеними словами складіть словосполучення.

Використання, **випромінювання**, керування, передавання, **моделювання**, забезпечення, переміщення, **копіювання**, проектування.

Завдання 4. Поставте слова в дужках у правильній граматичній формі. Запишіть словосполучення.

Керувати чим? (швидкий автомобіль)

Забезпечувати чим? (якісний зв'язок)

Посідати що? (проміжне місце)

Використовувати де? (системи радіозв'язку)

Передавати за допомогою чого? (частота випромінювання)

Поширюватися де? (простір)

Розсіюватися де? (атмосфера)

Тримати подалі від чого? (голова та важливі частини тіла)

Впливати на що? (будь-які організми).

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

1. Wi-Fi (Wireless Fidelity) – розроблений об'єднанням WESA, стандарт (бездротова мережа). 2. З її допомогою користувач може отримати доступ

до (мережа Інтернет) з будь-якого ноутбука, смартфона без використання дротів. 3. До однієї точки можна підключити відразу декілька (пристрої) і отримувати доступ до (Всесвітня павутина). 4. 3G і 4G – це технології, які надають користувачам (мобільні пристрої) можливість отримати (бездротовий і високошвидкісний доступ) в інтернет. 5. Третє покоління бездротових мереж почали розробляти ще в (90-х рр. минуле століття). 6. У масовий ужиток вони увійшли тільки на (початок 2000-х). 7. 3G прийшов на зміну (застарілий стандарт) GPRS. 8. До розробки 4G приступили в (2000 рік), але масове поширення четвертого покоління довелося тільки на (2010 рік).

Завдання 6. *Поясніть, як ви розумієте фразу «сидіти в інтернеті». Складіть речення з цією фразою та запишіть їх.*

Завдання 7. *Прочитайте текст. Випишіть із тексту складні слова та поясніть їхнє значення.*

Мікрохвилі

У сучасному житті **надвисокочастотні хвилі** використовують досить активно. Наприклад, стільниковий телефон працює в діапазоні надвисокочастотного випромінювання. Усі технології, такі як Wi-Fi, бездротової Wi-Max, 3G, 4G, LTE (Long Term Evolution), радіоінтерфейс малого радіусу дії Bluetooth, системи радіолокації і радіонавігації використовують надвисокочастотні (НВЧ) хвилі. По-іншому НВЧ хвилі ще називають мікрохвилями.

Мікрохвилі – це ті ж самі радіохвилі, але довжина таких хвиль становить від десятків сантиметрів до міліметра. Мікрохвилі посідають проміжне місце між ультракороткими хвилями і випромінюванням інфрачервоного діапазону. Тому мікрохвильове випромінювання має властивості, як радіохвиль, так і світлових хвиль. Наприклад, НВЧ випромінюванню притаманні якості видимого світла і інфрачервоного електромагнітного випромінювання.

Мікрохвильове випромінювання використовуються в системах радіозв'язку. Причина в тому, що чим вище частота випромінювання, тим більше інформації можна передавати з його допомогою. Наприклад, багато хто знає, що оптоволоконний кабель має надзвичайно високу швидкістю передачі інформації. Усі високошвидкісні телекомунікаційні магістралі використовують оптоволокно. Як передавач інформації тут служить світло, частота електромагнітної хвилі якого набагато вища, ніж у мікрохвиль. Але мікрохвилі мають властивості радіохвиль і безперешкодно поширюються в просторі. А світловий і лазерний промені сильно

розсіюються в атмосфері і тому не можуть бути використані в мобільних системах зв'язку.

НВЧ-випромінювання прийнято вважати неіонізуючим, хоча воно в будь-якому випадку впливає на живі організми. Мікрохвильове випромінювання впливає на багато процесів, що протікають у живих організмах. Тому науковці під час користування телефоном радять дотримуватися таких простих правил. Як можна менше розмовляти по мобільному телефону. Тримати його подалі від голови і важливих частин тіла, не спати зі смартфоном в обнімку. Якщо можливо використовувати гарнітуру. Триматися подалі від базових станцій стільникового зв'язку. Якщо ви сидите в інтернеті, то пристрій постійно передає дані базової станції. Навіть якщо випромінювання за потужністю невелике (все залежить від якості зв'язку, перешкод і віддаленості базової станції), то при тривалому використанні негативний ефект забезпечений. Буде складніше концентруватися, посиляться втома та ін. [18].

Завдання 8. *Дайте відповідь на запитання.*

1. Назвіть технології бездротової мережі.
2. Що таке НВЧ хвилі?
3. Яка довжина мікрохвиль?
4. Які властивості має мікрохвильове випромінювання?
5. Де використовують мікрохвильове випромінювання?
6. Чи впливає НВЧ випромінювання на живі організми?
7. Яких правил потрібно дотримуватися під час використання телефону?
8. Розкажіть, як у сучасному житті використовують надвисокочастотні хвилі.

Завдання 9. *Знайдіть у тексті твердження, що розкриває значення мікрохвиль.*

Завдання 10. *Продовжіть речення, використовуючи інформацію з тексту.*

1. Надвисокочастотні хвилі використовують
2. Мікрохвилі – це
3. Мікрохвильове випромінювання має властивості
4. У системах радіозв'язку використовують ...
5. Чим вище частота випромінювання, тим більше
6. Оптиволоконний кабель має надзвичайно

7. Оптоволокну використовують
8. Мікрохвильове випромінювання впливає на багато процесів, що
9. Під час користування телефоном науковці радять
10. Якщо ви тривалий час використовуєте телефон, то буде складніше

Завдання 11. *Напишіть простий номінативний план тексту і перекажіть його за складеним планом.*

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

- Мобільні телефони: шкода чи користь?
- Етикет телефонної розмови.
- 3G і 4G – що це таке?

15 ГРАФЕН – «МАТЕРІАЛ МАЙБУТНЬОГО»

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

Графен, галузь, пристрій, провідність, опріснення, заміна, дисплей, електроніка, епоха, чудо-матеріал, транзистор.

Двовимірний, крихкий, повсякденний.

Об'єднати, утримувати, дозволяти, інтегральна схема.

Безперебійно.

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

ЗРАЗОК: працювати – **о**працювати

Відкривати, **отримувати**, демонструвати, створювати, **утримувати**, використовувати, застосовувати, дозволяти, **виготовляти**, будувати, допомагати.

Завдання 3. Знайдіть спільнокореневі слова, запишіть їх, пояснивши значення.

ЗРАЗОК: інформація – і**ф**ормаційний – і**н**формувати.

Незвичайний, галузь, дослід, заміна, міцний, аналог, опріснення, дослідити, замінювати, об'єднати, міцність, енергетика, прісний, енергетичний, звичайний, аналогічний, міцно, дослідження, створення, об'єднаний, опріснювати, створювати, галузевий, об'єднання.

Завдання 4. Утворіть прикметники від поданих іменників. З виділеними словами складіть та запишіть речення.

Графен, електроніка, **вуглець**, квадрат, сталь, електрика, **експеримент**, техніка, галузь, фізика.

Завдання 5. Утворіть вищий та найвищий ступені порівняння прикметників. Запишіть їх у зошит.

ЗРАЗОК: компактний – компактні**ш**ий – **най**компактні**ш**ий.

