

ВИДАВНИЦТВО  
**РАНОК**



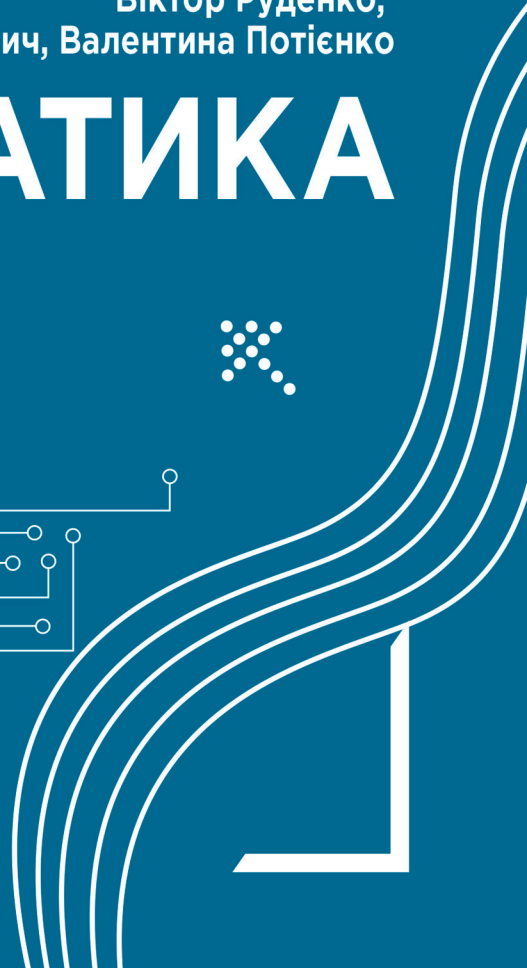
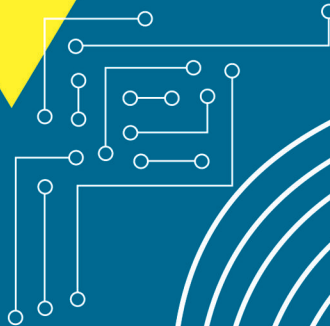
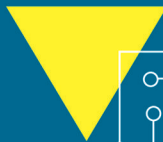
**10(11)**



Віктор Руденко,  
Наталія Речич, Валентина Потієнко

# ІНФОРМАТИКА

РІВЕНЬ СТАНДАРТУ



Віктор Руденко,  
Наталія Речич, Валентина Потієнко

# ІНФОРМАТИКА

---

---

## РІВЕНЬ СТАНДАРТУ

Підручник для 10 (11) класу  
закладів загальної середньої освіти

Рекомендовано  
Міністерством освіти і науки України

Харків  
Видавництво «Ранок»  
2019

УДК 004:37.016(075.3)  
Р83

**Рекомендовано Міністерством освіти і науки України**  
(наказ Міністерства освіти і науки України від 31.05.2018 р. № 551)

Видано за рахунок державних коштів. Продаж заборонено

**Руденко В. Д.**

**Р83** Інформатика (рівень стандарту): підруч. для 10(11) кл. закл. загал. серед. освіти / В. Д. Руденко, Н. В. Речич, В. О. Потієнко. — Харків : Вид-во «Ранок», 2019. — 160 с. : іл.

ISBN 978-617-09-4355-2

УДК 004:37.016(075.3)



**Інтернет-підтримка**

Електронні матеріали  
до підручника розміщено на сайті  
[interactive.ranok.com.ua](http://interactive.ranok.com.ua)

ISBN 978-617-09-4355-2

© Руденко В. Д., Речич Н. В.,  
Потієнко В. О., 2019

© ТОВ Видавництво «Ранок», 2019

## Дорогі учні та учениці!

Ось і завершився перший етап вивчення основ інформатики. Це був досить відповідальний період, адже саме в цей час ви набули не лише основних знань і навичок володіння комп'ютерними та інформаційними засобами, а й ключових компетентностей, зокрема ІКТ. Дехто з вас ще не один рік системно вивчатиме інформатику і стане професійним IT-фахівцем, дехто завершить її вивчення у школі й почне готуватися до оволодіння іншими спеціальностями. Та знання й навички, набуті на уроках інформатики, допоможуть вам у подальшому навчанні, самостійному опануванні інформаційних технологій, повсякденному житті.




Цього навчального року ви будете працювати з новими програмними засобами. Ви ознайомитеся із сучасними тенденціями та перспективами розвитку інформаційного суспільства, дізнаєтеся, що таке база даних і система керування базою даних, оволодієте інструментами для аналізу експериментальних даних та методами й засобами візуалізації даних, навчитесь опрацьовувати мультимедійні матеріали й розміщувати їх на сайтах.

Бажаємо вам успіхів, *авторський колектив*




Пропонований підручник — ваш надійний помічник у світі інформатики. У ньому ви знайдете завдання для самостійного виконання. Виконуйте їх на комп'ютері з натхненням, повторюйте теоретичний матеріал і викладайте основні положення на папері.

Описи всіх практичних робіт, запропонованих до курсу, а також тематичні тестові завдання з автоматичним перевірянням результату ви знайдете на сайті [interactive.ranok.com.ua](http://interactive.ranok.com.ua)

Різноманітні питання для самоперевірки знань відповідають рівням навчальних досягнень:

-  — початковий і середній рівні
-  — достатній рівень
-  — високий рівень

У тексті також використано позначки:

-  — питання на повторення
-  — означення, висновок
-  — важливо

# Розділ 1. ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У СУСПІЛЬСТВІ

## 1.1. Основні складові та ознаки сучасного суспільства

? Згадайте, які властивості має інформація.

Як відомо, інформація є одним із найважливіших компонентів взаємодії людини та навколишнього світу. Вона необхідна для нормального розвитку всього живого. Навіть одноклітинні організми використовують інформацію, наприклад про температуру середовища. Із розвитком суспільства інформація стає універсальним ресурсом, який уже не поступається традиційним матеріальним ресурсам (нафта, газ та ін.).

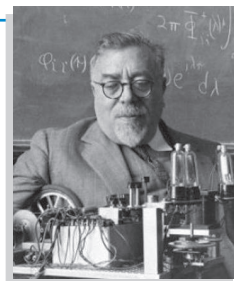


### ВАЖЛИВО

Інформація є базовим поняттям науки інформатики, проте чіткого та універсального її означення не існує.

### ЦІКАВІ ФАКТИ

У сучасній науці поняття «інформація» є фундаментальним. Це філософська категорія, подібно до таких понять, як «матерія» й «енергія», яка асоціюється з певними даними, знаннями, повідомленнями. Один із «батьків» кібернетики Норберт Вінер на запитання, що таке інформація, відповів, що інформація є інформацією, не матерією і не енергією.



**Інформація** — це відомості, знання, які людина дістає із зовнішнього світу або які передають від одного об'єкта до іншого (наприклад, від одного комп'ютера до іншого).

Відомості надходять у вигляді послідовності сигналів різної природи (звуки, символи, зображення, жести тощо) і називаються повідомленнями. Можна сказати, що повідомлення стають даними, якщо несуть нові факти.



❗ Сукупність відомостей, що зафіксовані на деякому носії для зберігання, передавання та опрацювання, називають **даними**.  
Дії, які можна виконувати з інформацією, називають **інформаційними процесами**.

Протягом останніх 50 років інформаційні процеси активно здійснюються переважно засобами обчислювальної техніки та комп'ютерних мереж.

Згадаємо основні інформаційні процеси (рис. 1) та особливості їх здійснення.



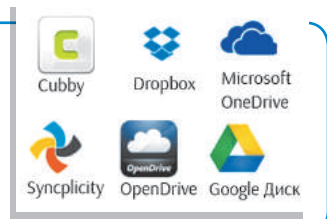
Рис. 1. Інформаційні процеси

Важливу роль під час **пошуку та збирання інформації** відіграють можливості глобальної мережі, які дозволяють миттєво дістати будь-яку інформацію з електронних джерел усього світу.

Форми **зберігання інформації** відображають етапи становлення людства (від наскельних малюнків, глиняних табличок, папірусів до книгодрукування та оптичних і магнітних дисків). Проте останнім часом глобальна мережа дає змогу не лише шукати інформацію, а й зберігати власну.

#### ЦІКАВІ ФАКТИ

Дедалі більшої популярності набирають хмарні сховища, які дають змогу дистанційно накопичувати, зберігати та опрацьовувати будь-який обсяг даних без придбання вартісного апаратного та програмного забезпечення.



**Подання даних** полягає в їх перетворенні у форму, найбільш зручну для сприйняття та використання. Вибір форми подання даних залежить від їх призначення, можливого способу або мети застосування. Дедалі більшої популярності набуває використання інфографіки та ментальних карт.

Наразі неможливо уявити життя суспільства без використання сучасних засобів **передавання інформації** — супутникового зв'язку та оптоволоконного кабелю. Кожні 4 роки швидкість передавання даних оптоволоконним кабелем збільшується в 10 разів.

**Опрацювання інформації** означає здобуття нової інформації шляхом опрацювання первинної інформації. Водночас важливого значення набуває **захист інформації** — комплекс правових, організаційних і технічних заходів, які спрямовані на зберігання інформації та запобігання її пошкодженню чи несанкціонованому доступу до неї.

ВАЖЛИВО

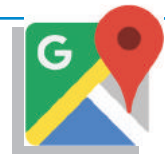
Усі інформаційні процеси відбуваються в інформаційних системах (ІС). Людину чи будь-яку іншу живу істоту можна вважати біологічною ІС, суспільство — соціальною ІС, а комп'ютер — технічною.

**!** **Інформаційна система** — сукупність взаємопов'язаних елементів, які призначені для виконання інформаційних процесів та орієнтовані на розв'язування певних завдань.

Дедалі частіше ІС розробляють для задоволення інформаційних потреб у межах певної галузі людської діяльності. Комп'ютер як технічна ІС є програмно-апаратним комплексом для зберігання й опрацювання даних та забезпечення зручного інтерфейсу.

ЦІКАВІ ФАКТИ

Смартфони з мобільним Інтернетом і GPS стали буденністю. Їх широке використання сприяло розвитку геосервісів, тобто геоінформаційних систем на кшталт Google Maps. Люди все частіше користуються послугами геосервісів, коли необхідно з'ясувати, як дістатися певного місця.





Згадаємо основні складові та призначення технічної ІС (рис. 2).



Рис. 2. Типовий склад технічної інформаційної системи

Сьогодні ІС стають невід'ємним та важливим складником сучасного суспільства. Поміркуйте, чи багато залишилося галузей людської діяльності, де б її не використовували.

#### ЦІКАВІ ФАКТИ

Під час вступу випускники та випускниці використовують ІС «Конкурс». Система надає вичерпну інформацію про всі вступні кампанії, починаючи з 2008 року, і дає змогу абітурієнтам відстежувати свою позицію в рейтингових списках.



Розширення можливостей ІС сприяє підвищенню освітнього рівня та зростанню професіоналізму трудових ресурсів, а також науково-технічному й культурному розвитку суспільства.





### ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ ЗНАТЬ

1. Що називають даними?
2. Які процеси називають інформаційними? Наведіть приклади основних інформаційних процесів.
3. Що таке інформаційна система? Наведіть типовий склад інформаційної технічної системи.
4. Наведіть приклади інформаційних систем, із якими вам доводиться мати справу в повсякденному житті.
5. Знайдіть в Інтернеті відомості про використання терміна «інформація» в різних галузях людської діяльності.



### ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО ВИКОНАННЯ

1. Зайдіть на свій обліковий запис у Google.
2. Виберіть одну з тем: «Сучасні приклади інформаційних процесів», «Класифікація і структура інформаційних систем», «Використання сучасних інформаційних систем у галузях людської діяльності». Знайдіть в Інтернеті відомості до вибраної теми та створіть презентацію.
3. Розмістіть презентацію на своєму Google-диску.
4. Надайте доступ до презентації та надішліть посилання вчителю.

## 1.2. Сучасні інформаційні технології. Людина в інформаційному суспільстві

Уявіть, що ви живете півстоліття тому. І вам потрібно повідомити рідних, що вас затримують у школі, написати на завтра реферат про Алана Тюрінга, відвідати у вихідні друзів у сусідньому місті. Якими будуть ваші дії?

Сьогодні все наше повсякденне життя нерозривно пов'язане з використанням інформаційних технологій (ІТ). Ми використовуємо



ІТ, коли працюємо чи навчаємося, коли відпочиваємо й спілкуємося, коли залишаємося із собою наодинці. Наведіть приклади такого використання.

#### ЦІКАВІ ФАКТИ

За допомогою ІТ ми обмінюємося «сторіс» в інстаграмі, «лайкаємо» сторінки у фейсбуці, замовляємо квитки на потяг або концерт, слухаємо музику. Ми мандруємо кращими музеями світу, не виходячи з дому, а в разі потреби звертаємося до пошукової системи Google.



**!** **Інформаційні технології** — це сукупність процесів, що використовує засоби та методи пошуку, збирання, накопичення, зберігання, опрацювання й передавання первинної інформації для здобуття інформації нової якості про стан об'єкта, процесу або явища за допомогою засобів обчислювальної та комунікаційної техніки.

Стрімкий розвиток ІТ, соціальних мереж і сервісів обміну інформацією зробив революцію у сфері міжособистісних комунікацій, знищуючи просторові та часові межі у взаємодії між людьми.

Поява нових ІТ дала змогу сформувати та підтримувати нові економічні моделі.

#### ЦІКАВІ ФАКТИ

Ще 2011 року журнал «*Time*» назвав економічну модель «спільного споживання» (англ. *sharing economy* — економіка спільної участі) такою, що здатна змінити світ. Її головна ідея — об'єднати масовий попит та розрізнену пропозицію, використовуючи принципи бартеру й оренди. Концепція проявляється як у різноманітних галузях цифрового бізнесу, так і в людській діяльності загалом.

На моделі «спільного споживання» побудовані всесвітньо відомі глобальні онлайн-сервіси (рис. 1).

**Uber** — мобільний застосунок для виклику таксі або приватних водіїв. Заснований 2009 року.



Рис. 1. Логотипи відомих глобальних онлайн-сервісів

**BlaBlaCar** — платформа для спільних поїздок автомобілем. Запущена 2004 року.

**Airbnb** — онлайн-сервіс із розміщення, пошуку та короткострокової оренди житла по всьому світі. Існує з 2008 року.

Ще існують **TaskRabbit**, **Sorted** (побутові послуги, як-от прибирання, дрібний ремонт), **Shareyourmeal** (можливість купити/продати надлишок приготованої домашньої їжі) та ін.

Нині ІТ стали справді всеосяжними, у різний спосіб змінюючи традиційні форми людської діяльності (бізнесу, виробництва, освіти, культурного життя й ін.) та спонукаючи до появи нових (детальніше ці аспекти буде розглянуто в § 1.4–1.7).

Сучасні ІТ надали людині безпрецедентні можливості, а комп'ютерна грамотність стала важливою складовою повсякденного життя і необхідною умовою працевлаштування й успішної кар'єри.

Упровадження ІТ впливає на характер праці на виробництві, на кількість працівників, зайнятих у цій сфері, змінює саму організацію і технологію виробництва, оскільки змінюється процедура обговорення й прийняття виробничих рішень.

Людство пережило кілька епох свого розвитку (рис. 2).