Міцний, крихкий, легкий, швидкий, компактний, унікальний, високий, гнучкий, дорогий, перспективний.

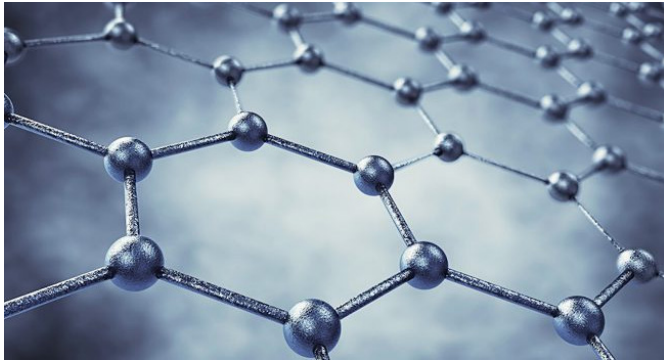


Рисунок 7– Збільшена решітка графена

Завдання 6. Прочитайте інформацію. Розкажіть, про яких вчених, що отримали Нобелівську премію, ви прочитали? Який внесок вони зробили в науку?

Гейм Андрій Костянтинович. Російський, нідерландський і британський фізик. Кандидат фізико-

математичних наук. Член Лондонського королівського товариства. Лауреат Нобелівської премії з фізики 2010 року.

Новосьолов Костянтин Сергійович. Російський фізик, професор, автор понад 60 наукових робіт, лауреат премій Ніколаса Курті, «Єврофізика» і Нобелівської премії з фізики (2010) за передові дослідження з графеном. Наймолодший з нині живих нобелівських лауреатів.

Спільно з Андрієм Геймом відкрив нову аллотропну модифікацію вуглецю – графен. Це практично прозора речовина володіє унікальною міцністю і електропровідністю. Очікується, що графен, після налагодження промислового виробництва, зробить революцію в мікроелектроніці. Замінивши кремій, графен дозволить зробити численні гаджети і дівайси компактніше, легше і швидше.



Рисунок 8 – Винахідники графена:
А. Гейм та К. Новосьолов

Завдання 7. Прочитайте текст. Розкажіть про чудоматеріал ХХ ст.

Графен – це двовимірна алотропна форма вуглецю, у якій об'єднані атоми утворюють шар товщиною в один атом (рис. 7). Графен був відкритий у 2004 році Андрієм Геймом і Костянтином Новосьоловим. За відкриття графена Гейм і Новосьолов в 2010 році отримали Нобелівську премію з фізики.

Графен має незвичайні властивості. Почнемо з механічних властивостей. Графен має дуже високу міцність. Лист графена площею в один квадратний метр (і товщиною всього лише в один атом) здатний утримувати предмет масою 4 кілограми. Графен є дуже гнучким матеріалом, що в майбутньому дозволить використовувати його, наприклад, для плетіння ниток. Така тоненька графенова «мотузка» за міцністю буде аналогічна товстому і важкому сталевому канату.

Графен – це матеріал із дуже високою провідністю електрики і тепла, що робить його ідеальним для застосування в різних електронних пристроях. Вже виготовлено експериментальні сонячні батареї, в яких графен використовують як заміну дорогого селеніду індію. Такі «графенові» сонячні батареї демонструють вищу ефективність.

Ще одне можливе **застосування** графена – створення гнучкої електроніки і, зокрема, гнучких дисплеїв. Зараз в екранах використовують оксид індію-олова, який відносно дорогий і крихкий. Тому висока міцність і гнучкість графена роблять його ідеальним кандидатом на заміну. Широке поширення графена дозволить вбудовувати чипи в одяг, папір та інші повсякденні речі.

Графен також розглядають як перспективний матеріал для створення польових транзисторів, що відкриває широкі можливості в мініатюризації електроніки. Наприклад, транзистори, у яких використовують графен, можна зробити дуже невеликими за розмірами без втрати корисних властивостей. Компанія IBM вже оголосила про створення інтегральних схем на основі графенових транзисторів, які до того ж здатні безперебійно працювати за температур до 128 градусів Цельсія.

Також графенова плівка є відмінним фільтром для води, оскільки вона пропускає молекули води, але затримує всі інші. Можливо, в майбутньому це допоможе знизити вартість опріснення морської води. Компанія Lockheed Martin представила графеновий фільтр для води під назвою Perforene, який на 99% знижує енергетичні витрати на опріснення.

У кожної епохи є своє ключове відкриття, яке визначає темп і напрямок прогресу на багато років вперед. Наприклад, металургія стала основою промислової революції, а винахід напівпровідникового транзистора в ХХ столітті зробив можливою появу сучасного світу в тому вигляді, яким ми його знаємо. Чи стане графен таким чудо-матеріалом ХХІ століття, який дозволить створювати пристрої, про які ми зараз і не здогадуємося? Цілком може бути. Поки ж нам залишається тільки з цікавістю спостерігати за дослідженнями в цій галузі [15].

Завдання 8. *Дайте відповіді на запитання.*

1. Що називають графеном?
2. Хто і коли відкрив графен?
3. Які нагороди отримали винахідники цього матеріалу?
4. Назвіть властивості графена?
5. Як застосовують графен у сонячних батареях?
6. Що таке «гнучка електроніка»?
7. Які відкриття з використанням графена можливі в майбутньому?
8. Що передбачає мініатюризації електроніки?
9. Чому графен має назву чудо-матеріал?

Завдання 9. Поясніть, як ви розумієте тезу «Графенова плівка є відмінним фільтром для води».

Завдання 10. Напишіть складний номінативний план тексту й перекажіть його за планом.

Завдання 11. Знайдіть логічне продовження речень.

| | |
|---|--|
| Графен – це форма вуглецю, ... | отримали Нобелівську премію з фізики. |
| У 2004 році Андрій Гейм і Костянтин Новосьолов ... | став ключовим відкриттям в ХХ столітті. |
| За відкриття графена Гейм і Новосьолов в 2010 році ... | вона пропускає молекули води, але затримує всі інші. |
| Графен має високу провідністю електрики і тепла, що ... | в якій об'єднані атоми утворюють шар товщиною в один атом. |
| Висока міцність і гнучкість графена роблять його ідеальним кандидатом на заміну ... | як перспективний матеріал для створення польових транзисторів. |
| Графен також розглядають ... | оксид індію-олова, який зараз використовують в екранах смартфонів. |
| Винахід напівпровідникового транзистора ... | відкрили графен. |
| Графенова плівка є відмінним фільтром для води, тому що ... | робить його ідеальним для застосування в різних електронних пристроях. |

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

- Графен – «матеріал майбутнього».
- Небезпечний графен.
- Графен в електроніці.

16 ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ГРАФЕНУ

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

Міцність, сталь, отвір, навушник, флешка.

Нестабільний, світлочутливий, довговічний, довготривалий.

Зміщувати, запатентувати, з'ясовувати, витратити, опріснювати, перетворювати, модифікувати, оптимізувати, запропонувати, випалювати.

Завдання 2. Прочитайте складні слова. Визначте, від яких основ вони утворені.

ЗРАЗОК: телекомунікаційний = теле + комунікація

Світлочутливий, довговічний, швидкозарядний, напівпровідниковий, флеш-пам'ять, довготривалий, суперконденсатор, електропровідність.

Завдання 3. Від поданих іменників утворіть дієслова.

ЗРАЗОК: вимірювання – вимірювати.

Отримання, зміщення, створення, використання, витрачання, опріснення, здешевлення, перетворення, зберігання,

Завдання 4. Утворіть словосполучення та запишіть їх.

| | |
|-----------------|------------|
| Міцний | диск |
| Солоний | акумулятор |
| Графеновий | лінзи |
| Контактний | мембрана |
| Швидко зарядний | вода |
| Оптичний | матриця |
| Світлочутливий | матеріал |
| Тонкий | дисплей |

Завдання 5. До поданих іменників доберіть та запишіть спільнокореневі прикметники. З виділеними словами складіть речення.

ЗРАЗОК: інформація – інформаційний.

Сіль, море, оптика, **контакт**, мембрана, **графен**, дисплей, оптимізація, вихід.

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

1. Головною властивістю (графен) є його неймовірна міцність за дуже малої товщини. 2. (Чистий графен) називають плоский шар з окремих атомів вуглецю. 3. Американські фізики дослідили, що пластик легко зміщується з (графен). 4. За допомогою (графен) відбудеться здешевлення процесу перетворення морської води в (прісна). 5. З (графен) можна створювати флеш-пам'ять, яка буде зберігати інформацію тривалий час. 6. Корейські вчені винайшли прототип (контактна лінза) з світлодіодом на основі графена.

Завдання 7. *Прочитайте текст. Пригадайте основні властивості графена.*

Однією з важливих властивостей графена є його неймовірна міцність за дуже малої товщини. Чистий графен – це плоский шар з окремих атомів вуглецю, який у мільйон разів тонше людського волосся та міцніше сталі в 200 разів. Але чистий графен нестабільний (він згортається в трубку), через що довгий час виникали труднощі з його отриманням.

Американськими фізиками було з'ясовано, що пластик легко зміщується з графеном. У результаті цього відкриття був отриманий дуже міцний матеріал, з якого будуть створювати не тільки прості технічні пристрої, але і космічні ракети.

Камера для смартфона. Нещодавно Nokia запатентувала світлочутливу матрицю, що складається з декількох шарів графена. Пізніше з'ясувалося, що використання матеріалу в датчиках камер дозволить збільшити їх світло-чутливість в тисячу разів, а енергії буде витрачатися набагато менше.

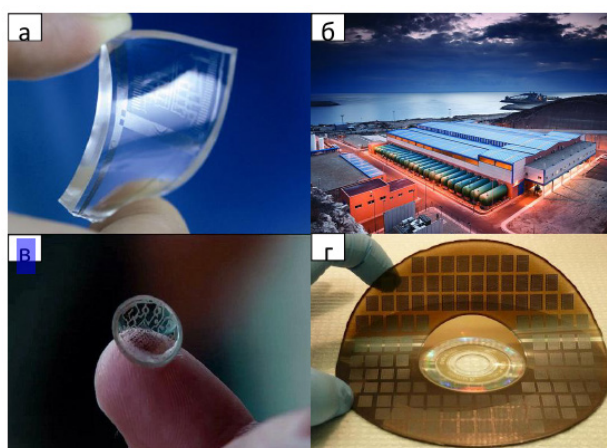


Рисунок 9 – Приклади практичного використання графена: а – світлочутлива матриця; б – опріснення морської води; в – контактні лінзи з вмонтованим дисплеєм; г – швидко зарядні акумулятори.

Опріснення солоної води. За допомогою графена відбудеться здешевлення процесу перетворення морської води в прісну. Фільтр

представляє собою графенову мембрану з найдрібнішими отворами. Ці отвори настільки малі, що не пропускають частинки солі. Пристрій буде міцним і довговічним, його можна буде використовувати для опріснення води у великих обсягах.

Контактні лінзи. Корейські вчені представили прототип контактної лінзи з світлодіодом на основі графену. Завдяки розміру пристроїв на їх основі можна буде виготовляти дисплеї, які вживлюватимуться в око. Вважається, що саме такими гаджетами ми будемо користуватися після Google Glass.

Навушники з графена. У таких навушниках використовується мембрана з графена радіусом в 7 мм і товщиною в 30 нм. Навіть не оптимізований прототип цієї моделі видавав звук, порівнянний за якістю з навушниками дорогих і відомих брендів. Вчені стверджують, що якщо модифікувати і оптимізувати дану мембрану, то можна досягти вражаючих результатів.

«Вічні» флешки. З графена можна створювати флеш-пам'ять, яка буде зберігати інформацію тривалий час. Вчені показали, що звичайна флешка за 10 років втрачає половину записаної інформації, в той час як її графеновий аналог – лише 8%. Ця технологія може застосовуватися скрізь, де є необхідність у довготривалій флеш-пам'яті, наприклад, в процесорах.

Швидкозарядні акумулятори. Крім неймовірної міцності, графен має і відмінні провідні властивості. Вчені запропонували спосіб створення суперконденсатора за допомогою DVD-приводу. Відбувається це так: оптичний диск покривається шаром оксиду графіту, а потім лазером DVD-приводу випалюються обриси електродів. Під дією червоного лазера оксид графіту перетворюється на графен, електропровідність якого в 6 разів вища, ніж у вихідного матеріалу. Менш ніж за півгодини вдається отримати понад 100 графенових суперконденсаторів на одному диску, кожен з яких вже можна використовувати як акумулятор [6; 96–97].

Завдання 8. Дайте відповіді на запитання.

1. Що таке графен?
2. Чому довгий час не могли отримати графен?
3. Які розміри має чистий графен?
4. Який винахід дав можливість отримувати найміцніший матеріал у поєднанні з графеном?
5. Як у камерах смартфонів використовують графен?
6. Як графен допомагає здешевити процес опріснення морської води?
7. Як вчені використали відмінні провідні властивості графена?
8. Який новий спосіб створення суперконденсатора запропонували вчені?
9. Які ще технічні пристрої створили з графена?

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

Завдання 10. *Закінчіть речення, користуючись текстом.*

1. Чистий графен – це
2. Довгий час виникали труднощі з отриманням графена, тому що
3. З графеном легко змішується
4. Використання матеріалу в датчиках камер дозволить
5. За допомогою графену можна здешевити процес перетворення
6. На основі графену корейські вчені представили
7. У навушниках із графену використовується
8. Флешки з графену можуть зберігати інформацію
9. Вчені запропонували спосіб створення суперконденсатора за допомогою
10. Графенові суперконденсатори можна використовувати як

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

Завдання 12. *Напишіть листа (листівку, e-mail) винахідникам графену і висловіть власне бачення необхідності цього матеріалу.*

ananasikmari888@gmail.com

17 ПЕРЕВАГИ КАБЕЛЬНОГО ТЕЛЕБАЧЕННЯ

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

Кабель, ефір, перевага, послуги, телепрограма, магістраль, перешкода, замовлення, споживач.

Доступний, багатопверховий.

Прокладати, протиставляти, збільшувати, враховувати.

Безліч.

Супутні засоби, ефірне мовлення.