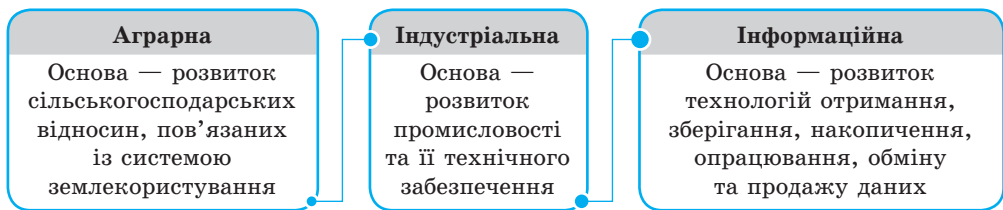


Рис. 2. Основні епохи розвитку суспільства

Важливим є також постіндустріальний період, коли понад 50% працездатного населення зайнято у сфері послуг. Таке суспільство поступово переходить до інформаційного, у якому понад 50% населення зайнято у сфері інформаційних послуг. Більшість країн (і Україна також) перебувають на шляху до інформаційного суспільства.



**ВАЖЛИВО**

Інформаційне суспільство — нова історична фаза розвитку цивілізації, у якій головним продуктом виробництва є інформація.



Поміж **характеристик інформаційного суспільства** ми насамперед виділяємо:

- збільшення ролі інформації, знань та ІТ у житті суспільства;
- створення й розвиток ринку інформації та знань як чинників виробництва, що доповнюють наявні ринки природних ресурсів, праці й капіталу; зростання частки інформаційних комунікацій, продуктів і послуг у валовому внутрішньому продукті;
- інформатизацію суспільства з використанням телефонії, радіо, телебачення, Інтернету, а також традиційних і електронних ЗМІ;
- створення глобального інформаційного простору, що забезпечує ефективну інформаційну взаємодію людей, їх доступ до світових інформаційних ресурсів та ін.

Людина інформаційного суспільства має справу з величезним обсягом інформації, який потребує опрацювання. Коли мозок працює в інтенсивному режимі багатозадачності, людині важливо вдосконалювати критичне мислення для того, щоб відрізнити достовірну інформацію від фейкової. У людини індустріального суспільства гарно розвинена довгострокова пам'ять, сучасна ж людина не намагається запам'ятовувати інформацію, яку знає, де знайти.



#### ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ ЗНАНЬ

1. Що таке інформаційна технологія?
2. Наведіть приклади використання інформаційних технологій у повсякденному житті.
3. Яке суспільство називають інформаційним?
4. Назвіть основні етапи розвитку людства.
5. Яке суспільство називають постіндустріальним?
6. Назвіть характерні ознаки інформаційного суспільства.



#### ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО ВИКОНАННЯ

1. Знайдіть в Інтернеті відомості про поняття «критичне мислення».
2. Проаналізуйте здобуті відомості та напишіть коротке есе про те, як критичне мислення може допомогти в розпізнаванні фейкової (неправдивої) інформації.
3. Розмістіть есе на своєму Google-диску та надішліть посилання вчителю.

### 1.3. Проблеми інформаційної безпеки. Загрози під час роботи в Інтернеті та їх уникнення

❓ Пригадайте, які шкідливі програми ви знаєте. Що таке захист даних?

Коли ми вмикаємо комп'ютер, завантажуюємо власні фотографії, серфінгуємо сторінками сайтів, купуємо за електронні гроші якісь товари, використовуємо прикладні програми, то хочемо бути впевнені, що наш комп'ютер — тільки наш, а доступ до даних саме під нашим контролем. Тобто хочемо, щоб наша інформація була захищена.

❗ **Інформаційна безпека** — це стан захищеності систем опрацювання й зберігання даних, за якого забезпечено конфіденційність, доступність і цілісність інформації, або комплекс заходів, спрямованих на забезпечення захищеності інформації від несанкціонованого доступу, використання, оприлюднення, руйнування, внесення змін, ознайомлення, перевіряння, запису чи знищення.

Згадаємо принципи, на яких базується інформаційна безпека (рис. 1).

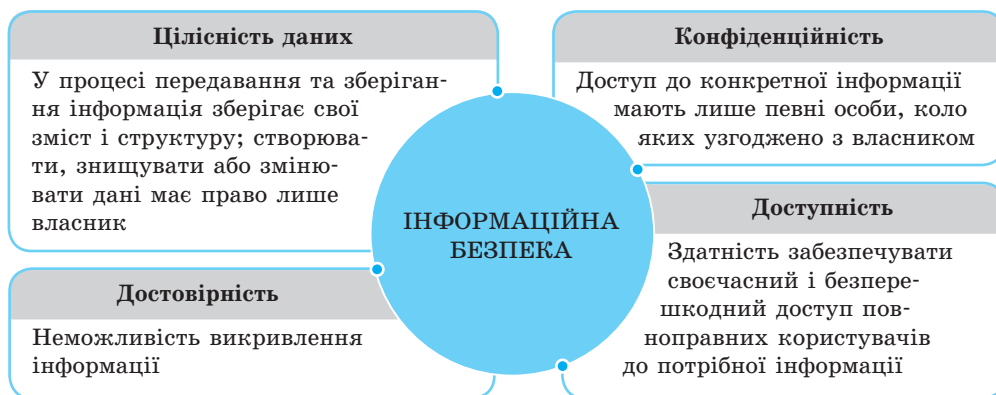


Рис. 1. Принципи інформаційної безпеки

Активування більшості шкідливих програм потребує безпосередньої участі користувача в захисті інформації (рис. 2). Загальновідомо, що



коли на незнайомому сайті пропонують щось завантажити, то слід негайно відмовитися. Деякі зловмисники полюють на приватну інформацію користувача (банківські реквізити, електронне листування й ін.). Дехто намагається дістати віддалений доступ до персональних пристроїв — комп'ютерів, планшетів або мобільних телефонів.

Розгляньмо засоби браузерів, які призначені для захисту інформації користувача, на прикладі найбільш популярного браузера Google Chrome.

У Google Chrome передбачено захист акаунта Gmail від потенційно небезпечних листів, що можуть містити шкідливі програми, та попередження в разі спроби завантажити файл, у якому під виглядом рінгтона або PDF-документа поширюється небезпечний код.

У Google Chrome використовують додаткові модулі (плагіни), які дають змогу користувачеві переглядати мультимедійні файли або відео. Плагіни зловмисники також можуть використовувати для зламу комп'ютера. Якщо виявиться застарілий плагін з уразливою системою безпеки, Google Chrome запропонує користувачеві виконати оновлення і блокує плагін, доки він цього не зробить.

Якщо користувач спробує відкрити небезпечний сайт, Google Chrome попередить про це.



Рис. 2. Способи захисту інформації в Інтернеті



#### ВАЖЛИВО

Небезпечними вважають сайти, підозрювані у фішингу або поширенні спаму, що є окремими видами комп'ютерних загроз.

Окремо зупинимось на особливостях спаму й фішингу та засобах захисту від них.

**Спам** — рекламні повідомлення (наприклад, про нові послуги, варіанти відпочинку, дешеві товари тощо), що надходять на поштову скриньку осіб, які не давали дозвіл на їх отримання. Окремі спам-повідомлення можуть нести комп'ютерні віруси, тому ніколи не слід відповідати на такі листи або переходити за вміщеними посиланнями.

**Фішинг** — масове розсилання електронних листів від імені популярних брендів із метою отримання доступу до логіна та пароля користувача, банківських рахунків та інших персональних даних.

У листах може міститися посилання на сайт, який зовні майже не відрізняється від справжнього. На проблемній вебсторінці шахраї в різний спосіб намагатимуться примусити увести логін і пароль.

Із метою підвищення надійності захисту від фішингу виробники основних браузерів домовилися про застосування однакових способів інформування користувачів про перехід на підозрілий сайт.

Ознайомимося з типами підозрілих сайтів.

**Підроблені сайти** — метою таких сайтів є фішинг та інші види соціальної інженерії; вони обманом намагаються дістати доступ до особистих даних і паролів користувачів.

**Небезпечні сайти** — мета таких сайтів полягає в установленні на пристрій користувача шкідливого або небажаного програмного забезпечення, яке може порушити роботу системи й викликати неполадки в мережі.

Посилання на підозрілі сайти можуть поширюватися в різний спосіб, наприклад електронною поштою. Для безпечного перегляду браузері складають список сайтів, підозрюваних у фішингу та поширенні шкідливих програм, аналізують вебсторінки і надсилають попередження, якщо сайт становить загрозу.

#### ЦІКАВІ ФАКТИ

Зверніть увагу на адресу певного сайта. Для передавання гіпертекстових даних мережею Інтернет часто використовують протокол HTTP (HyperText Transfer Protocol). Але з'єднання за цим протоколом не є захищеним.

Прикладом захищеного зв'язку є HTTPS (HyperText Transport Protocol Secure) — протокол зашифрованого під'єднання, який забезпечує ефективніший захист даних. У деяких браузерах поряд із `https://` відображається значок замка. Це означає, що з'єднання є захищеним.



Захищеним є сайт, який використовує для обміну даними протоколи захищеного зв'язку. Підтримування захищених каналів зв'язку потрібне насамперед сайтам, які працюють із персональними даними та приватною інформацією користувачів (сайти банків, урядових установ тощо).



### ВАЖЛИВО

✓ Досвід користування деякими ресурсами свідчить, що іноді зображення замка, який є на сторінках деяких ресурсів, можна вважати простою картинкою. Це означає, що в сайту відсутній сертифікат справжності, а отже, не підтримується і SSL-з'єднання.

**SSL** (англ. *Secure Sockets Layer* — рівень захищених сокетів) — криптографічний протокол, який гарантує встановлення безпечного з'єднання між клієнтом і сервером. Технологія SSL забезпечує кращий захист і збереження конфіденційності інформації, на відміну від незашифрованого вебз'єднання. Протокол забезпечує конфіденційність обміну даними між клієнтом і сервером, які використовують TCP/IP.

### ВАЖЛИВО

✓ Якщо з'єднання, яке потребує введення конфіденційної інформації, є незахищеним, то слід скористатися іншим ресурсом.

**SSL-сертифікат** — це сертифікат безпеки; цифровий спосіб ідентифікації, який підтверджено Центром сертифікації (ЦС). У сертифікаті містяться ідентифікаційна інформація, період дії, публічний ключ, серійний номер та цифрові підписи.

Сучасні браузерери мають вбудовану систему безпеки, підтверджену сертифікатами, отриманими в спеціальних центрах. Система браузера вважатиме сертифікат справжнім, якщо ЦС, який його видав, є в переліку дійсних закладів.

Як подивитися SSL-сертифікат у Google Chrome? Ознайомимося з алгоритмом.

1. Клацніть меню **Chrome** (:).
2. Виберіть **Додаткові інструменти** → **Інструменти розробника**.
3. Виберіть вкладку **Безпека** (Security).
4. Натисніть кнопку **View Certificate** — відкриється нове вікно з усіма даними про SSL-сертифікати (рис. 3).



Рис. 3. Інформація про сертифікати



**Issued to:** поле вказує домен, для якого виданий SSL-сертифікат. Якщо він не збігається з доменом, на який ви планували потрапити, можливо, сайт підроблений.

**Issued by:** зазначають ЦС, відповідальний за видання сертифіката. До найнадійніших ЦС належать Comodo, Symantec, Thawte, GeoTrust, GlobalSign, Alpha-SSL і Rapid-SSL. Не довіряйте сайтам від маловідомих ЦС, оскільки вони можуть видати сертифікати неправомірним одержувачам.

**Valid from ... to ... :** поле показує період дії SSL-сертифіката.

5. Щоб перевірити дані компанії, яка отримала OV або EV SSL-сертифікат, перейдіть на вкладку **Details** (рис. 4).

Ви також можете використовувати сполучення клавіш **Ctrl + Shift + i**, а також **F12**, щоб знайти інформацію про SSL-сертифікат на сайті.

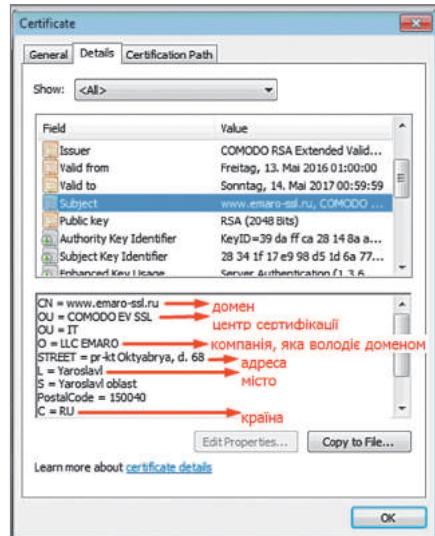


Рис. 4. Вкладка **Details**



#### ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ ЗНАТЬ

1. ◆ Що таке інформаційна безпека?
2. ◆ На яких принципах базується інформаційна безпека?
3. ◆ Що таке спам, фішинг?
4. ◆ Назвіть найпоширеніші протоколи захищеного зв'язку.
5. ◆ Яка інформація міститься в сертифікаті безпеки сайта?



#### ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО ВИКОНАННЯ

1. ◆ Відкрийте у браузері Google Chrome п'ять сайтів, які ви відвідуєте найчастіше.
2. ◆ За алгоритмом, наведеним наприкінці параграфа, перевірте ці сайти на валідацію (англ. *valid* — справжність (дійсність)).
3. ◆ Зробіть висновки про результати роботи та опублікуйте на своєму Google-диску.
4. ◆ Надішліть посилання вчителю.



## 1.4. Навчання в Інтернеті. Професії майбутнього. Роль інформаційних технологій у роботі сучасного працівника

❓ На кожному етапі розвитку людства завжди є певна група найбільш затребуваних професій. Які професії є популярними?

Потреби на ринку праці залежать від багатьох чинників. Вирішальне значення мають безпосередньо процеси, що відбуваються в соціально-економічному житті суспільства, зокрема глобальні на світовому рівні. Розвиток ІТ змінює наші уявлення про способи здобуття знань і змушує серйозно переосмислити звичний підхід до навчального процесу. Це означає, що в майбутньому ІТ-фахівці в галузі освіти будуть затребуваними.

### ЦІКАВІ ФАКТИ

В освіті вже використовують інструменти навчання із застосуванням ІТ — онлайн-курси, симулятори, тренажери, ігрові онлайн-світи. Це дає нові можливості: таким чином не просто засвоюють необхідні знання, а й розвивають вміння працювати з інформацією. Уже стають популярними такі нові професії, як тьютор, координатор освітньої онлайн-платформи, ментор стартапів, розробник освітніх траєкторій та ін.



Розвиток smart-технологій у подальшому сприятиме появі таких професій, як проектувальник інфраструктури «розумного дому», будівельник «розумних» доріг, фахівець у галузі альтернативної енергії; зростатиме потреба у спеціалістах із кібербезпеки. Зростатиме роль ІТ у медицині.

### ЦІКАВІ ФАКТИ

Дослідження ДНК відкрили в медицині нову еру превентивної медицини, завдання якої — виявити можливі захворювання й запобігти їм на ранній стадії. Використання біотехнологій допомагає в розробленні ліків і створенні пересаджуваних тканин і органів. Завдяки внеску робототехніки автоматичні пристрої перевершують у точності хірургів, а кіберпротези можуть не просто компенсувати фізичні вади, а й відкрити перед людиною нові можливості. З'являться нові професії: ІТ-медик, оператор медичних роботів, молекулярний дієтолог та ін.



Отже, майбутні професії будуть вельми різноманітними. З'ясуємо **вимоги, які висуватимуть до фахівців:**

- **крос-функціональність** — найбільше цінують фахівців, які працюють «на стику» професій. Багато компаній прагнуть сформувати команди професіоналів, що володіють знаннями одразу в кількох галузях;

- **мобільність** — експерти стверджують, що нині часта зміна місця роботи і навіть сфери діяльності є нормою. Американські дослідники припускають, що незабаром людина до 38 років зможе опанувати до 10–14 професій;

- **універсальність** — зростає попит на фахівців, які володіють кількома іноземними мовами, знають основи менеджменту, маркетингу та фінансів і вміють працювати з big data;

- **уміння працювати в команді** — важливо узгоджувати свої дії з членами команди, уміти довіряти іншим, делегувати роботу, відстоювати свою точку зору та дослухатися до чужої позиції.