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

| | |
|------------|-------------|
| Стандарт | відстань |
| Кабель | пріоритет |
| Дистанція | організація |
| Перевага | шлях |
| Сервіс | інгредієнт |
| Компанія | шаблон |
| Магістраль | провід |
| Компонент | послуга |

Завдання 3. Від поданих іменників утворіть та запишіть дієслова.

Встановлення, підключення, передавання, використання, протиставлення, розширення, надання, забезпечення, збільшення, прокладання.

Завдання 4. Утворіть прикметники від поданих іменників. Із виділеними словами складіть та запишіть речення.

ЗРАЗОК: технологія – технологічний.

Кабель, оптика, ефір, мультимедія, сервіс, Америка, програма, **супутник,** стандарт, сигнал.

Завдання 5. Утворіть словосполучення, запишіть їх у зошит.

| | |
|--------------|--------------|
| слабкий | кабель |
| ефірне | послуги |
| телевізійний | мовлення |
| державний | телебачення |
| кабельне | технології |
| різноманітні | сигнал |
| сучасні | засоби |
| супутні | стандарт |
| програмне | телепрограма |
| цікава | забезпечення |

Завдання 6. Запишіть речення, слова в дужках поставте в потрібній формі.

Батьківщиною кабельного телебачення є маленьке шахтарське містечко Маханой-Сіті в (американський штат) Пенсильванія. Тут в 1948 р. продавець телевізорів Джон Уолсон вирішив передавати телевізійний сигнал через (кабель). Місто Маханой знаходиться в (долина) і в 40-і роки ХХ століття прийом телесигналу за допомогою звичайної антени в місті був неможливий. У 1947 р. Уолсон і його дружина Маргарет стали продавати в (свій маленький магазин) телевізори. Але до міста не доходив слабкий сигнал від (телевізійна станція) у Філадельфії. Рятуючи бізнес, Уолсон встановив на вершині найвищої гори щоглу з телеприймачем. Через кілька місяців Уолсон простягнув від (приймач) на горі до (свій магазин) кабель, яким і йшов телесигнал. Сусіди Уолсона попросили підключити ще й їхні будинки. Так народилося кабельне телебачення і з'явилася на світ перша кабельна мережа в історії – Service Electric Company.

Завдання 7. Прочитайте текст. Випишіть із тексту складні слова.

Кабельне телебачення – це стандарт, у якому сигнал мовлення передається споживачу через кабель, прокладений до нього. Така технологія протиставляється супутниковому та ефірному телебаченню. Такий вид телетрансляції почав розвиватися та активно використовуватися в кінці 1980 року. Протягом довгих років, для передачі сигналу використовували коаксіальний кабель. Але з розвитком сучасних технологій, став доступним новий вид кабелю – волоконно-оптичний.

Переваги кабельного телебачення в тому, що волоконно-оптичний кабель дає значні переваги перед коаксіальним, збільшуючи та якість передачі даних та дистанцію. У цілому, перед ефірним мовленням кабельне телебачення має кілька переваг: краща якість сигналу; висока



Рисунок 10 – Кабельне телебачення

перешкодозахищеність; відсутність перешкод пов'язаних з щільною багатоповерховою забудовою; можливість розширення каналів і послуг. Технологія кабельного телебачення дозволяє надавати абонентам безліч різноманітних послуг та сервісів, таких як: телепрограма, замовлення відео, телефонія, Інтернет. Компанії, що

володіють волоконно-оптичними магістралями, мають істотну перевагу над конкурентами, які використовують коаксіальний кабель. Побудова сучасної кабельної мережі складається з кількох компонентів: технічне обладнання; кабель; програмне забезпечення; супутні засоби. Якщо враховувати всі вище перелічені пункти, то можна сказати, що правильніше називати **кабельні мережі**: системи кабельного телебачення (СКТ). Кабельне телебачення дійсно потужна технологія, яка надає кінцевому користувачеві відмінну якість мовлення поряд з безліччю мультимедійних сервісів. Порівняно з аналогічними технологіями, СКТ виступає безсумнівним лідером, що надає стабільну роботу та цікаві інтерактивні можливості.

У наш час безліч компаній надають послуги кабельного телебачення та в комплекті поставляють послугу доступу до мережі Інтернет. Це дуже зручно, так як абонент може отримати всі необхідні послуги від однієї компанії та не хвилюватися про якість сторонніх Інтернет-провайдерів [9].

Завдання 8. Дайте відповіді на запитання.

1. Що таке кабельне телебачення?
2. Коли почали використовувати такий вид телетрансляції?
3. Які ще види телебачення ви знаєте?
4. Чому коаксіальний кабель замінили на волоконно-оптичний кабель?
5. Яка будова сучасної кабельної мережі?
6. Що таке СКТ?
7. Чи користуєтеся ви кабельним телебаченням?
8. Які послуги та сервіси дозволяє надавати абонентам технологія кабельного телебачення?

9. Які, на вашу думку, переваги кабельного телебачення?

10. Назвіть недоліки кабельного телебачення.

Завдання 9. Використовуючи текст, закінчіть речення.

1. Сигнал мовлення в кабельному телебаченні передається через ...

2. Наприкінці 1980 року активно почали використовувати

3. Довгий час для передачі сигналу в кабельному телебаченні використовували ...

4. Технологія кабельного телебачення дозволяє ...

5. Технічне обладнання; кабель; програмне забезпечення; супутні засоби – це ...

6. Кабельні мережі правильніше називати ...

7. ... надає кінцевому користувачеві відмінну якість мовлення поряд з безліччю мультимедійних сервісів.

8. Безліч компаній надають послуги кабельного телебачення та в комплекті з ...

9. Батьківщиною кабельного телебачення є ...

10. Перша кабельна мережа у світі називалася ...

Завдання 10. Складіть складний номінативний план тексту й перекажіть його за планом.

Завдання 11. Порівняйте два види кабелю за поданим планом. Запишіть у зошит.

1. Назва предмета або явища.

2. Ознаки предмета або явища (технічні характеристики).

3. Сфера використання, спосіб застосування, чим корисний для людини.



Рисунок 11 – Коаксіальний кабель

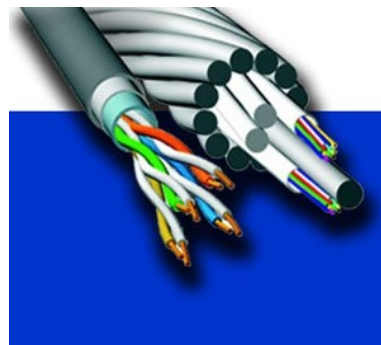


Рисунок 12 – Волоконно-оптичний кабель

18 ПРИНЦИП РОБОТИ ТА ПЕРЕВАГИ СУПУТНИКОВОГО ТЕЛЕБАЧЕННЯ

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

Оплата, витрати, довіра, покриття, супутник, перегляд.
Сторонній, незалежний, вигідний, чіткий.
Насолоджуватися, відображати, охопити, підвищувати,
перешкоджати.
Стягувати оплату, заслужити довіру, супутникова тарілка.

Завдання 2. Згрупуйте спільнокореневі слова.

ЗРАЗОК: інформація – інформаційний – інформувати.

Незалежний, платити, підвищення, витрати, перешкоджати,
відображати, покриття, супутник, незалежність, платний, витрачати,
покривати, супутниковий, підвищувати, перешкоди, оплата, відображення.

Завдання 3. Від поданих іменників утворіть та запишіть дієслова.

Насолода, встановлення, охоплення, підвищення, перешкоджання,
відображення, стягнення, покриття, перегляд, передання, пересилання.

Завдання 4. Запишіть словосполучення. Слова в дужках поставте в потрібній формі. З виділеними словосполученнями складіть речення.

Бути незалежним (від чого?) (стороння оплата).

Встановлення (чого?) (телевізійне обладнання).

Насолоджуватися (чим?) (трансляції улюблених каналів).

Заслужити (що?) (довіра).

Відображати (що?) (картинка високої чіткості).

Поширюватися (на що?) (вся Україна).

Охопити (що?) (більша територія).

Розрахований (на що?) (передача сигналу).

Вибирати (що?) (бажані канали).

Завдання 5. Запишіть словосполучення, на місці крапок вставте пропущені прийменники.

Поговоримо ... принципи роботи супутникового ТБ; сигнал йде ...
супутника; підключитися ... супутникового мовлення; вибирати

телепрограми ... перегляду; сигнал передається ... допомогою спеціального передавача; обладнання ... прийняття сигналу; антена встановлюється ... південь; залежати ... діаметру супутникової тарілки.

Слова для довідки: про, з, до, для, за, на, від.

Завдання 6. Прочитайте текст. Узгодьте числівники з іменниками.

Зараз важко сказати, кому першому належить ідея супутникового зв'язку. Вважається, що використання геостаціонарного супутника для цілей радіомовлення запропонував американець А. Кларк у 1945 (рік). Але його ідеєю зацікавилися лише на початку космічної ери, що відкрилася із запуском радянського супутника в 1957 (рік). Перший супутник зв'язку запустили в 1958 (рік) в США. Зв'язок через активні супутникові ретранслятори здійснювався пізніше: з 1962 (рік) через супутник Telstar і з 1963 (рік) через перший супутник Syncom. Перший супутник зв'язку Early Bird міжнародної системи Intelsat був виведений на орбіту 6 квітня 1965 (рік), а 23 квітня 1965 (рік) у був запущений радянський супутник зв'язку «Молнія-1».

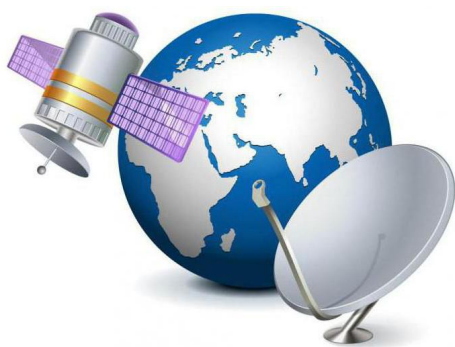


Рисунок 13 – Супутникове телебачення

Завдання 7. Прочитайте текст. Випишіть із тексту складні слова.

Супутникове ТБ дозволяє абоненту бути незалежним від сторонніх оплат. Оплата стягується тільки під час купівлі та встановлення телевізійного обладнання, а далі клієнт зможе насолоджуватися трансляціями улюблених каналів без додаткових витрат. Це дуже зручне рішення, яке з'явилося не так давно та вже заслужило довіру багатьох користувачів. Тому, в даній статті ми поговоримо про перевагах та принципи роботи супутникового ТБ.

У переваги супутникового телебачення входить трансляція у форматі «MPEG-2». Такий формат дозволяє відображати картинку високої чіткості та передавати стереозвук. Технологія дозволяє виключити різноманітні перешкоди та шуми, дозволяючи зробити трансляцію максимально якісною. Важливим плюсом є і те, що супутникове покриття поширюється на всю Україну, тому місце розташування абонента не грає ролі. Сигнал, що йде з супутника, дозволяє охопити більшу територію, наприклад, супутник, розрахований на передачу сигналу Європі, покриває й частину Азії. Підключившись до супутникового мовлення, абонент сам вибирає бажані канали для перегляду, не прив'язуючись до пакетів різноманітних операторів. Тому, супутникове мовлення, досить вигідно й самим

телеканалам, так як картинка завжди якісна, а це тільки підвищує престиж самої компанії.

Принцип роботи трансляції полягає в обертанні супутника в межах екватора, та постійно знаходиться в одній точці, по відношенню об'єктів на земній поверхні. Сигнал мовлення передається за допомогою спеціального передавача та має певну діаграму напрямку, що дозволяє покрити необхідну територію. Обладнання для прийняття сигналу, складається з супутникової антени, конвертера та тюнера. Тюнер отримує сигнал з антени та декодує його в картинку зі звуком. Така технологія дозволяє підключити відразу декілька телевізорів від однієї антени, але з кількома тюнерами. Якість сигналу залежить від діаметра супутникової тарілки. Діаметр ніяк не вплине на якість переданої картинки, але зможе поліпшити передачу сигналу при поганих погодних умовах. Супутникова антена завжди встановлюється на південь та перед нею не повинно бути зайвих перепон, які перешкоджали б передачі даних потоку сигналу [10].

Завдання 8. *Дайте відповіді на запитання.*

1. Чому супутникове ТБ – це телебачення без додаткових витрат?
2. Назвіть переваги супутникового телебачення?
3. Що таке формат «MPEG-2»?
4. Чому супутникове телебачення вигідне телеканалам?
5. Який принцип роботи трансляції супутникового ТБ?
6. За допомогою чого передається сигнал мовлення супутникового телебачення?
7. Від чого залежить якість сигналу супутникового телебачення?
8. Які правила встановлення супутникової антени?
9. Назвіть недоліки такого виду телетрансляції.

Завдання 9. *Знайдіть у тексті антоніми до поданих слів. Запишіть антонімічні пари.*

Забороняти, залежний, продаж, недоліки, забороняти, прибуток, некорисний, добрий, північ, допомога.

Завдання 10. *Прочитайте речення. Використовуючи текст, виберіть із поданих тверджень правильні.*

1. Супутникове телебачення проводить трансляцію у форматі «MPEG-2».
2. Ця технологія дозволяє виключити різноманітні перешкоди та шуми.
3. Супутникове покриття поширюється лише в центрі України.
4. Сигнал, що йде з супутника, дозволяє охопити невелику територію.
5. Підключившись до супутникового мовлення, ви можете вибирати бажані канали для перегляду.

6. Принцип роботи трансляції полягає в обертанні супутника в межах екватора.

7. Сигнал мовлення в супутниковому ТБ передається за допомогою конвертера.

8. Тюнер отримує сигнал з антени та декодує його в картинку зі звуком.

9. Якість сигналу залежить від діаметру супутникової тарілки.

10. Супутникова антена завжди встановлюється на півночі.

Завдання 11. *Складіть складний номінативний план тексту та перекажіть його за планом.*

Завдання 12. *Підготуйте презентацію на тему «Супутниковий зв'язок».*

19 РАДІОРІЛЕЙНІ СИСТЕМИ

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

Ланцюжок, вежа, відгалуження, мережа, ємність, вузол.

Проміжний, стійкий, віддалений.

Здійснювати, встановлювати, поєднувати, класифікувати, надавати.

Воєдино.

Пряма видимість, населений пункт.