#### ЦІКАВІ ФАКТИ

Із розвитком ІТ у глобальну мережу перемістилася діяльність бізнесу: через Усе-світню павутину здійснюється просування товарів і послуг, добір персоналу, фінансові операції й ін. Бізнес-спеціалісти опановують інструменти, раніше притаманні вебдевелоперам та ІТ-спеціалістам.



Таким чином, однією з основних навичок людини стає здатність до самоосвіти, спроможність швидко засвоювати нові професії. Зростає роль освітніх платформ, які пропонують масові відкриті безкоштовні онлайн-курси від провідних університетів світу, наприклад Гарвардського, Стенфордського, університету Берклі й ін. Вони вже зараз дозволяють мільйонам людей здобувати знання в будь-якому куточку світу. Як було зазначено на Всесвітньому економічному форумі в Давосі в 2013 році, онлайн-освіта змінює світ.

Існують сотні відкритих курсів на десятках відкритих освітніх платформ, де зареєстровано мільйони користувачів. Популярності набули відкриті курси провідних університетів світу, що розміщено на платформах Coursera, Udacity, edX та інших (рис. 1), а також відкриті онлайн-курси на україномовних платформах Prometheus, EdEra та ін. (рис. 2).



Рис. 1. Піктограми найпопулярніших освітніх платформ світу



Рис. 2. Піктограми україномовних платформ Prometheus і EdEra

**Coursera** — масовий відкритий онлайн-курс, який заснували у квітні 2012 року Ендрю Нг і Дафна Коллер, професор і професорка інформатики Стенфордського університету. Має 100 університетів-партнерів, зокрема 33 університети США, та близько 5 млрд користувачів. Доступ до курсів обмежений за часом, кожне завдання або тест мають бути виконані до певної дати. Після закінчення курсу, за умови виконання проміжних завдань і складання заключного іспиту, слухач отримує сертифікат.

#### ВАЖЛИВО

✓ Coursera пропонує близько 500 курсів за освітніми категоріями, що охоплюють гуманітарні науки, біологію, медицину, соціальні науки, математику, економіку та фінанси, комп'ютерні науки та ін. Coursera пропонує не окремі лекції, а повноцінні курси, які містять відеолекції із субтитрами, конспекти лекцій, домашні завдання, тести й підсумкові іспити.

**Udacity** — комерційна освітня організація, яку засновано професором комп'ютерних наук Стенфордського університету Себастьяном Траном, пропонує масові відкриті онлайн-курси, орієнтуючись насамперед на «професійні курси для професіоналів». Курси Udacity присвячено переважно комп'ютерним наукам, фізиці та математиці, і головна їх ідея — сприяння подальшому працевлаштуванню.

Курси на Udacity та Coursera містять цілий комплекс взаємопов'язаних складових. Нині вони почали надавати університетські кредити на проходження курсів, які провідні університети вже зараховують як складову навчальної програми.

**edX** — спільний проєкт Гарвардського університету і Массачусетського технологічного інституту, який було започатковано 2012 року. edX безкоштовно пропонує більш ніж 250 онлайн-курсів найвідоміших університетів та інститутів, переважно з комп'ютерних наук та електроніки. Є можливість отримати сертифікат edX від цих університетів.

**Prometheus** — перший український громадський проєкт масових відкритих онлайн-курсів. Головна мета — безкоштовне надання онлайн-доступу до курсів університетського рівня всім охочим. На платформі розміщено цикл курсів для всіх, хто хоче підготуватися до ЗНО та ДПА з української мови та літератури, історії України та математики.

**EdEra** — другий за популярністю україномовний онлайн-ресурс. Наразі створено понад 1000 освітніх роликів, запущено близько 20 відкритих онлайн-курсів та інтерактивних підручників. EdEra ставить на меті зробити освіту якісною та доступною, орієнтуючись насамперед на базову середню освіту. Автори створюють онлайн-курси повного циклу — від лекцій до книжок.

ВАЖЛИВО

**EdEra Books** — це соціальний проєкт інтерактивної освітньої літератури із вбудованими відео, автоматизованими тестами і можливістю коментувати кожен сторінку. Проєкт незамінний для тих, хто хоче підготуватися до складання ЗНО.

Грунтовні навички під час використання можливостей офісних пакетів (Microsoft Office, Libre Office, Open Office), уміння застосовувати у своїй діяльності сучасні ІТ стають одними з основних компонентів професійної підготовки будь-якого фахівця.

Не менш важливим є уміння організувати свій час, так званий тайм-менеджмент. Роботу значно полегшує залучення віртуальних цифрових помічників (рис. 3).

**Віртуальний цифровий помічник** (від англ. *Virtual Digital Assistant*, скорочено VDA) — застосунок для смартфонів, який фактично виконує роль особистого секретаря користувача: вирішує завдання планування графіка, організації та виконання повсякденних справ, контекстного пошуку інформації для потреб конкретної людини й ін.

Такі застосунки є незамінними для осіб із обмеженими фізичними можливостями та вадами зору.

Віртуальний цифровий помічник може створювати нагадування, полегшити пошук і онлайн-бронювання квитків та столиків, замовлення таксі. У процесі виконання завдань він здатний до самонавчання,



Рис. 3. Піктограми найпоширеніших віртуальних цифрових помічників



аналізу поведінки й інтересів користувача. Наразі найвідомішими помічниками є **Siri**, **Google Assistant**, **Microsoft Cortana**.

**Siri** — персональний помічник, адаптований під iOS. Цей додаток спілкується природною мовою, щоб відповідати на питання та давати рекомендації. Siri пристосовується до кожного користувача індивідуально, вивчаючи його особливості протягом тривалого часу.

**Google Assistant** — розумний персональний асистент, розроблений компанією Google і представлений на конференції Google I/O 18 травня 2016 року. Є додаткова функція — збирання персональних даних користувачів у корпоративній системі машинного навчання.

**Microsoft Cortana** — персональна помічниця, покликана передбачати потреби користувача. За бажання їй можна дати доступ до особистих даних — електронної пошти, історії пошуків у мережі. Усі ці дані вона використовуватиме для передбачення потреб власника.



#### ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ ЗНАНЬ

1. Наведіть приклади нових професій, які пов'язані з використанням ІТ-технологій, у сфері медицини й освіти.
2. Які основні вимоги висувають у сучасному світі до майбутніх фахівців незалежно від обраної професії?
3. Наведіть приклади відомих вам відкритих освітніх платформ. Чи доводилося вам вдаватися до самоосвіти за їх допомогою?
4. Чи існують україномовні відкриті освітні онлайн-курси? Якщо так, назвіть їх.
5. Що означає VDA? Назвіть найвідоміші приклади.



#### ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО ВИКОНАННЯ

1. Відкрийте сторінку з переліком онлайн-курсів на одній із україномовних платформ: Prometheus (<https://prometheus.org.ua/courses/>) або EdEra (<https://www.ed-era.com/>).
2. Зареєструйтеся на вибраному сайті та виберіть курс, який вас найбільше зацікавив.
3. Пройдіть курс у зручний для вас час. Надішліть скріншот сертифіката вчителю.

## 1.5. Комп'ютерно-орієнтовані засоби планування, виконання та прогнозування результатів навчальної, дослідної і практичної діяльності

Поміркуйте, із чого доцільно починати виконання будь-якої справи.

Кожна справа, за яку ми беремося, вимагає чіткого планування: скільки етапів триватиме, скільки часу потребуватиме виконання? Якщо це справа колективна, дуже важливо узгодити свої дії з іншими членами команди. Можна, звісно, узяти аркуш паперу й розписати весь ланцюжок дій, а потім ще попросити кожного занотувати. А можна використати спеціальні сервіси — інструменти для індивідуального (колективного) планування.

Існують кілька видів онлайн-інструментів планування (рис. 1).

- **Органайзер** — інструмент організації інформації про особисті контакти та події, засіб управління часом.
- **Тайм-трекінг** — інструмент управління часом, відстеження часу на різні завдання (<http://www.yast.com/>, <http://www.rememberthemilk.com/>).
- **Планувальник завдань** — ToDo-лист, інструмент, що дає змогу організувати список завдань (<http://todo.ly/>).

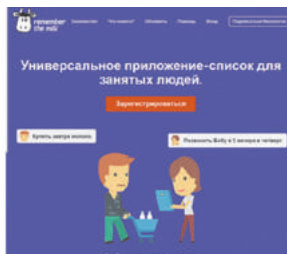


Рис. 1. Онлайн-інструменти планування

Окрім зазначених, існує ціла низка подібних органайзерів — онлайн-та офлайн-версії, мобільні та вебзастосунки, платні й безкоштовні, орієнтовані на індивідуальну та колективну роботу, навчальну та бізнесову діяльність. Переважна більшість із них має інтуїтивно зрозумілий інтерфейс.





Розгляньмо роботу онлайн-інструментів на прикладі Google Календар (<https://www.google.com/calendar>), користуючись **рис. 2–4**.

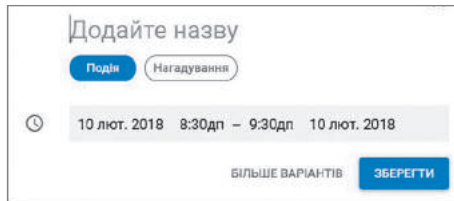


Рис. 2. Вибір події у Google Календар

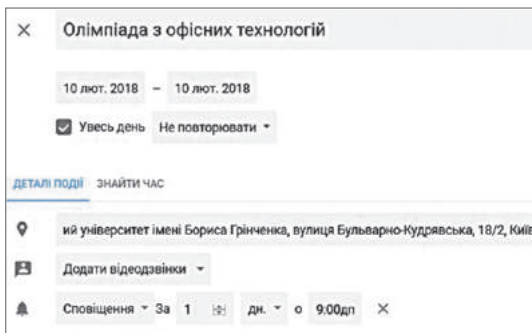


Рис. 3. Налаштування параметрів події

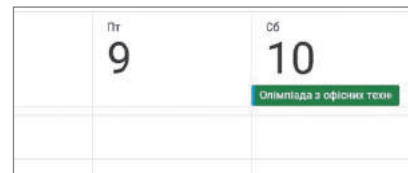
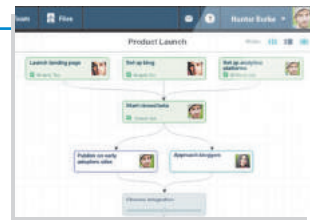


Рис. 4. Відображення події у Google Календар

Зазвичай керування проектами (Project management) передбачає колективну роботу. Для організації мережових проектів із великою кількістю завдань та численними співавторами й учасниками призначені спеціальні вебінструменти. Такі сервіси дають змогу зберігати інформацію про проекти в Інтернеті, керувати проектами спільно з колегами — розподіляти рівні доступу й відповідальність, планувати завдання та призначати виконавців із подальшим відстеженням їх виконання.

#### ЦІКАВІ ФАКТИ

**Casual** — наочний інструмент від українських розробників для керування проектами (<http://www.casual.pm>). Цей стартап реалізує досить цікавий підхід: допомагає намалювати списки завдань за допомогою візуальних схем.





Для планування етапів дослідних завдань, які мають складну організацію, часто використовують **нескінченні віртуальні дошки**. На них можна працювати з будь-яким візуальним контентом (прикріплювати картинки, малювати схеми та графіки, створювати колажі й ін.) індивідуально або з командою. Ознайомимося з деякими сервісами (рис. 5).

**Twiddla** (<http://www.twiddla.com>) — позиціонують як онлайн-дошку для сучасного класу. Це інструмент онлайн-співпраці в реальному часі. Простий та доступний: немає плагінів або завантажень, розширених розкладів, не потрібно працювати в складних брендмауерах. Єдина вимога — комп'ютер із під'єднанням до Інтернету та веббраузером.

**SpiderScribe** (<http://www.spiderscribe.net>) — онлайн-інструмент для створення інтелект-карт та організації мозкового штурму. Він дає змогу структурувати ідеї, підключивши нотатки, файли, події календаря тощо в картках вільної форми. Є можливість співпрацювати та обмінюватися інформацією онлайн.

**Lino** (<http://linoit.com>) і **RealtimeBoard** — віртуальні дошки, створені для спільної роботи.

Особливу роль відіграють у навчальній діяльності Інтернет-сервіси. Наприклад, як інструменти для управління й організації навчального проекту можуть бути використані універсальні вебсервіси з колективним доступом, функцією створення wiki-сторінок, а також можливістю створення списків завдань і вбудовування віджетів від зовнішніх сервісів, таких як Google Календар.

Ознайомимося з найпопулярнішими інтернет-сервісами (рис. 6).



Рис. 5. Онлайн-сервіси для віртуальних дошок



Рис. 6. Інструменти для спільної роботи

**Google Sites** (<https://sites.google.com>) — це невеликий вебсервіс для реалізації свого сайту, не потребують знання мови розмітки гіпертекстів. У зручному редакторі створити сайт так само просто, як і текстовий документ. Інформація зберігається в одному місці незалежно від

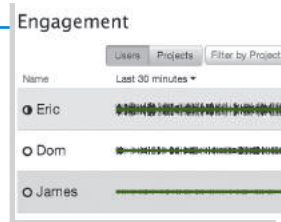


того, чи це блог, захід, вечір або корпоративний сайт. Доступна SEO-оптимізація від спеціалістів Google, реалізовано підтримку віджетів, блоків із календарями, відео, карт, презентацій та будь-яких форматів сервісів Google. Під час створення сайта використовують пошукові технології Google, а в службі є керування загальним доступом для видачі дозволів на перегляд та редагування сайта для колег.

**Wikispaces** (<http://www.wikispaces.com>) — майданчик для віртуальних проєктів, над якими учні працюють командами або поодиночці. За їх активністю вчитель стежить у режимі реального часу з комп'ютера, планшета або смартфона. Усі інструменти Wikispaces безкоштовні. Наразі це популярний освітній інструмент, на який підписано понад 14 млн користувачів, а за місяць його відвідують близько 35 млн осіб.

#### ЦІКАВІ ФАКТИ

Є досить цікава можливість сервісу — перевіряння залученості учасників проєкту до роботи. Зі свого профілю вчитель може подивитися на шкалу активності кожного учня. Шкала має вигляд графіка: що частіше учень звертається до завдання, то щільніше розташовуються на ній штрихи.



#### ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ ЗНАТЬ

1. ◆ Які види інструментів для полегшення планування, виконання та прогнозування результатів діяльності за допомогою комп'ютера ви можете назвати?
2. ◆ Що таке Project management та навіщо він потрібен? Який подібний інструмент від українських розробників ви можете назвати?
3. ◆ Навіщо потрібні віртуальні дошки? Наведіть приклади сервісів.
4. ◆ Для чого в навчальному процесі може бути використано популярний онлайн-сервіс Google Sites?
5. ◆ Наведіть приклад навчального онлайн-сервісу, за допомогою якого вчитель може в режимі реального часу стежити за роботою учнів над віртуальним проєктом.



### ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО ВИКОНАННЯ

1. Зайдіть на свій обліковий запис у Google.
2. Вікрийте Google Календар.
3. Створіть записи з датами днів народження ваших друзів.
4. Відкрийте доступ до цих записів для своїх друзів.
5. Запропонуйте їм створити список бажань (wish list): які подарунки вони б хотіли отримати на свій день народження?

## 1.6. Інтернет-маркетинг та Інтернет-банкінг. Системи електронного урядування. Цифрове громадянство



Пригадайте історію розвитку Інтернету. Чи є в глобальній мережі єдиний центр? Хто є її власником?