Завдання 2. Поєднайте антоніми.

| | |
|-------------|--------------|
| мінімальний | минулий |
| розподіляти | сусідній |
| будувати | повільний |
| сучасний | поєднувати |
| віддалений | максимальний |
| переваги | простий |
| швидкий | руйнувати |
| складний | недоліки |

Завдання 3. Утворіть і запишіть форми доконаного виду дієслів.

ЗРАЗОК: виходити – вийти.

Здійснювати, повторювати, вимірювати, встановлювати, поєднувати, надавати, писати, передавати, забезпечувати, розроблювати.

Завдання 4. Прочитайте словосполучення, використовуючи правильні відмінкові форми.

Заввишки 70–100 м, у діапазоні частот 3,4–3,9 ГГц, система Р60/120, на рівнині 40–50 км, відстань до 50 км, зі швидкостями від 4 Мб/с до 155/311 Мб/с, діапазон розширився до 100 ГГц, в 10 000 разів; у кінці ХІХ ст., працюють на частотах вище 2 ГГц.

Завдання 5. Поясніть значення слів. З'ясуйте, від яких основ (слів) вони утворені. З виділеними словами складіть та запишіть речення.

Високошвидкісний, приймально-передавальний, радіорелейний, середньошвидкісний, низькошвидкісний, **радіостанція**, інтерфейс, оптоволоконний, **багатофункціональний**, відеоінформація.

Завдання 6. Прочитайте речення, слова та словосполучення в дужках поставте в правильній граматичній формі.

Радіорелейні системи передачі (PPC) стали основою (еволюційний процес) в галузі електрозв'язку. У галузі мобільних засобів зв'язку проходить інтенсивне розгортання PPC для забезпечення зв'язку між (базові станції). Однією з перших PPC була розроблена в 1953–1958 рр. система Р60/120, яка була призначена для організації (телефонний зв'язок) і передачі (телевізійні програми).

Вже в 60-ті роки перші магістральні радіорелейні лінії (РРЛ) з'явилися в (Україні). У 1997 (рік) в Україні був створений і випробуваний експериментальний зразок апаратури «Електроніка – зв'язок» у діапазоні частот 3,4–3,9 ГГц для (нове покоління) магістральних радіорелейних ліній зв'язку .

Завдання 7. Прочитайте текст. Скажіть, від яких слів утворилося словосполучення «радіорелейний зв'язок»?

Радіорелейний зв'язок – один з найбільш ефективних видів радіозв'язку, застосовуваний для передачі голосу та даних на великі й середні відстані. Радіорелейний зв'язок в даний час широко поширений, оскільки дозволяє об'єднати сегменти телекомунікаційних мереж в єдину інфраструктуру без прокладки кабелю, особливо в гірській, болотистій місцевості або у важкодоступних районах.

PPC – радіорелейний зв'язок (від радіо та франц. Relais – проміжна станція) – радіозв'язок по лінії, що утворена ланцюжком приймально-передавальних (ретрансляційних) радіостанцій. Вона здійснюється зазвичай на деци- і сантиметрових хвилях. Антени станцій лінії радіорелейного зв'язку встановлюють на вежах заввишки 70–100 м; антени сусідніх станцій зазвичай знаходяться в межах прямої видимості (на рівнині 40–50 км).



Рисунок 14 – Радіорелейний зв'язок

Принцип радіорелейного зв'язку полягає в створенні системи ретрансляційних станцій, розташованих на відстані, що забезпечує її стійку роботу. Найпростіша топологія радіорелейної лінії зв'язку – це два пристрої, що передають інформацію між двома пунктами. У більш складних випадках

будуються відгалуження від основної лінії або створюються мережі розподілу інформації між регіонами, населеними пунктами або безпосередньо між споживачами.

Сучасне радіорелейне обладнання забезпечує передачу даних між вузлами, рознесеними на відстань до 50 км, зі швидкостями від 4 Мб/с до 155/311 Мб/с та надає різноманітні інтерфейси та їх поєднання. На сьогодні час радіорелейні системи використовуються для з'єднання віддалених об'єктів в одну мережу, коли немає можливості пов'язувати воедино віддалені комп'ютерні мережі (бо прокладання оптоволоконних магістралей економічно не вигідно), а також для створення магістральних каналів опорної мережі для операторів зв'язку. **Основні переваги** сучасних радіорелейних ліній зв'язку: швидке розгортання ліній зв'язку при відносно невеликих фінансових інвестиціях; можливість безперешкодного проходження мережі над транспортними магістралями, над водними поверхнями; висока рентабельність експлуатації радіорелейних мереж; мінімальна вартість експлуатації мереж; ефективна організація якісного зв'язку в складних географічних та кліматичних умовах; багатофункціональне використання каналів зв'язку для передачі голосової та відеоінформації, електронних документів, забезпечення доступу до мережі Інтернет; ефективне використання смуги частот; відновлення зв'язку в районах стихійних лих під час рятувальних операцій.

PPC класифікують за такими ознаками: швидкість передачі (високошвидкісні, середньошвидкісні, низькошвидкісні); ємність радіорелейної лінії (великий ємності, середньої місткості, малоканальні); за кількістю прольотів – однопрогонові, багатопрольотні.

Так само вибір радіорелейних ліній зв'язку надає гарну можливість забезпечити взаємодію обладнання телефонної мережі загального користування [19].

Завдання 8. Дайте відповіді на запитання.

1. Що таке PPC?
2. Які умови встановлення антен PPC?
3. У чому полягає принцип радіорелейного зв'язку?
4. На якій відстані сучасне радіорелейне обладнання забезпечує передачу даних?
5. Для чого використовують радіорелейні системи?
6. Назвіть переваги сучасних радіорелейних ліній зв'язку?
7. За якими ознаками класифікують PPC?
8. Чи можуть PPC забезпечувати доступ до мережі Інтернет?
9. Чи є можливим відновлення зв'язку в районах стихійних лих при рятувальних операціях за допомогою PPC?

Завдання 9. *Випишіть із тексту ключові слова й словосполучення. Складіть із ними речення.*

Завдання 10. *Визначте, чи відповідають ці речення змістові тексту. Обґрунтуйте свою думку.*

1. Антени станцій лінії радіорелейного зв'язку встановлюють на вежах заввишки 300 м.

2. Радіорелейні лінії зв'язку вимагають великих фінансових інвестицій.

3. Радіорелейні мережі безперешкодно проходять над транспортними магістралями.

4. РРС забезпечують якісний зв'язок у складних географічних та кліматичних умовах.

5. РРС можна використовувати для передачі голосової та відеоінформації, електронних документів.

6. Радіорелейний зв'язок не забезпечує доступ до мережі Інтернет.

7. Сучасне радіорелейне обладнання забезпечує передачу даних між вузлами на відстань до 100 км.

8. Радіорелейний зв'язок використовують для відновлення зв'язку в районах стихійних лих під час рятувальних операцій.

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

Завдання 12. *Підготуйте невелике повідомлення про принципи побудови радіорелейних ліній.*

20 СУЧАСНИЙ СТАН ПОСЛУГ ІНФОКОМУНІКАЦІЙ. ГАРАНТОВАНА ЯКІСТЬ ПОСЛУГ

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

Послуги, оплата, таксофон, продаж, потреби, датчик, перевезення, охорона, зусилля, смуга.

Попередній, віртуальний, віддалений, оперативний, усілякий. Застосовувати, сприяти, обслуговувати, впроваджувати, змушувати, розгортати.

Водночас, нині.

Органи охорони порядку.

Завдання 2. Згрупуйте спільнокореневі слова.

ЗРАЗОК: інформація – інформаційний – інформувати.

Оплата, сприяти, смуга, продаж, охороняти, перевезення, віддалений, платити, платний, охорона, перевезений, продавець, віддалятися, сприяння, смугастий, перевозити, продавати.

Завдання 3. Утворіть від іменників дієслова недоконаного й доконаного видів.

ЗРАЗОК: з'єднання – з'єднувати, з'єднати.

Застосування, продаж, розгортання, сприяння, охорона, перевезення, впровадження, обслуговування, розвиток, контроль.

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

Сприяти розвитку нових послуг, *екстрена* допомога, в умовах *конкуренції*, впроваджувати *новітні* послуги, *управляти* пристроями, *віртуальний* телефонний зв'язок, *універсальні* картки, зусилля операторів *спрямовано* на надання послуг.

Слова для довідки: допомагати, змагання, сучасний, направлено, уявний, терміновий, керувати, всеосяжний.

Завдання 5. Утворіть прикметники від поданих іменників. Із виділеними словами складіть та запишіть речення.

ЗРАЗОК: технологія – технологічний.

Оператор, охорона, *термін*, сучасність, *віртуальність*, смуга, телефон, комунікації, промисловість, аварія.

Завдання 6. Запишіть речення, на місці крапок вставте пропущені іменники.

1. Пакетна ... спеціально розроблена для ефективної передачі комп'ютерного трафіку.
2. Пакетна комутація не дозволяє досягти високої загальної пропускної здатності
3. Застосування пакетної комутації в інфокомунікаційних ... сприяє розвитку нових послуг.
4. Комутація пакетів – це ..., що передається через віртуальний канал.
5. Канал передачі даних зайнятий тільки під час передачі ... і при завершенні звільняється для передачі інших пакетів.
6. Під час комутації каналів комутаційна мережа утворює між кінцевими вузлами безперервний складовою фізичний ... з послідовно з'єднаних проміжних каналних ділянок.
7. Нова тенденція телекомунікаційних ринків змушує ... послуг переглядати принципи ведення свого бізнесу.
8. Повідомленням називається логічно завершена порція даних – запит на передачу ..., відповідь на цей запит, що містить весь файл.

Слова довідки: мережа, повідомлення, канал, постачальник, пакет, комутація, файл.

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

Пакетна комутація спеціально розроблена для ефективної передачі комп'ютерного трафіку. Перші кроки на шляху створення комп'ютерних мереж на основі техніки комутації каналів показали, що цей вид комутації не дозволяє досягти високої загальної пропускної здатності мережі. **Застосування пакетної** комутації в інфокомунікаційних мережах сприяє розвитку нових послуг, таких як, наприклад: оплата за рахунок абонента, що викликається; картки попередньої оплати; віртуальний телефонний зв'язок; універсальні картки та універсальні таксофони; обслуговування банкоматів; обслуговування пунктів продажу товарів і послуг; обслуговування потреб комунального господарства; віддалений моніторинг усіляких промислових датчиків; контроль перевезень;

забезпечення функцій охорони; забезпечення оперативних потреб органів охорони порядку, служб екстреної допомоги, аварійних служб.

Водночас тенденція до дерегулювання та лібералізації телекомунікаційних ринків змушує постачальників послуг переглядати принципи ведення свого бізнесу. Якщо раніше головні зусилля операторів було спрямовано на надання власне транспортних послуг і на забезпечення достатньої смуги пропускання в опорній мережі, то сьогодні оператори мають потребу в гнучких і високошвидкісних засобах, щоб надавати своїм клієнтам *різноманітні види послуг*: передавання IP-трафіку, голосу, трафіку локальних мереж тощо. Ця потреба особливо загострюється в умовах конкуренції, коли численні оператори активно впроваджують новітні послуги.

Сьогодні традиційний підхід до надання телекомунікаційних послуг не дозволяє розгортати новітні послуги, що вимагають управління послугами в масштабах усієї мережі та гарантованої якості послуг (QoS).

До найскладніших і практично нерозв'язуваних питань, що постають при використанні наявних абонентських пристроїв, належать: управління трафіком; віддалене управління самими пристроями; моніторинг з боку оператора параметрів продуктивності; кількість інтерфейсів користувачів тощо.

Зрештою застосування стандартного мережного абонентського обладнання як кінцевого на майданчику споживача обертається для оператора практичною неможливістю досягти гарантованої якості послуг (QoS), а отже, призводить до економічних втрат. Саме цим зумовлена поява нової моделі послуг для мереж NGN, до впровадження якої нині приступають мережні оператори в різних країнах світу.

Перевагами комутації пакетів є висока загальна пропускна здатність мережі при передачі пульсуючого трафіка. Можливість динамічно перерозподіляти пропускну здатність фізичних каналів зв'язку між абонентами відповідно до реальних потреб їхнього трафіку.

До недоліків комутації пакетів відносять невизначеність швидкості передачі даних між абонентами мережі, обумовлена тим, що затримки в чергах буферів комутаторів мережі залежать від загального завантаження мережі.

Змінна величина затримки пакетів даних, яка може бути досить тривалою у моменти миттєвих перевантажень мережі. Можливі втрати даних через переповнення буферів.

У даний час активно розробляються і впроваджуються методи, що дозволяють подолати зазначені недоліки, які особливо гостро виявляються для чутливого до затримок трафіку, потребує при цьому постійної швидкості передачі. Такі методи називаються методами забезпечення якості обслуговування (Quality of Service, QoS) [8; 228–229].

Завдання 8. Прочитайте речення. Використовуючи текст, виберіть із поданих тверджень правильні.

1. Віртуальний телефонний зв'язок можливий через застосування пакетної комутації в інфокомунікаційних мережах.

2. Застосування пакетної комутації в інфокомунікаційних мережах сприяє розвитку обслуговування банкоматів.

3. Раніше зусилля операторів спрямовалися на забезпечення достатньої смуги пропускання в опорній мережі.

4. У наш час оператори мають потребу в гнучких і високошвидкісних засобах зв'язку.

5. У наш час традиційний підхід до надання телекомунікаційних послуг дозволяє розгортати новітні послуги.

6. Управління трафіком – це одне з нерозв'язуваних питань, що постає під час використання наявних абонентських пристроїв.

7. Застосування стандартного мережного абонентського обладнання як кінцевого на майданчику споживача обертається для оператора практичною можливістю досягти гарантованої якості послуг (QoS).

8. Застосування стандартного мережного абонентського обладнання як кінцевого на майданчику споживача призводить до економічних втрат.