До 1990 року використання Інтернету для бізнесу в США було заборонено регламентом Національного наукового фонду США. А вже в 1992 році відкрили перший інтернет-магазин Чарльза Стека з торгівлі книгами, у 1994 році — компанію Amazon, яка в липні 1995 року запустила свій інтернет-магазин.

У жовтні 1994 року компанія First Virtual почала пропонувати послуги з оплати товарів в Інтернеті й була першою електронною платіжною системою.

У 1996 році MasterCard і Visa оголосили про створення відкритого єдиного стандарту захисту розрахунків в Інтернеті із застосуванням пластикових карток.

### ЦІКАВІ ФАКТИ

Саме стрімкий розвиток глобальної мережі зумовив появу нової форми ведення бізнесу, так звану електронну комерцію. Уже складно уявити сучасний світ без, наприклад, Amazon, E-bay, Ali-Express, OLX і української «Розетки».





Суттєвою складовою електронної комерції став інтернет-маркетинг.

**!** **Інтернет-маркетинг** (англ. *Internet marketing*) — практика використання всіх аспектів традиційного маркетингу в Інтернеті з метою продажу продукту або надання послуг і керування взаємовідносинами з покупцями.

**Перевагою інтернет-маркетингу** перед традиційним маркетингом є інтерактивність, можливість точно обирати цільову аудиторію (потенційних покупців) і відстежувати статистику (відвідування, покупки), перебуваючи в постійному контакті зі споживачами. Відвідувачі інтернет-магазину мають змогу ознайомитися з товаром за фотографіями у форматі 3D (об'ємне зображення). Разом із тим для компаній, які серйозно підходять до бізнесу в Інтернеті, одним з основних є питання безпеки. А одним з основних методів, які використовують для забезпечення й конфіденційності даних в Інтернеті, є шифрування.

#### ЦІКАВІ ФАКТИ

За даними Google, 72% користувачів мобільних телефонів віддають перевагу сайтам із мобільною версією. Вони проводять 86% свого часу, використовуючи застосунки з мобільних пристроїв; 45% усіх мобільних рекламних кампаній пропонують користувачам застосунки для скачування; 85% власників смартфонів віддають перевагу окремим програмам, а не мобільним версіям сайтів.



Відчуває вплив Інтернету й банківська індустрія. Тепер переважна частина банків пропонує свої послуги в режимі онлайн.

**!** **Інтернет-банкінг** (англ. *Online Banking*), або онлайн-банкінг, — один із видів дистанційного банківського обслуговування, засобами якого доступ до рахунків та операцій за рахунками забезпечують у будь-який час і з будь-якого комп'ютера через Інтернет.

Для здійснення операцій інтернет-банкінгу використовують стандартний браузер без потреби встановлювати додаткове програмне забезпечення.

Інтернет-банкінг зазвичай пропонує такі послуги, як блокування картки клієнтом у разі викрадення або втрати, надання виписки за рахунками, інформації про інші відкриті банківські продукти, здійснення платежів у межах банку та країни. З усіх користувачів Інтернету близько 44% користуються послугами інтернет-банкінгу, в Україні цей процес відбувається дещо повільніше.

Сьогодні ми говоримо про інформаційне суспільство як характерну ознаку ХХІ ст. Саме в інформаційному суспільстві активно розвиваються ІКТ, створюються умови для ефективного використання знань для вирішення актуальних проблем сьогодення, наприклад недостатньо ефективної діяльності системи органів державного управління й органів місцевого самоврядування.

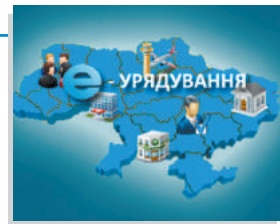
**!** **Електронне урядування** — форма організації державного управління, яка сприяє підвищенню ефективності, відкритості та прозорості діяльності органів державної влади й органів місцевого самоврядування з використанням ІКТ для формування держави нового типу, орієнтованої на задоволення потреб громадян.

**Основними завданнями** електронного урядування є:

- забезпечення прав громадян на доступ до всіх видів відкритої державної інформації, що має індивідуальну та суспільну значущість;
- залучення громадян до участі в державних справах;
- удосконалення технології державного управління;
- подолання інформаційної нерівності.

#### ЦІКАВІ ФАКТИ

В основі ідеї електронного урядування лежить теорія нового державного менеджменту (англ. *new public management*), головними ідеологами якої були М. Тетчер і Р. Рейган. Найбільшого практичного відображення ідея набула в адміністративних реформах 1980–1990-х років у США, Великій Британії, Канаді, Австралії, Новій Зеландії. Ідея спрямована на підвищення ефективності (економічної, соціальної, організаційної) та результативності державного управління. В Україні електронне урядування перебуває на стадії активного впровадження.





Функціонування систем електронного врядування здійснюється на основі певних принципів. Це єдиноразова реєстрація документів, паралельне виконання різних операцій із метою скорочення руху документів, безперервність їх руху, розвинута система контролю та звітності органів державної влади (рис. 1).



Рис. 1. Варіант структури системи електронного врядування

Інформаційні та цифрові технології визначають успіх у багатьох сферах діяльності. З'явилось нове поняття — **DQ (digital intelligence) — цифровий інтелект**.

**DQ має три базові рівні.**

**Цифрове громадянство** — здатність використовувати цифрові технології та медіа безпечно, відповідально й ефективно.

**Цифрова креативність** — здатність стати частиною цифрової екосистеми шляхом створення нового контенту та втілюючи ідеї в реальність за допомогою цифрових інструментів.

**Цифрове підприємництво** — здатність використовувати цифрові технології та медіа для розв'язання глобальних питань і створення нових можливостей.

Чи доводилося вам чути словосполучення «цифровий громадянин»? Це впевнений користувач ІКТ, який:

- використовує ІКТ для участі в освітній, культурній та господарській діяльності;
- розвиває навички критичного мислення в кіберпросторі;
- грамотно володіє мовою країни;
- використовує ІКТ у спілкуванні з оточенням;

- демонструє чесність, порядність і етичну поведінку в застосуванні технологій;
- поважає поняття приватного життя і свободи слова в цифровому світі;
- активно пропагує цінності електронного громадянства.



#### ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ ЗНАТЬ

1. Коли й де відкрився перший інтернет-магазин?
2. Назвіть переваги інтернет-маркетингу перед традиційним маркетингом.
3. Що таке інтернет-банкінг? Наведіть типовий перелік послуг.
4. Що таке електронне урядування? Наведіть його основні завдання та принципи.
5. Що означає DQ? Назвіть його базові рівні.
6. Кого можна назвати цифровим громадянином?



#### ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО ВИКОНАННЯ

1. Виберіть одну з тем: «Бізнес в Інтернеті», «Електронне урядування», «Цифровий інтелект». Знайдіть в Інтернеті відомості за вибраною темою.
2. Створіть інфографіку з вибраної теми на будь-якому безкоштовному онлайн-сервісі (наприклад, <https://www.draw.io/>; <https://www.easel.ly/>; <https://infogram.com/>; <https://piktochart.com/>).
3. Збережіть створений рисунок на вашому Google-диску.
4. Опублікуйте рисунок і надішліть посилання вчителю.

## 1.7. Поняття про штучний інтелект, Інтернет речей, Smart-технології й технології колективного інтелекту



Як ви гадаєте, чим відрізняються поняття «людський інтелект» і «штучний інтелект»?

Коли ви користуєтеся перекладачем Google або здійснюєте покупку на Amazon, переглядаєте відео на YouTube або звертаєтеся до Google Assistant, навіть не здогадуєтеся, що тут задіяно штучний інтелект.



**!** **Штучний інтелект** (англ. *Artificial intelligence*) — наука (розділ математичної лінгвістики та комп'ютерних наук) та набір технологій, які дають змогу комп'ютеру виконувати різні функції, притаманні людині.

У 1950 році англійський учений Алан Тюрінг написав статтю «Обчислювальні машини та інтелект». Він описав процедуру, за допомогою якої можна визначити момент, коли машина зрівняється в плані розумності з людиною. Ця процедура дістала назву «тест Тюрінга».

Тест Тюрінга — емпіричний тест, ідея якого полягає в тому, що людина взаємодіє з одним комп'ютером і однією людиною. На підставі відповідей вона має визначити, із ким розмовляє: із людиною чи комп'ютерною програмою. Завдання комп'ютерної програми — ввести людину в оману, змусивши зробити неправильний вибір.

#### ЦІКАВИ ФАКТИ

Термін «штучний інтелект» набув широкого розповсюдження у 70-х роках ХХ ст. у зв'язку з початком досліджень систем штучного інтелекту. Його прикладом може бути опрацювання й озвучування тексту, оброблення природних мов, розпізнавання образів (комп'ютерний зір).

У вересні 2017 року в Києві фірма IBM представила робота Макса, який міг підтримувати розмову, відповідати на питання та виконувати команди, задані в довільній формі. Усе це сталося завдяки використанню суперкомп'ютера фірми IBM Watson із когнітивною системою штучного інтелекту, основне завдання якої — розуміти питання, сформульовані природною мовою, і знаходити на них відповіді в базі даних.

Переглянути презентацію робота Макса на WatsonKyivSummit 2017 можна за посиланням: <https://www.youtube.com/watch?v=jVvvtTpDlow>



Можна виділити такі **основні категорії штучного інтелекту**:

- **Обмежений, або вузький (ANI, Artificial Narrow Intelligence)** — спеціалізується в одній конкретній сфері.
- **Загальний, або широкий (AGI, Artificial General Intelligence)** — може виконувати ті самі завдання, що й людина: це вміння обґрунто-



увати, планувати, вирішувати проблеми, мислити абстрактно, порівнювати комплексні ідеї, швидко навчатися, використовувати накопичений досвід.

- **Штучний суперінтелект (ASI, Artificial Superintelligence)** — шведський філософ і професор Оксфордського університету Нік Бострем дає у своїй книзі «Суперінтелект: шляхи, загрози, стратегії» (2014) таке визначення: «Це інтелект, який перевершує людський практично у всіх галузях, включаючи наукові винаходи, загальні пізнання та соціальні навички».

Наразі людство вже досить успішно застосовує вузький штучний інтелект. Доведемо це на прикладах.

- Технологія **Google DeepMind** продемонструвала штучний інтелект, який володіє «уявою» та може аналізувати інформацію та планувати дії без участі людини.

- Технологія **Google Clips** спроможна самостійно робити фотографії, позбавляючи людину необхідності підлаштовувати «ідеальний момент» для фотографування.

- Алгоритм **Brain**, який використовує YouTube для рекомендації контенту, забезпечує перегляд 70% відео з усіх, які переглядають на сайті.

- Японська страхова компанія **Fukoku Mutual Life Insurance** уклала із IBM контракт, у результаті якого замість 34 співробітників система IBM Watson Explorer AI переглядатиме десятки тисяч медичних сертифікатів для визначення умов страхування клієнтів. Це підвищить продуктивність на 30% та окупується за 2 роки.

- Китайська компанія **iFlyTek** розробила програму штучного інтелекту, яка успішно склала всі тести в місцевий медичний виш і набрала 456 балів за 360 необхідних. За результатами іспиту їй видали ліцензію лікаря. У подальшому планують використовувати цю програму як помічника лікаря.

- Інженери компанії Microsoft спільно з ученими з Міжнародного науково-дослідного інституту зернових культур у семиарідному кліматі (ICRISAT) розробила застосунок AI-Sowing на основі штучного інтелекту для допомоги фермерам Індії. Застосунок використовує хмарні обчислення й дані з супутникових знімків. У кількох десятках сіл індійські фермери вже отримують автоматичні дзвінки та повідомлення через застосунок на смартфоні: вони дізнаються про ризики нападу шкідників, погодні умови й визначають оптимальний час посіву. Застосунок, що використовує Microsoft Cortana Intelligence Suite, також стежить за станом ґрунту



та підбирає необхідні добрива. Це дало змогу підвищити врожайність на 30 %.

- Штучний інтелект використовують і в Африці для порятунку маніоки — рослини, на яку припадає 37 % місцевого продовольства. Дослідники розробили алгоритм, що допомагає виявити хворобу, від якої гине значна частина врожаю.

Наведемо ще один приклад — безпілотні автомобілі. Це концепт, у якому штучний інтелект відповідає за розпізнавання навколишніх об'єктів, хочь що то буде — інший автомобіль, пішохід або інша перешкода. Над цим проектом працює більшість великих концернів, а також технологічні компанії (Google, Uber та ін.).

Olli — безпілотний автобус (рис. 1), створений Local Motors, який використовує технологію штучного інтелекту IBM Watson для надання допомоги людям із обмеженими можливостями.



Рис. 1. Безпілотний автобус Olli, створений Local Motors

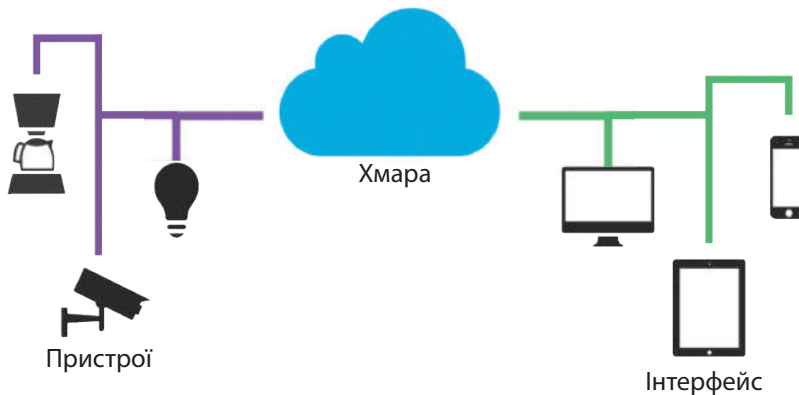
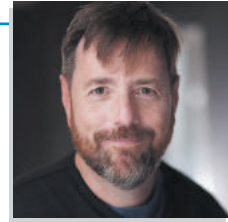


Рис. 2. Інтернет речей

Збільшення кількості пристроїв, які взаємодіють один з одним без участі людини-користувача, зумовлює розвиток нової епохи — епохи Інтернету речей (рис. 2). Обов'язковою його умовою є наявність певного фізичного об'єкта, процесу передавання інформації або даних за допомогою Інтернет-з'єднання й аналіз здобутих даних.

### ЦІКАВІ ФАКТИ

Працуром сучасного Інтернету речей вважають тостер, який розробив американець Джон Ромкі — один із творців сімейства протоколів TCP/IP. Ще в 1990 році, під'єднавши кухонного помічника до мережі, інженер зумів увімкнути й вимкнути його віддалено.



До 2020 року до Інтернету під'єднуються 34 млрд пристроїв. Для порівняння: у 2015 році їх було 10 млрд.

**!** **Інтернет речей** (англ. *Internet of Things, IoT*) — клас пристроїв, які можуть контролювати навколишнє середовище, повідомляти про свій статус, отримувати інструкції й діяти, спираючись на здобуту інформацію.

**Переваги Інтернету речей** очевидні:

- оптимізація використання ресурсів і робочого процесу;
- збільшення продуктивності й безпеки виробничих процесів;
- легше прийняття рішень на підставі повного аналізу даних із використанням датчиків;
  - зниження витрат і збільшення доходів шляхом застосування нових функцій і можливостей;
  - відстеження поведінки споживача в режимі реального часу для маркетингу;
  - підвищена обізнаність про стан навколишнього середовища або певну ситуацію. Миттєвий контроль та реагування в складних автономних системах.

### ЦІКАВІ ФАКТИ

Подивитися, як поліпшується та спрощується життя людей з Інтернетом речей, можна за посиланням: <https://www.youtube.com/watch?v=NjYTzvAVozo>.



**!** Накопичення суспільством технологій роботи з інформацією в перспективі зумовить появу нової якості, яку нині називають **Smart-суспільство**. У такому суспільстві технології, що базувалися на інформації, трансформуються в технології, що базуватимуться на взаємодії та знаннях.



### ЦІКАВІ ФАКТИ

У 2010 році в Сеулі проходив форум з інформаційних технологій «Smart і сталий розвиток», де були озвучені стратегії розвитку окремих країн (Німеччина, Південної Кореї та ін.), пов'язані зі Smart-технологіями, або «розумними» технологіями.



Smart-економіка — це енергоощадні, чисті, «зелені» (біологічні) технології. З одного боку, вони надають можливість зберегти природне середовище проживання людини, а з іншого — раціональніше й ефективніше використовувати наявні ресурси.

### ЦІКАВІ ФАКТИ

- Smart-автомобіль самостійно паркується та сигналізує про наявність перешкод у «сліпій» зоні водія.
- Smart-телевізор, окрім спостереження за змінами у світі, дає змогу активно контактувати з віртуальним простором за допомогою Інтернету.
- Smart-ліки на хімічному рівні фактично самі встановлюють причину захворювань.
- Smart-будинки не тільки регулюють процеси життєзабезпечення, які відбуваються всередині них, а й обмінюються інформацією зі своїми господарями.



Чи доводилося вам натрапляти у Всесвітній павутині на термін «колективний інтелект»? Він означає мережеві служби, що опрацьовують дані, які зібрано з різних джерел і від різних учасників, і знаходять серед них найкорисніші для користувачів.

**!** **Колективний інтелект**, або **колективний розум**, — здатність групи знаходити розв'язання завдань ефективніше, ніж найкраще індивідуальне розв'язання в цій групі.

Докладніше зупинімося на технологіях колективного інтелекту та розглянемо приклади їх реалізації (рис. 3).

Це можуть бути:

- вікі-проекти зі спільного накопичення, удосконалення й публікації знань (Вікіпедія);

- сервіси питань і відповідей Google Answers, системи оцінок та відгуків про товари (Amazon) і мультимедійний контент (YouTube);
- спільне розроблення відкритого програмного забезпечення;
- геосоціальні мережі тощо.

В останньому випадку користувач, застосовуючи мобільний пристрій, реєструється на спеціальному сервісі й відзначається в тих місцях, у яких буває: кафе, магазини, офіси тощо (в англійській мові процес називається check-in — відзначатися). Найвідомішою мережею є Foursquare з 10 млн користувачів.



Рис. 3. Інструменти колективного розуму



#### ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ ЗНАТЬ

1. Дайте визначення штучного інтелекту.
2. Наведіть кілька прикладів успішного застосування штучного інтелекту.
3. Для чого використовують тест Тюрінга?
4. Що таке Інтернет речей?
5. Наведіть приклади використання Smart-технологій у сучасному світі.
6. Що означає термін «колективний інтелект»? Наведіть приклади реалізації цієї технології.



#### ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО ВИКОНАННЯ

1. Знайдіть в Інтернеті відеоматеріали на теми: «Інтернет речей», «Розумні міста», «Smart-економіка», «Навчання в майбутньому».
2. Із відбраного матеріалу створіть відеокліп із додаванням назв, коментарем та музичним супроводом.
3. Опублікуйте створене відео на своєму каналі на YouTube.
4. Надішліть посилання на відео вчителю.



#### КОМП'ЮТЕРНЕ ТЕСТУВАННЯ

Виконайте тестові завдання до розділу 1 з автоматичним перевірянням результату на сайті [interactive.ranok.com.ua](http://interactive.ranok.com.ua)

## Розділ 2. МОДЕЛІ Й МОДЕЛЮВАННЯ. АНАЛІЗ ТА ВІЗУАЛІЗАЦІЯ ДАНИХ

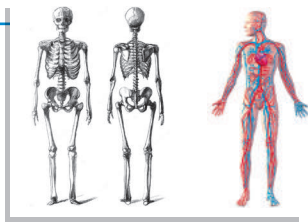
### 2.1. Моделі і моделювання

❓ Згадайте дослідження, якими супроводжувалися лабораторні роботи, або демонстрації на уроках фізики. Які допоміжні об'єкти ви використовуєте на уроках географії, біології?

У процесі дослідження навколишнього світу людина відображає результати спостережень, з одного боку, для подання їх у вигляді, зручному для аналізу, а з іншого — для зберігання й передавання.

#### ЦІКАВІ ФАКТИ

У повсякденні ви не замислюєтеся, як часто ваше життя пов'язане з розробленням, вивченням, дослідженням та аналізом людей. На уроках біології ви досліджували особливості будови тіла людини, розглядали скелет (зображення), схему кровоносної системи, тобто користувалися моделями.



❗ **Моделювання** — метод дослідження та демонстрації об'єктів, функцій, процесів або явищ за допомогою їх імітації.

Із поняттями моделювання й моделі людина ознайомлюється в дитинстві, бавлячись плюшевим ведмедиком, іграшковим автомобілем або лялькою. Коли дитина побачить у зоопарку справжнього ведмеда, вона впізнає його.

Моделювання є обов'язковим етапом багатьох наукових досліджень, оскільки створює можливість вивчати об'єкти та процеси, які неможливо безпосередньо спостерігати або відтворити експериментально.

❗ **Модель** (від латин. *modulus* — зразок) — спрощений аналог (образ) будь-якого об'єкта, процесу або явища, що використовують як заміну оригіналу.

Досліджуваний об'єкт, стосовно якого створюють модель, називають **оригіналом (прототипом)**.

Кожен об'єкт має велику кількість різних властивостей. У процесі побудови моделі виділяють головні, найсуттєвіші властивості, що відповідають темі дослідження.

Величини, які характеризують об'єкт та можуть набувати різні значення, називають **параметрами моделі**.

Залежно від мети дослідження, вибраних параметрів для одного й того самого об'єкта, процесу або явища можуть бути створені різні моделі. Так, моделями тієї самої місцевості є різні карти: адміністративна, карта рельєфу, карта корисних копалин (рис. 1).

Тип моделі обумовлено не тільки метою її створення, а й засобами, які для цього використовуються. Так, модель земної кулі (рис. 2) може бути виготовлено у вигляді глобуса або створено за допомогою графічного редактора.

**Створення моделі** має на меті:

- показати, який вигляд матиме об'єкт, якого реально ще не існує (наприклад, гребля гідроелектростанції або автомобіль), та обговорити його в певному колективі;
- дослідити на моделі поведінку об'єкта, якщо дослідження оригіналу взагалі неможливе, небезпечне або дорого коштує. Такі ситуації часто трапляються в медицині, авіації, ядерній фізиці й інших галузях;
- навчитися керувати реальним об'єктом, наприклад підводним човном.

Залежно від галузі застосування розрізняють такі моделі:

- **навчальні**: тренажери, наочні засоби, навчальні програми;
- **дослідні**: моделі кораблів, літаків тощо для дослідження та поліпшення їх характеристик;
- **науково-технічні**: наприклад, прилад для дослідження розряду блискавки або модель виверження вулкана;
- **ігрові**: ділові, економічні ігри;
- **імітаційні**: виявлення впливу нового лікарського засобу на тварин.



Рис. 1. Модельми місцевості є різні карти



Рис. 2. Модель земної кулі



## ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ ЗНАНЬ

1. ◆ Поясніть сутність терміна «модель».
2. ◆ Наведіть приклади моделей.
3. ◆ Що називають моделюванням?
4. ◆ Із якою метою створюють моделі? Наведіть приклади.
5. ◆ Скільки моделей може мати досліджуваний об'єкт чи явище? Відповідь поясніть на прикладах.
6. ◆ Чи завжди модель відображає реальний стан об'єкта?

## 2.2. Класифікація моделей. Комп'ютерне моделювання



У попередньому параграфі наведено приклади класифікації моделей за їх призначенням. Поміркуйте, за якими ще ознаками можна їх класифікувати.

Схематично процес моделювання можна подати, як на **рис. 1**:



Рис. 1. Схема процесу моделювання

**Основним завданням процесу моделювання** є створення моделі, яка є найбільш наближеною до оригіналу та властивості якої відповідають меті дослідження.

Моделі можна класифікувати за різними ознаками: *призначення, спосіб подання, стан*. На **рис. 2** подано розподіл моделей за способом подання.

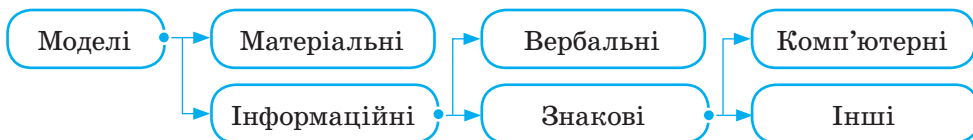


Рис. 2. Класифікація моделей за способом подання



**Матеріальні моделі** (їх ще називають *предметними, фізичними*) відтворюють геометричні та фізичні властивості оригіналу й завжди мають реальне втілення. *Приклади:* іграшковий човник, лялька, шкільний фізичний прилад для демонстрування взаємодії електромагнітних полів, макет космічного корабля, аеродинамічна труба й ін.

**! Інформаційна модель** — це модель, яка містить інформацію про суттєві властивості об'єкта, зв'язок між ними та призначена для дослідження стану об'єкта в разі зміни його властивостей.

Інформаційні моделі не мають матеріального втілення й будуються лише на інформації. Оскільки інформація, яка характеризує об'єкт або процес, може мати різний обсяг і форму подання, то розрізняють такі форми подання інформаційних моделей, як *вербальна* та *знакова*.

- **Вербальна** (від латин. *verbalis* — усний) **модель** — опис об'єкта природною мовою. Наприклад: закони механіки, що сформульовані у словесній формі, правила дорожнього руху, рецепт приготування страви тощо.

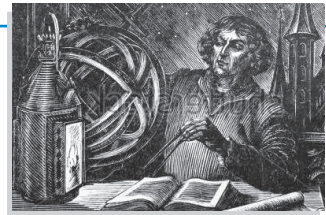
- **Знакова модель** — інформаційна модель, подана спеціальними знаками. Наприклад: малюнки, тексти, графіки, схеми. За способом реалізації існують такі знакові моделі: *графічні, математичні, комп'ютерні:*

- *графічні моделі* призначені для наочного подання об'єктів, процесів, явищ. Прикладами є карта місцевості, схема електричного кола, креслення геометричних фігур, функціональна схема комп'ютера;

- *математична модель* — це система математичних рівнянь, формул, числових множин, які описують деякі властивості реального об'єкта, процесу або явища. Багато задач із фізики, біології, хімії розв'язують за допомогою рівнянь і нерівностей.

#### ЦІКАВІ ФАКТИ

Миколай Коперник (1473–1543) побудував геліоцентричну модель Усесвіту, із якої випливає, що планети рухаються навколо Сонця певними орбітами. До моделі Коперника існувала інша модель, у якій припускалося, що планети й Сонце рухаються навколо Землі. Нині вчені користуються точнішою моделлю Сонячної системи, яка дає змогу обчислювати маси й закони руху планет.





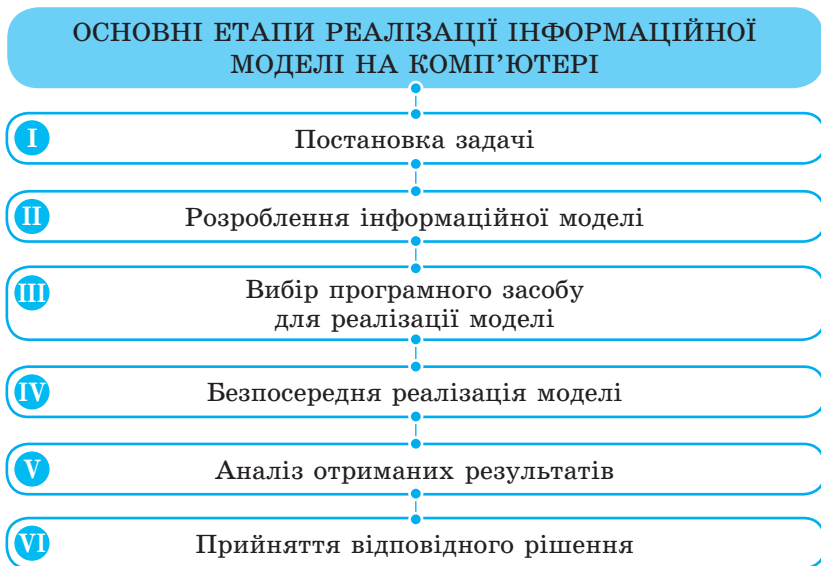
Існує ще один ефективний метод наукового пізнання та вивчення систем — комп'ютерне моделювання.

**!** **Комп'ютерне моделювання** — створення інформаційних моделей комп'ютерними засобами.

Прикладом програмних засобів для реалізації інформаційних моделей є системи програмування, табличні процесори, математичні та графічні програмні засоби, системи управління базами даних тощо.

**Комп'ютерні моделі** просто й зручно досліджувати. Вони забезпечують проведення обчислювальних експериментів, які за звичайних умов реалізувати неможливо або досить складно.

**Основними перевагами** комп'ютерного моделювання є можливість багаторазового повторення тих самих дій; невисока вартість реалізації моделі; висока наочність візуалізації процесів, які виконуються в моделі; безпечність реалізації моделі; висока швидкість виконання дослідження; отримання результатів моделювання в зручному вигляді для аналізу.



Системи комп'ютерного моделювання застосовують у різних сферах людської діяльності. Особливо розповсюдженими нині є *комп'ютерні симулятори*, які імітують управління якимось процесом, апаратним або транспортним засобом.

### ЦІКАВІ ФАКТИ

Існують комп'ютерно-механічні симулятори, у яких точно відтворено інтер'єри робочих місць певних фахівців, наприклад кабіни, де тренуються пілоти, водії, машиністи потягів та інші фахівці.



Вербальні й знакові моделі завжди доповнюють одна одну. Наприклад, композитор, беручись за створення симфонії, спочатку програє її у своїй свідомості, а потім пише нотні знаки на папері. За потреби для всебічного оцінювання реального об'єкта й визначення його структури створюють кілька моделей.

За станом розрізняють статичні й динамічні моделі.

- **Статична модель** фіксує стан об'єкта, процесу, явища в певний момент. *Наприклад:* стан дорожнього руху в мікрорайоні в годину пік, дані приладів літака в момент відриву від злітної смуги.

- **Динамічна модель** відображає поведінку об'єкта протягом певного часу. *Наприклад:* координати й основні дані приладів літака через кожну секунду під час зльоту.

Динамічні моделі можна досліджувати в реальному масштабі часу, а також у скорочений чи збільшений період. *Наприклад:* процес плавлення металу, який реально здійснюється упродовж кількох годин, можна змоделювати протягом декількох хвилин.




### ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ ЗНАТЬ

1. **◆** Які типи моделей застосовують на практиці?
2. **◆** Яку модель називають інформаційною?
3. **◆** Наведіть приклади графічних моделей.
4. **◆** Наведіть приклади моделювання з використанням різних моделей.
5. **◆** Розробіть і дослідіть комп'ютерну модель рівноприскореного руху об'єкта.
6. **◆** Які моделі, на вашу думку, доцільно реалізувати на комп'ютері? Наведіть приклади.



## 2.3. Комп'ютерний експеримент. Основи статистичного аналізу даних


 Напевно, вам доводилося брати участь у навчальному тестуванні чи в психологічних тестах. Поміркуйте, навіщо програмісти тестують свої програми.

Є певні напрямки досліджень, у яких як експериментальні зразки використовують комп'ютерні моделі, а комп'ютерне моделювання в дослідженнях стало складовою комп'ютерного експерименту.




### ВАЖЛИВО

**Експеримент** (від латин. *experimentum* — проба, досвід) — метод дослідження об'єкта, явища в умовах активної взаємодії спостерігача з досліджуваним об'єктом. Зазвичай експеримент проводять у межах наукового дослідження та призначений для перевірки гіпотези.