9. Нова модель послуг для мереж NGN ґрунтується на застосуванні спеціалізованого кінцевого обладнання, що розташовується на площах споживача і є власністю оператора

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

| | |
|--|--|
| Застосування пакетної комутації в інфокомунікаційних мережах сприяє розвитку ... | оплата за рахунок абонента, що викликається; картки попередньої оплати; універсальні картки та універсальні таксофони. |
| В інфокомунікаційних мережах надають низку нових послуг: ... | обслуговування пунктів продажу товарів і послуг. |
| Постачальники послуг переглядають принципи ведення свого бізнесу в зв'язку з ... | постає одне з нерозв'язуваних питань щодо моніторингу з боку оператора параметрів продуктивності. |

| | |
|---|---|
| Сьогодні оператори мають потребу в гнучких і високошвидкісних засобах ... | тенденцією до дерегулювання та лібералізації телекомунікаційних ринків. |
| В інфокомунікаційних мережах оператори надають такі види послуг: ... | щоб надавати своїм клієнтам різноманітні види послуг. |
| В умовах конкуренції ... | призводить до економічних втрат. |
| Під час використання наявних абонентських пристроїв ... | абонентські термінали підключаються до мережі. |
| Застосування стандартного мережного абонентського обладнання як кінцевого на майданчику споживача ... | численні оператори активно впроваджують новітні послуги. |

Завдання 10. *З поданих слів складіть та запишіть речення.*

1. Пакетна, трафіку, ефективної, для, передачі, комутація, розроблена, комп'ютерного.
2. Цей, високої, комутації, здатності, пропускної, загальної, вид, не, досягти, дозволяє, мережі.
3. Перевагами, пропускна, є, мережі, висока, загальна, при, техніки, передачі, пульсуючого, цієї, трафіка.
4. Залежать, завантаження, мережі, затримки, в, чергах, комутаторів, буферів, мережі, від, загального.
5. Можливі, через, переповнення, буферів, втрати, даних.
6. Методи, дозволяють, обслуговування, недоліки, забезпечення, якості, подолати, зазначені.
7. Змінна, може, величина, моменти, тривалою, перевантажень, миттєвих, затримки, пакетів, даних, бути, досить, в, мережі.
8. Ця, здатність, перерозподіляти, абонентами, технологія, фізичних, дозволяє, каналів, динамічно, пропускну, зв'язку, між.

Завдання 11. *Складіть номінативний план до тексту та перекажіть його за планом.*

Завдання 12. *Підготуйте презентацію на тему «Інфокомунікаційні послуги».*

ЛІТЕРАТУРА

1. Азарова Л. Є. Мовно-технологічна практика для студентів-іноземців 2 курсу / Азарова Л. Є., Солодар Л. В., Опанасюк М. М. – Вінниця : ВНТУ, 2010. – 75 с.
2. Азарова Л. Є. Практичний курс української мови. Методичні рекомендації. Тематичний комплекс текстів фахового спрямування : навчальний посібник / Л. Є. Азарова, А. В. Костюк. – Вінниця : ВПІ, 1993. – 45 с.
3. 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.
4. Гольдштейн Б. С. Системы коммутации. – СПб. : БХВ – Санкт-Петербург, 2003. – 318 с.
5. Електрика довкола нас [Електронний ресурс] // 2018. – Режим доступу : <https://formula.kr.ua/fizika/elektrika/>.
6. 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.
7. Коротко про 4G: що це, навіщо, як підключити [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://lviv.com/lab/korotko-pro-4g-shcho-tse-navishcho-ia-k-pidkliuchyty/>.
8. Кривуца В. Г. Основи інфокомунікацій : навч. посібник для загальноосвіт. навч. закл. / Кривуца В. Г., Беркман Л. Н., Лапінський В. В. ; за ред. В. Г. Кривуци. – К. : ДУІКТ, 2011. – 276 с.
9. Переваги кабельного телебачення [Електронний ресурс] // 2013. – Режим доступу : <http://www.klaster-plus.ua/ua/stati-i-obzory/chto-takoe-kabelnoe-televidenie/>.
10. Принципи роботи та переваги супутникового телебачення [Електронний ресурс] // 2013. – Режим доступу : <http://www.klaster-plus.ua/ua/stati-i-obzory/preimushchestva-i-princip-raboty-sputnikovogo-tv/>.
11. Радіохвилі: визначення [Електронний ресурс] // 2017. – Режим доступу : <http://moaosvita.com.ua/fizuka/radioxvili-viznachennya/>.
12. Різновиди телефонії: аналоговий та цифровий зв'язок [Електронний ресурс] // 2018. – Режим доступу : <http://www.klaster-plus.ua/ua/stati-i-obzory/analogovaja-ili-cifrovaja-telefonija-raznovidnosti-tele/>.
13. Семінар. Радіолокація. Поняття про телебачення. Розвиток засобів зв'язку [Електронний ресурс]. – Режим доступу :

<http://edufuture.biz/index.php?title=%D0%A1%D0%B5%D0%BC%D1%96%D0%BD%D0%B0%D1%80.%D0%A0%D0%B0%D0%B4%D1%96%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%BA%D0%B0%D1%86%D1%96%D1%8F.%D0%9F%D0%BE%D0%BD%D1%8F%D1%82%D1%82%D1%8F.%D0%BF%D1%80%D0%BE.%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%B1%D0%B0%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F.%D0%A0%D0%BE%D0%B7%D0%B2%D0%B8%D1%82%D0%BE%D0%BA.%D0%B7%D0%B0%D1%81%D0%BE%D0%B1%D1%96%D0%B2.%D0%B7%D0%B2%E2%80%99%D1%8F%D0%B7%D0%BA%D1%83.>

14. Старт 5G-зв'язку: які переваги над попередниками та коли очікувати в Україні? [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://www.ukrinform.ua/rubric-technology/2550975-start-5gzvazku-aki-perevagi-nad-poperednikami-ta-koli-ocikuvati-v-ukraini.html>.

15. Урусов П. Что такое графен и чем он интересен / [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://gagadget.com/science/14677-что-такое-графен-и-чем-он-интересен/>.

16. Феоктистова О. Простыми словами: Что такое SIP-телефония [Электронный ресурс] // 2018. – Режим доступа : <https://blog.ringostat.com/ru/prostymi-slovami-что-такое-sip-telefoniya/>.

17. Цікаві факти та тенденції мобільних комунікацій [Електронний ресурс] // 2018. – Режим доступу : <https://techtoday.in.ua/vodafone-news/cikavi-fakti-ta-tendenciyi-mobilnix-komunikacij-34960.html> /.

18. Что такое микроволны? [Электронный ресурс] // 2018. – Режим доступа : <http://go-radio.ru/microwave.html> /.

19. Що таке радіорелейний зв'язок та навіщо потрібні РРС системи? [Електронний ресурс] // 2012. – Режим доступу : <http://www.klaster-plus.ua/ua/stati-i-obzory/что-такое-radioreleijnaja-svjaz-vozmozhnosti-radiorelei/>.

20. Яценко В. П. Концепція розвитку освітянського напрямку «Біомедична інженерія» в Україні. Дискусія [Електронний ресурс] // 2018. – Режим доступу : <http://kpi.ua/713-10>.

Навчальне видання

Зозуля Ірина Євгеніївна
Стадній Алла Сергіївна
Мошноріз Марія Миколаївна

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

Навчальний посібник

Редактор *О. Ткачук*

Рукопис оформлено *А. Стадній*

Оригінал-макет підготовлено *О. Ткачуком*

Підписано до друку 03.06.2019.
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. № 2019-072.

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.