 **Комп'ютерний експеримент** — інструмент дослідження комп'ютерних моделей з метою визначення, як змінюються їх параметри. У середовищі програмного засобу за значеннями одних параметрів моделі обчислюють інші її параметри і на цій основі роблять висновки про властивості об'єкта.

Комп'ютерний експеримент не відображає, наприклад, природні явища, а є чисельною реалізацією створеної людиною математичної моделі цього явища. У будь-якому експерименті досліджують властивості певної кількості однотипних об'єктів, щоб дійти висновку про досліджувані властивості всіх таких об'єктів.

 **Вибірка**, або **вибіркова сукупність**, — частина генеральної (загальної) сукупності об'єктів, яка охоплюється експериментом.

Поняття вибірки стосується об'єктів для дослідження, якими можуть бути фірми, промислові підприємства, організації торговельної мережі. *Генеральна сукупність* може бути як скінченною, так і безкінечною, а *вибіркова сукупність* є скінченною завжди.

### ЦІКАВІ ФАКТИ

Для дослідження впливу препарату на рухові здібності птахів випадковим чином відбирають групу птахів. Вона є вибіркою з генеральної сукупності — кількості всіх птахів цього виду чи взагалі всіх птахів світу залежно від мети досліджень. Для дослідження успішності впровадження нової методики навчання вибіркою буде деяке число учнів і учениць з усього школярства країни.



Кількість об'єктів вибірки називають **обсягом вибірки**. Для достовірної та якісної характеристики вибірки необхідно визначити, які властивості досліджують та які способи побудови вибірки використовують.

Опрацювання даних, які характеризують певну групу об'єктів, аналіз таких даних для визначення властивостей усієї сукупності об'єктів здійснюється за правилами розділу математики, який називається математичною статистикою.

### ЦІКАВІ ФАКТИ

**Статистика** (від латин. *status*) — стан справ/речей. **Дані статистики** — кількісні характеристики явищ, об'єктів, процесів; мета статистики — виявлення особливих закономірностей. Нині статистику застосовують практично в усіх сферах суспільного життя, починаючи від моди, кулінарії, садівництва й закінчуючи астрономією, економікою, медициною, тощо.



**!** **Математична статистика** — наука про математичні методи систематизації, опрацювання та використання статистичних даних для здобуття наукових і практичних висновків.

Для аналізу кількісних характеристик використовують статистичні дослідження. Кожне дослідження передбачає формування кількісних даних, які піддаються статистичному опрацюванню для проведення аналізу.

Дані вибірки в дослідженнях ще називають **статистичними даними**.



### ЦІКАВІ ФАКТИ

У математичних моделях вибіркою є часовий або просторовий ряд статистичних даних. Якщо досліджували властивості одного об'єкта в певні моменти часу, то дані становлять часовий ряд, а якщо статистичні дані збирали з різних об'єктів, то вони належать до просторового ряду.



У статистичному аналізі опрацьовують такі **характеристики вибірки**.

- **Обсяг вибірки** — кількість елементів у вибірці.
- **Розмах** — різниця між максимальним і мінімальним значеннями елементів вибірки.
- **Середнє арифметичне** — це частка від ділення суми чисел на їх кількість (обсяг вибірки).
- **Мода** — значення, яке трапляється найчастіше в ряді даних. Якщо дані у вибірці не повторюються, моду не обчислюють. Якщо в ряді даних є числа, які трапляються однаково кількість разів, мода матиме кілька значень.
- **Медіана впорядкованого ряду даних із непарним числом членів** — це середнє значення ряду. **Медіана впорядкованого ряду із парним числом членів** — середнє арифметичне двох значень, розташованих посередині. Отже, половина значень вибірки менша за медіану, а половина — більша.
- **Частота** — число повторень значень вибірки в заданих інтервалах. Якщо інтервалом є вибірка, то частотою є повторення кожного значення у ній.
- **Відносна частота** — це відношення частоти до загальної кількості даних у вибірці.
- **Стандартне відхилення** (ще його називають *середньоквадратичним відхиленням*, СКВ) — показник розсіювання статистичних даних відносно середнього значення вибірки.

Розгляньмо приклад.

### ПРИКЛАД 1

Розгляньмо зріст (у сантиметрах) учнів і учениць вашої паралелі класів на прикладі довільно вибраних 10 осіб. Дані занесімо в таблицю та впорядкуймо за зростанням:

№ з/п	Учень	Зріст
1	Учень 1	168
2	Учень 2	169
3	Учень 3	172
4	Учень 4	172
5	Учень 5	172
6	Учень 6	174
7	Учень 7	175
8	Учень 8	178
9	Учень 9	178
10	Учень 10	182

Обсяг вибірки: 10 (вимірювали зріст 10 осіб).

Розмах вибірки: 14 (максимальне значення — 182, мінімальне значення — 168. Різниця  $182 - 168 = 14$ ).

Середнє арифметичне: 174 см.

Мода: 172 (зріст 172 трапляється частіше за інші значення — тричі).

Медіана: 173 (у прикладі 10 елементів — число парне, в упорядкованому наборі цих елементів посередині (тобто п'ятий і шостий елементи) ідуть значення 172 і 174. Середнє арифметичне цих чисел:  $(172 + 174) : 2 = 173$ . Якби досліджували зріст 9 учнів і учениць, посередині був би п'ятий елемент зі значенням 172 — медіана мала б саме таке значення).

Для обчислення частоти та відносної частоти додаємо додаткові стовпці в таблицю:

№ з/п	Учень	Зріст	Частота	Відносна частота
1	Учень 1	168	1	0,1
2	Учень 2	169	1	0,1
3	Учень 3	172	3	0,3
4	Учень 4	172	3	0,3
5	Учень 5	172	3	0,3
6	Учень 6	174	1	0,1



## Закінчення таблиці

№ з/п	Учень	Зріст	Частота	Відносна частота
7	Учень 7	175	1	0,1
8	Учень 8	178	2	0,3
9	Учень 9	178	2	0,3
10	Учень 10	182	1	0,1

Зріст 168 см має 1 особа, отже, частота повторень значення 168 дорівнює одиниці тощо.

У таблиці відносна частота подана часткою від ділення, часто її подають у відсотковому вигляді.

Для обчислення стандартного відхилення (СКВ) використовують формулу:

$$СКВ = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (CA - x_i)^2}{n}},$$

де  $x_i$  — значення елементів вибірки,  $CA$  — середнє арифметичне,  $n$  — обсяг вибірки. (**Примітка.** Якщо кількість елементів у вибірці перевищує 30, то знаменник дробу під коренем набуває значення  $n - 1$  (у деяких джерелах, навпаки, вказують, що до 30 необхідно ділити на  $n - 1$ , в інших випадках — на  $n$ ).)

## АЛГОРИТМ ОБЧИСЛЕННЯ СКВ

- 1 Обчисліть середнє арифметичне вибірки даних
- 2 Відніміть від кожного елемента вибірки це середнє
- 3 Усі отримані різниці піднесіть до квадрата
- 4 Знайдіть суму всіх отриманих квадратів
- 5 Поділіть отриману суму на кількість елементів вибірки
- 6 Обчисліть квадратний корінь з отриманого попередньо результату



Навіщо обчислювати СКВ, якщо є середнє арифметичне?

### ПРИКЛАД 2

Порівняймо дві невеликі вибірки: продажі одиниць товару за тиждень в одному магазині такі: 31, 33, 32, 36, 32, 31, а в іншому — 22, 34, 56, 52, 10, 21. Обома магазинами володіє одна особа, яка хоче проаналізувати діяльність менеджерів. Середні продажі першого магазину — 32,5, другого — теж 32,5.

Отже, середнє арифметичне однакове, а якщо поррахувати статистичне відхилення, то для першого магазину воно буде приблизно 2, а для другого — 19. Це вказує на те, що щоденні продажі першого магазину в середньому відрізняються від середніх продажів за тиждень на 2, а у другому магазині така розбіжність дорівнює 19. Який магазин працює стабільніше? Перший. А для працівників другого магазину виникає завдання стабілізувати свою роботу з продажів.

Отже, СКВ вказує на розбіжність між даними вибірки і їх середнім арифметичним: що ближче значення СКВ до 0, то меншою є розбіжність даних у вибірці.

Зазвичай для обчислень як статистичного відхилення, так і інших статистичних характеристик користуються програмними засобами, наприклад MS Excel. Наприклад, в Україні за результатами ЗНО з певного предмета (знайдіть дані про кількість випускників і випускниць) рахують кількість значень, які потрапляють у задані інтервали (1–3; 4–6; 7–9 і 10–12). Для цього зручно використовувати функцію FREQUENCY (ЧАСТОТА) табличного процесора.



### ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ ЗНАТЬ

1. Як ви розумієте поняття «комп'ютерний експеримент»?
2. Що вивчає статистика?
3. Що таке вибірка даних?
4. Дайте визначення статистичних характеристик.
5. Чому обсяг вибірки завжди є скінченною величиною, а обсяг генеральної сукупності може бути безкінечною?
6. Чому для обчислення моди вибірки резервують більше однієї клітинки?



## 2.4. Обчислення основних статистичних характеристик вибірки засобами електронного процесора

Пригадайте можливості табличного процесора. Наведіть приклади використання автоматизованого опрацювання табличних даних.

Розгляньмо, як можна використовувати програмний засіб MS Excel для обчислення статистичних характеристик на прикладі.

### ПРИКЛАД

Проаналізуємо температурний режим повітря за 15 днів липня. Побудуймо таблицю за зразком (рис. 1). Для обчислення статистичних характеристик скористаємося функціями Excel.

Пригадайте, що в клітинку таблиці Excel можна ввести числові (до них належать дата, час, дані грошового формату), текстові дані та формули. У формулах використовують константи, посилання на клітинки та функції. Для вставлення функцій у формулу звертаються до однойменної стрічки ФОРМУЛИ, у якій вибирають функції з означених на стрічці груп або звертаються до вікна Вставлення функцій командою Вставити функцію (рис. 2).

	А	В
1	Липень	
2	Дні	Температура
3	1	24
4	2	24
5	3	23
6	4	27
7	5	30
8	6	30
9	7	26
10	8	30
11	9	26
12	10	18
13	11	25

Рис. 1. Початкові дані таблиці

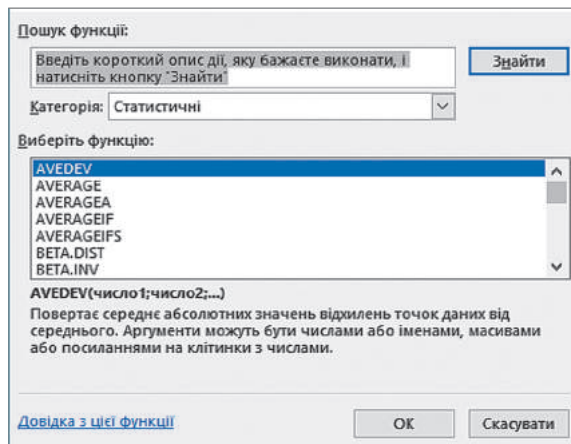


Рис. 2. Вікно вставлення функцій

## ВАЖЛИВО

Вставлення функції завжди здійснюють до активної клітинки: спочатку виділяють клітинку, потім звертаються до необхідної функції, вказують її параметри і для обчислення підтверджують кнопкою ОК.

Функції Excel згруповані за призначенням, кожна група на стрічці є розкритим списком, з якого й вибирають необхідну функцію. Відкривається вікно введення параметрів функції з підказками щодо значень кожного з параметрів. У полі введення параметрів прописують вираз або посилання на клітинку.

Посилання вводять вручну або переходять до аркуша книги Excel із потрібними даними й вибирають клітинки вказівником миші. Щоб вибрати

	A	B	C	D	E
1	Липень				
2	День	Темп.	Мода	Частота	Відн. частота
3	1	24	=MODE.MULT(B3:B17)	=FREQUENCY(B3:B17;B3:B17)	=D3/\$D\$20
4	2	24	=MODE.MULT(B3:B17)	=FREQUENCY(B3:B17;B3:B17)	=D4/\$D\$20
5	3	23	=MODE.MULT(B3:B17)	=FREQUENCY(B3:B17;B3:B17)	=D5/\$D\$20
6	4	27	=MODE.MULT(B3:B17)	=FREQUENCY(B3:B17;B3:B17)	=D6/\$D\$20
7	5	30	=MODE.MULT(B3:B17)	=FREQUENCY(B3:B17;B3:B17)	=D7/\$D\$20
8	6	30		=FREQUENCY(B3:B17;B3:B17)	0
9	7	26		=FREQUENCY(B3:B17;B3:B17)	=D9/\$D\$20
10	8	30		=FREQUENCY(B3:B17;B3:B17)	0
11	9	26		=FREQUENCY(B3:B17;B3:B17)	0
12	10	18		=FREQUENCY(B3:B17;B3:B17)	=D12/\$D\$20
13	11	25		=FREQUENCY(B3:B17;B3:B17)	=D13/\$D\$20
14	12	27		=FREQUENCY(B3:B17;B3:B17)	0
15	13	25		=FREQUENCY(B3:B17;B3:B17)	0
16	14	21		=FREQUENCY(B3:B17;B3:B17)	=D16/\$D\$20
17	15	26		=FREQUENCY(B3:B17;B3:B17)	0
18					
19					
20			Обсяг	15	
21			СА	=AVERAGE(B3:B17)	
22			Мін	=MIN(B3:B17)	
23			Макс	=MAX(B3:B17)	
24			Розмах	=D23-D22	
25			Медіана	=MEDIAN(B3:B17)	

Рис. 3, а. Формули обчислення статистичних характеристик



одну клітинку, її виділяють і клацають покажчик лівою кнопкою миші. Для вибору блоку клітинок наводять покажчик миші на першу клітинку з натиснутою лівою кнопкою, «протяжкою» виділяють певний діапазон і відпускають кнопку. Клітинки, які розташовані не поряд, виділяють мишею з натиснутою клавішею CTRL. Але не для всіх функцій допустимі значення не із сусідніх клітинок.

Пригадайте, що формули в Excel можна копіювати до інших клітинок. Під час копіювання формул використовують *відносні*, *абсолютні* та *змішані посилання*. Змінити тип посилання дає змогу функціональна клавіша F4.

На рис. 3 зображено статистичне опрацювання температурних даних в Excel: у клітинках показані формули обчислень (З, а) і результати (З, б).

	A	B	C	D	E
1	Липень				
2	День	Темп.	Мода	Частота	Відн. частота
3	1	24	30	2	0,13
4	2	24	26	0	0
5	3	23	#Н/Д	1	0,07
6	4	27	#Н/Д	2	0,13
7	5	30	#Н/Д	3	0,20
8	6	30		0	0,00
9	7	26		3	0,20
10	8	30		0	0
11	9	26		0	0
12	10	18		1	0,07
13	11	25		2	0,13
14	12	27		0	0
15	13	25		0	0
16	14	21		1	0,07
17	15	26		0	0
18				0	
19					
20			Обсяг	15	
21			СА	25,5	
22			Мін	18	
23			Макс	30	
24			Розмах	12	
25			Медіана	26	

Рис. 3, б. Результати обчислення статистичних характеристик

Оскільки найпоширеніші функції винесено окремо на стрічках Формули та Основне, краще користуватися останньою для обчислення значень функцій Середнє арифметичне, Максимум та Мінімум (рис. 4).

Розгляньмо детально, як використовувати функції статистичного аналізу в MS Excel.

Група Статистичні функції міститься в групі Інші функції (рис. 5). Ця ж група відображається у вікні, яке викликають командою Вставити функцію (рис. 2).

Для обчислення моди в MS Excel пропонують дві функції: MODE.MULT (МОДА.НСК(аргументи)) і MODE.SNGL (МОДА.ОДН(аргументи)).

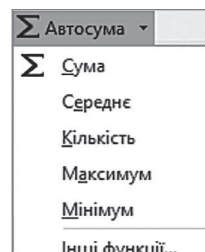


Рис. 4. Вигляд списку функцій Автосума

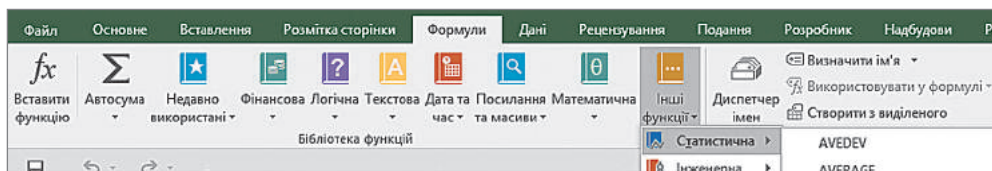


Рис. 5. Фрагмент стрічки Формули

**Аргументи функцій** — набір даних, для якого й обчислюють моду.

Функція MODE.SNGL (МОДА.ОДН(аргументи)) повертає одне значення. Її використовують для ряду значень, у яких групи з однаковими значеннями не повторюються. Функція MODE.MULT (МОДА.НСК(аргументи)) гнучкіша.

Звернімося до даних із задачі на с. 49–51. Температура 26 і 30 повторюється частіше за інші — по 3 рази. Перша функція поверне результат 30, оскільки саме така температура трапляється вперше в запропонованому ряді значень. Якщо вказаний ряд значень упорядкувати, то отримаємо результат 26.

Функцію MODE.MULT (МОДА.НСК(аргументи)) використовують, по-перше, для вертикального ряду значень, а по-друге, як функцію масиву. Тобто опрацьовують ряд значень — масив значень. І функція повертає не одне значення, а кілька — теж масив значень.

Отже, для **вставлення формули з функцією** одразу виділяють кілька клітинок (ми не знаємо скільки, тому краще зарезервувати більше), після вказування аргументу функції — діапазону клітинок із значеннями — натискають сполучення клавіш Ctrl + Shift + Enter.



Якщо масив не містить однакових даних, функція MODE.MULT (МОДА.НСК(аргументи)) повертає значення помилки #Н/Д.

Якщо дані введено в рядок (В3:Р3), тобто маємо горизонтальний ряд даних, то для отримання вертикального застосовують функцію транспонування. Загальний вигляд обчислення моди буде такий:

`{=MODE.MULT(TRANSPOSE(В3:Р3))}` або `{=МОДА.НСК(ТРАНСП(В3:Р3))}`

Фігурні дужки для формули вказують на опрацювання масиву даних — дужки проставляють автоматично після Ctrl + Shift + Enter.

Функція моди опрацьовує ряд значень указанного діапазону, перетворений на вертикальний. Для функції виділено 5 клітинок, знайдено 2 значення, які найчастіше повторюються, тому в клітинках будуть ці значення — 30 і 26, а в решті — #Н/Д.

Для **обчислення медіани** викликають однойменну функцію і як аргументи вставляють ряд даних (у прикладі це В2:В16).

Для **підрахунку частот** користуються однойменною функцією FREQUENCY (ЧАСТОТА), аргументами якої є ряд даних та інтервали, у яких і рахують повторення значень.

### АЛГОРИТМ ОБЧИСЛЕННЯ ЧАСТОТИ

- 1 Заповніть діапазон клітинок значеннями інтервалів
- 2 Виділіть порожній діапазон клітинок за розміром на одну клітинку більший, ніж діапазон інтервалів
- 3 Викличте функцію FREQUENCY
- 4 У полі Масив даних укажіть імена діапазону клітинок із числами — початковими даними
- 5 У полі Масив інтервалів укажіть діапазон клітинок з інтервалами
- 6 Підтвердьте дії сполученням клавіш Ctrl + Shift + Enter. Функція поверне кількість значень, які потрапляють у задані інтервали.

Нехай є ряд чисел (вік осіб для деякого дослідження). Необхідно порахувати, скільки серед них осіб молодше за 14 років, від 14 до 17, від 17 до 22, старше за 22. Початковими даними буде діапазон із віком, а в клітинках інтервалів будуть значення 14, 17, 22.

Отже, потрібно мати 4 клітинки для результату:

- 1 — для числа осіб, молодших за 14 або 14 років;
- 2 — для числа осіб віком від 14 до 17 включно;
- 3 — для числа осіб віком від 17 до 22 включно;
- 4 — для числа осіб, старших за 22.

Для прикладу з температурою й рядом даних та інтервалами є діапазон значень B2:B16, оскільки нас цікавить кількість однакових значень температур за всі 15 днів. Пригадайте, що для таких обчислень користувалися функцією COUNTIF (СЧЁТЕСЛИ) — функція опрацьовує як чисельні дані, так і текстові (для текстових даних користуються виключно COUNTIF (СЧЁТЕСЛИ)), а функцію FREQUENCY (ЧАСТОТА) використовують для опрацювання цілих і дійсних чисел.

Під час порівняння результатів обчислень двох функцій функція FREQUENCY (ЧАСТОТА) повертає кількість повторень для значення, яке першим трапляється в ряді, для інших таких само значень повертається 0, а функція COUNTIF (СЧЁТЕСЛИ) повторює обчислюваний результат для всіх даних. У цьому випадку це не впливає на статистичні характеристики. Але в процесі обчислення відносної частоти у відсотках загальну кількість отримуємо 100 %.

Якщо рахувати кількість повторень через COUNTIF (СЧЁТЕСЛИ) і результат взяти за основу підрахунку відносної частоти, то під час перевірки отримуємо число більше за 100 %.

В Excel містяться кілька функцій для обчислення стандартного відхилення. Функції STDEVA (СТАНДОТКЛОНА) і STDEVPA (СТАНДОТКЛОНПА) відрізняються значенням середнього: у першій функції використовують середнє вибірки, у другій — середнє генеральної сукупності.

У наших прикладах не вказують значення генеральної сукупності, вони однакові і для вибірки, і для генеральної сукупності. І обидві зазначені функції повернуть однаковий результат.

Функції як аргументи можуть набувати як чисельних значень, так і логічних. Інші функції Excel для обчислення СКВ працюють із чисельними значеннями.



### АЛГОРИТМ ОБЧИСЛЕННЯ СТАНДАРТНОГО ВІДХИЛЕННЯ

1

Виділіть клітинку для результату

2

Викличте функцію STDEVA (СТАНДОТКЛОНА)

3

У вікні, що відкриється, укажіть діапазон значень температури B2:B16

4

Підтвердьте кнопкою ОК



### ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ ЗНАНЬ

1. ◆ Які групи функцій містять функції обчислення статистичних характеристик?
2. ◆ Яким сполученням клавіш користуються для підтвердження опрацювання даних масиву?
3. ◆ Які функції містить MS Excel для обчислення моди?
4. ◆ Чому для обчислення моди резервують більше однієї клітинки?
5. ◆ Як ви розумієте «інтервал значень» як аргумент функції FREQUENCY (ЧАСТОТА)? Поясніть на прикладі.
6. ◆ Яке призначення статистичної характеристики відносної частоти? У якому форматі краще аналізувати вказану характеристику: у відсотковому чи ні?

## 2.5. Візуалізація рядів і трендів даних. Інфографіка



Як краще проаналізувати результати контрольної роботи класу: порівнювати оцінки учнів у списку чи побудувати діаграму? Які типи діаграм у Excel ви знаєте?

Дослідження, експерименти, статистичний аналіз завжди супроводжуються візуалізацією даних. Графіки й діаграми не тільки графічно відображають значення, а й мають змістове навантаження щодо теми

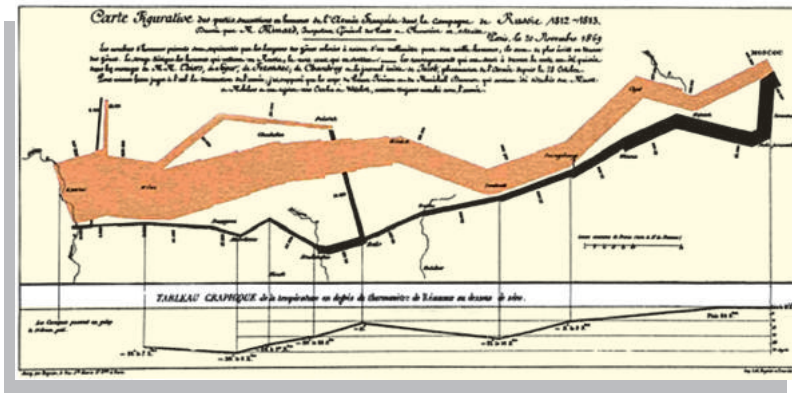


дослідження. Одразу видно загальну картину результатів дослідження, велику кількість даних на обмеженому проміжку. Крім того, акцентують увагу на деяких елементах ряду даних, порівнюють фрагменти даних, демонструють тенденцію зміни властивостей, що досліджують, тощо.

**!** **Інфографіка** (від латин. *informatio* — інформування, роз'яснення, і грец. *γραφικός* — письмовий) — це візуальне відображення інформації, статистичних даних для простої і наочної демонстрації тенденцій, співвідношень, а також зацікавлення в предметі дослідження.

### ЦІКАВИ ФАКТИ

В історії інфографіки є кілька відомих робіт, створених у XIX ст. Одна з них — карта руху й повернення з походу військ Наполеона француза Жозефа Мінара (джерело: <https://midgard-edem.org/?p=4276>). На реальну географічну карту нанесено лінії, що позначають поля відомих битв. Товщина лінії визначає кількість військ (1 мм — 1 тис. воїнів), колір — напрямок руху: червоний — на Москву, чорний — повернення у Францію.

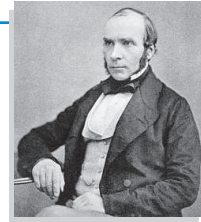


Отже, яке інформаційне навантаження зображеної у прикладі карти? Це: а) карта руху французького війська; б) результат битв у певних точках країн; в) аналіз військового походу французів. Також можна дійти висновку щодо зміни чисельності війська Франції.



## ЦІКАВІ ФАКТИ

У 1854 році Джон Сноу наніс на карту Лондона точки захворювання на холеру, навів статистику смертей у різних будинках, позначив міські джерела води. Одразу було виявлено саме той колодязь, який був джерелом інфекції.



Для змістового навантаження графіка чи діаграми важливо правильно вибрати їх тип. Розгляньмо різні типи діаграм на прикладах.

**Гістограми** використовують для наочного подання динаміки зміни даних у часі або розподілу даних у вигляді прямокутних ділянок, розмір яких узгоджено зі значеннями, отриманим у результаті статистичного дослідження.

Гістограми можуть бути як вертикальні — стовпчикові діаграми, так і лінійчасті. За даними прикладу на с. 46 побудовано гістограми зросту учнів за абсолютним значенням (рис. 1) та за відносною частотою (рис. 2). За діаграмою на рис. 2 легко зробити висновок про відсоткове співвідношення кількості учнів за зростом у певних інтервалах.



Рис. 1. Аналіз зросту учнів класу: за абсолютним значенням

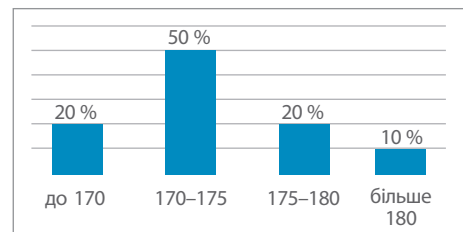


Рис. 2. Аналіз зросту учнів класу за відносною частотою

## ПРИКЛАД 1

Учні класу писали контрольну з певного предмета. Якщо отримані оцінки ввести в таблицю Excel, то за допомогою функції FREQUENCY (ЧАСТОТА) можна порахувати кількість учнів, які отримали високий бал (інтервал 10–12) та ін. На гістограмі будуть 4 стовпці, висота яких узгоджуватиметься з кількістю оцінок, що потрапляють у той чи інший інтервал.

ПРИКЛАД 2

Щороку Український центр оцінювання якості освіти оприлюднює статистичний аналіз результатів ЗНО. На **рис. 3** подано гістограму аналізу складання ЗНО з української мови учнями та ученицями міста Києва (джерело: <https://zno2017.monitoring.in.ua/>). Результати відображені по районах та місту в цілому, тому кожна смуга відповідає результатам району (та міста). Кольором позначено інтервали балів.

Статистичні дані за районами міста Києва



Рис. 3. Статистичний аналіз результатів ЗНО в місті Києві

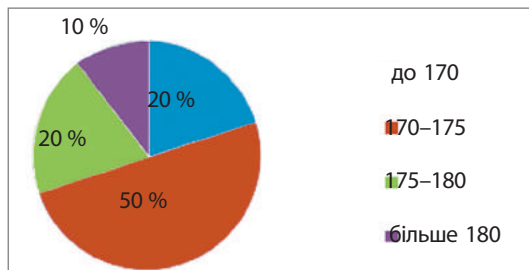


Рис. 4. Аналіз зросту учнів за відносною частотою

**Кругові діаграми** використовують для наочного зображення співвідношення між частинами вибірки. На **рис. 4** подано аналіз показників зросту учнів за відносною частотою (за даними прикладу на с. 46).



Кругову діаграму зручно застосувати для розподілу, наприклад, піци між друзями: за частиною грошей, внесених кожною особою, побачимо частину піци.

Особливу популярність у дослідженнях мають *точкові діаграми* та їх різновид — *бульбашкова діаграма*. Розмір бульбашки вказує на значення, а її розташування — на певний ряд досліджень (рис. 5).

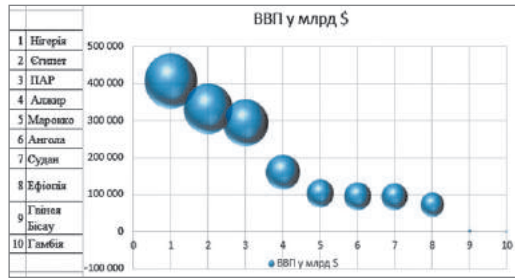


Рис. 5. Діаграма ВВП країн Африки

❗ **Лінія тренду в MS Excel** — це графічне подання загальної закономірності зміни ряду даних. Лінія тренду є графіком, який описують математичні формули та до значень якого наближаються значення діаграми.

Говорячи математичною мовою, лінія тренду є апроксимацією (апроксимація — наближення) значень діаграми до графіка, який описують математичні формули. Її додають до гістограми, діаграми з областями, лінійчастій діаграми, графіків або точкових діаграм.



#### ВАЖЛИВО

За значеннями діаграм не завжди зручно прогнозувати динаміку зміни даних, а лінія тренду дає змогу. Для точнішого прогнозу необхідно правильно вибрати **тип лінії тренду**: лінійна, поліноміальна, логарифмічна, степенева, експонентна, змінне середнє.

#### ПРИКЛАД 3

На гістограмі (рис. 6) подано оцінки учня з одного предмета. Лінія тренду (червоний пунктир) засвідчує підвищення рівня знань. Skorисталися *лінійною* лінією тренду, бо цей тип найкраще описує простий лінійний набір даних і застосовують його в тих випадках, коли точки даних розташовані близько до прямої.

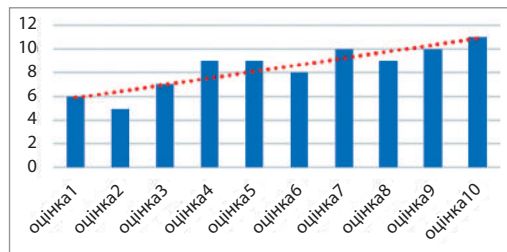


Рис. 6. Оцінки учня та лінія тренду

Наприклад, для ряду даних, значення яких різко підвищуються, або знижуються, або можуть потім стабілізуватися, використовують *інші типи лінії тренду*. Для значень швидкості автомобіля, який почав рухатися (показники швидкості для рівноприскореного руху), підійде *степенева* лінія тренду. Показники кількості популяції деяких тварин у замкненому просторі наближаються до логарифмічного графіка, тому користуються *логарифмічною* лінією тренду (кількість спочатку зростає, надалі стабілізується). Якщо швидкість зміни даних безупинно підвищується, користуються *експоненціальною* лінією тренду (наприклад, показники радіоактивного вуглецю-14 залежно від віку органічного об'єкта). У разі коливання значень даних застосовують *змінне середнє* (наприклад, коливання курсу валют).

Точність вибору типу лінії тренду описують спеціальним показником — числом від 0 до 1, яке відображає ступінь узгодженості очікуваних значень лінії тренду з фактичними даними (а математично — ступінь апроксимації). Кращим вважають показник, наближений до значення 1. Якщо показник менший за 0,5–0,7, краще застосувати інший тип лінії тренду, поки не буде знайдено найбільш наближений тип.

### АЛГОРИТМ ДОДАВАННЯ ЛІНІЇ ТРЕНДУ

- 1 Виділіть потрібний ряд даних
- 2 Викличте контекстне меню та виберіть команду Додати лінію тренду
- 3 У вікні, що відкриється (рис. 7), виберіть тип лінії, установіть формат її зображення
- 4 За бажанням поставте галочку для запуску команди обчислення величини достовірності апроксимації

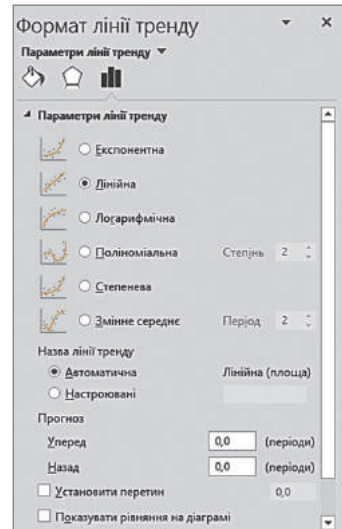


Рис. 7. Вікно  
Формат лінії тренду

Команда додавання лінії тренду є також у меню **Діаграма** — меню розташоване поряд із правим верхнім кутком діаграми під знаком «+».



## ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ ЗНАНЬ

1. Для чого використовують інфографіку?
2. На прикладах поясніть, у яких випадках зручно для ряду даних створити гістограму, а в яких — кругову діаграму.
3. Як ви розумієте поняття лінії тренду?
4. На що вказує лінія тренду?
5. Як додати на діаграму лінію тренду?
6. За яким параметром визначають узгодженість лінії тренду зі значеннями діаграми?

## 2.6. Розв'язування рівнянь, систем рівнянь, оптимізаційних задач



Пригадайте, чи розв'язували ви задачі, для яких спочатку потрібно розробити математичну модель.

Комп'ютерне моделювання ефективно використовують для розв'язування задач будь-якої галузі. Оскільки математичні моделі процесів, явищ реалізують у рівняннях або системах рівнянь, то в MS Excel дано засоби їх розв'язання.

Розгляньмо можливості MS Excel для розв'язування рівнянь, системи рівнянь або знаходження розв'язку оптимізаційних задач.

- **Метод Підбір параметра**

## ПРИКЛАД 1

Розгляньмо стародавню задачу. Купець придбав 138 аршинів чорного та червоного сукна за 540 карбованців (крб). Скільки аршинів кожного сукна придбав купець, якщо червоне коштувало 5 крб за аршин, а чорне — 3 крб?

Складімо математичну модель розв'язування задачі. Нехай  $x$  — кількість аршинів чорного сукна, яке придбав купець, тоді червоного сукна він придбав  $138 - x$ . Складімо рівняння  $3x + 5(138 - x) = 540$ .

Звичайно, таке рівняння можна розв'язати й усно, але на цьому прикладі розглянемо застосування методу **Підбір параметра**. Складімо таблицю: у її клітинках подано відповідно формули (рис. 1) і результати їх обчислення (рис. 2).

	A	B	C	D
1		вартість	скільки	За сукно
2	Чорне сукно	3	1	=B2*C2
3	Червоне сукно	5	=138-C2	=B3*C3
4				=СУММ(D2:D3)

Рис. 1. Формули обчислення методом **Підбір параметра**

	A	B	C	D
1		вартість	скільки	За сукно
2	Чорне сукно		3	1
3	Червоне сукно		5	137
4				688

Рис. 2. Результати обчислення методом **Підбір параметра**

У клітинці C2 кількість чорного сукна, яку ми позначили як  $x$ , дорівнює 1. MS Excel не здійснює арифметичні операції з нечисловими даними, тому на початку замість  $x$  вставляють будь-яке значення (0 вставляти не варто, бо в рівняннях може виникнути ділення на 0). Із таким довільним значенням, звичайно, ми не отримаємо правильну вартість усього сукна з умови задачі (540), але головним є те, що в клітинці D4 розміщено підсумкову формулу, результатом обчислення якої має бути значення з умови задачі.

Для цього потрібно скласти для задачі математичну модель у вигляді рівняння з одним невідомим. Вираз із невідомим — у лівій частині рівняння, а в правій — значення цього виразу. Метод добирає значення невідомого, поки не буде отримано необхідне значення результату обчислення виразу.

## ПРИКЛАД 2

Кредит у 1000 у. о. видано на 5 років під 20 % річних за таких умов повернення: наприкінці другого року повернути 200 у. о., наприкінці кожного наступного — по 400 у. о. Визначити, яку суму необхідно внести наприкінці першого року, щоб кредит було погашено вчасно (до кінця п'ятого року).

Щороку борг із кредитування обчислюють за формулою:

$$\text{Борг} = \text{Залишок\_внеску} + \text{Залишок\_внеску} * \text{Річні}/100.$$

Погашення кредиту означає, що борг відсутній: Борг = 0.

У моделі необхідно скласти рівняння для обчислення боргу наприкінці кожного року за наведеною формулою. Результат обчислення боргу за рік залежить від значення залишку боргу за попередній рік.





Отже, якщо  $x$  — повернення грошей у перший рік, то:

$$\text{борг1 (наприкінці першого року)} = 1000 - x + 0,2(1000 - x);$$

$$\text{борг2} = \text{борг1} - 200 + 0,2(\text{борг1} - 200);$$

$$\text{борг3} = \text{борг2} - 400 + 0,2(\text{борг2} - 400);$$

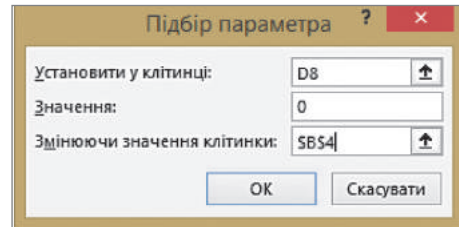
$$\text{борг4} = \text{борг3} - 400 + 0,2(\text{борг3} - 400);$$

$$\text{борг5} = \text{борг4} - 400 + 0,2(\text{борг4} - 400).$$

Оскільки кредит необхідно сплатити за 5 років, то  $\text{борг5} = 0$ , тобто:  
 $\text{борг4} - 400 + 0,2(\text{борг4} - 400) = 0$ .

На рис. 3 подано таблицю зі значеннями після виклику методу **Підбір параметра**. Спочатку у клітинку B4 введемо 1 — сплачено в перший рік ( $x$  у моделі), у наступні клітинки стовпця B: 200 і по 400, як в умові. Для зручності залишок внеску, як різницю боргу та сплаченого, обчислимо в стовпці C і остаточний борг наприкінці року — у стовпці D. Вікно **Підбору параметра** зі введеними посиланнями та значеннями зображено на рис. 4.

	A	B	C	D	E	F
1		Річні	20			
2	Роки	Повернення	залишок	борг		
3				1000		
4	1	131,17	868,83	1042,59		
5	2	200	842,59	1011,11		
6	3	400	611,11	733,33		
7	4	400	333,33	400,00		
8	5	400	0,00	0,00		

Рис. 3. Таблиця методу **Підбір параметра**Рис. 4. Вікно **Підбір параметра**

### • Метод Пошук рішення

Якщо методом **Підбір параметра** зручно користуватися для математичної моделі з одним невідомим, то для певного типу складніших завдань краще підійде надбудова **Розв'язувач**. У математичній моделі розв'язування таких задач необхідно знайти значення параметрів, від яких залежить значення результату обчислення певної функції (у MS Excel цю функцію подають формулою). Цей результат може бути максимальним (наприклад, прибуток організації), мінімальним (витрати на сировину) або дорівнювати певному значенню (потужність електричної мережі). У таких випадках говорять про оптимізацію результату. Цей тип задачі належить до оптимізаційних задач, функція називається *цільовою*, а параметри — *оптимізаційними*.



Щоб розв'язок і значення параметрів були реальними, модель обов'язково містить обмеження або на значення параметрів, або на допоміжні розрахунки, які залежать від оптимізаційних параметрів. Обмеження завжди даються в умові.

Для розв'язування таких задач у MS Excel передбачено надбудову **Розв'язувач**, який дає змогу: зазначати кілька клітинок для оптимізаційних параметрів; указувати обмеження на їх значення; знаходити розв'язок (цільову функцію описують у клітинці формулою, у якій обов'язковим є посилання на клітинки з оптимізаційними параметрами); визначити відповідно до умови один із варіантів роботи з цільовою функцією (знайти її максимальне значення, мінімальне значення, конкретне значення); отримати кілька рішень.

Щоб модель реалізувати в MS Excel надбудовою **Розв'язувач**, необхідно **дотримувати певних правил**:

- у таблиці обов'язково має бути діапазон клітинок для значень оптимізаційних параметрів;
- у таблиці має бути клітинка з формулою обчислення цільової функції;
- таблиця обов'язково містить клітинки із значеннями обмежень параметрів, щоб мати змогу на них посилатися.

### ПРИКЛАД 3

Підприємство виготовляє вироби трьох видів — А, В і С. Денний дохід із кожного виду одиниці виробу — 13, 18 і 22 у. о. Необхідно визначити, за якої кількості виробів підприємство отримає максимальний дохід з урахуванням того, що:

- 1) загальний обсяг виробництва — усього 300 одиниць виробів на день;
- 2) підприємству необхідно здійснити виробництво 50 одиниць виробу А для виконання замовлення; 40 одиниць виробу В для виконання планового замовлення; а оскільки збут виробів С доволі невеликий, то слід виготовляти не більше 40 одиниць цього виробу.

**Складімо математичну модель.** Позначмо кількість виробів кожного типу через  $a$ ,  $b$  і  $c$ , можна скласти рівняння: дохід =  $13a + 18b + 22c$ .

Цільова функція — дохід — залежить від значень параметрів  $a$ ,  $b$ ,  $c$  і має бути спрямована на отримання максимального значення функції. Оптимізаційними параметрами є  $a$ ,  $b$ ,  $c$  — їхні значення впливають на значення цільової функції.



Під час пошуку максимального значення доходу необхідно врахувати обмеження на значення параметрів  $a$ ,  $b$ ,  $c$ :

$$a + b + c = 300;$$

$$a \geq 50; b \geq 40; c \leq 40; a, b, c \text{ — цілі додатні значення.}$$

Розв'яжімо задачу в MS Excel за допомогою надбудови **Розв'язувач**.

1. Skorистаємося математичною моделлю для створення таблиці в середовищі Excel (рис. 5). У клітинки C2:C4 вводимо початкові довільні значення для виробів  $a$ ,  $b$ ,  $c$  (можна було ввести і по 1). Для використання надбудови **Розв'язувач** її необхідно встановити на стрічку **Дані**. Пригадайте алгоритм установлення пакета **Аналіз даних**.

2. Для встановлення пакета **Розв'язувач** переходимо в меню **ФАЙЛ — Параметри**. Вибираємо **Надбудови**.

3. У вікні, що відкриється, вибираємо пакет аналізу й активуємо кнопку **Перейти** — відкриється вікно **Надбудови**.

4. Проставляємо галочку біля **Розв'язувач**. Підтверджуємо — **ОК**. На стрічці **Дані** з'явилася команда **Розв'язувач**.

	A	B	C	D
		дохід		
1	Вироби з одиниці	кількість	дохід	
2	a	13	100	1300
3	b	18	100	1800
4	c	22	100	2200
5	всього		300	5300

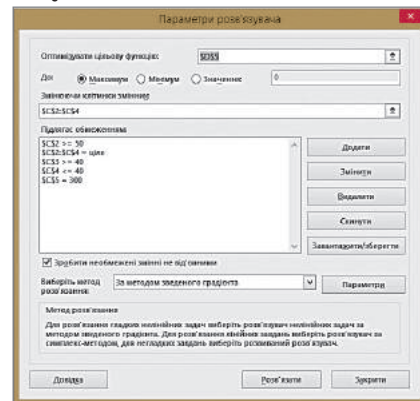


Рис. 5. Таблиця в середовищі MS Excel

Рис. 6. Вікно **Параметри розв'язувача**

5. Запускаємо команду **Розв'язувач** — відкриється вікно **Параметри розв'язувача** (рис. 6), у якому:

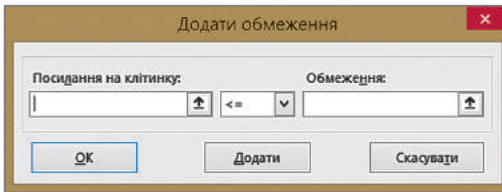
а) у поле **Встановіть цільову клітинку** вводимо клітинку D5 з підрахунком загального доходу і вказуємо, що функція прямує до максимуму;

б) у поле **Змінні клітинки** вводимо клітинки C2:C4;

в) для введення в поле **Обмеження** скористаємося командою **Додати**, обмеження вводять у вікні **Додати обмеження** (рис. 7);

г) підтверджуємо — кнопка **Знайти розв'язок**.

6. У вікні, що відкриється, залишаємо активною команду **Зберегти знайдений розв'язок**, клацаємо **ОК**. Дані таблиці будуть змінені (рис. 8).

Рис. 7. Вигляд вікна **Додати обмеження**

	A	B	C	D
		дохід		
1	Вироби	з одиниці	кількість	дохід
2	a		13	100
3	b		18	100
4	c		22	100
5	всього		300	5300

Рис. 8. Змінені дані таблиці

Математичною моделлю розв'язування задач може бути система лінійних рівнянь із кількома невідомими. Із курсу математики ви знаєте кілька методів знаходження невідомих системи рівнянь. У MS Excel пропонують такі методи, як метод оберненої матриці (аналогічний методу Крамера), метод Гауса й метод Зейделя.

#### • Метод оберненої матриці

Розгляньмо метод оберненої матриці.

#### ПРИКЛАД 4

Кількість рівнянь у системі має бути така сама, як і кількість невідомих. Рівняння системи перетворюють так, щоб у лівій частині рівнянь був вираз із невідомими, а в правій — константи. Наприклад, розв'яжімо таку систему рівнянь:

$$\begin{cases} 2x_1 + 6x_2 + 4x_3 = 8, \\ x_1 + 5x_2 + 4x_3 = 8, \\ x_1 + 5x_2 + 7x_3 = 17. \end{cases}$$

Скористаймося **методом оберненої матриці** за таким алгоритмом.

1. У таблицю Excel заносимо дані рівнянь так: для цієї системи в діапазон 3 × 3 (A2:C4) вносимо коефіцієнти при невідомих. Якщо невідомих 3 і в якомусь рівнянні немає одного з невідомих, для нього коефіцієнт дорівнює 0. А в діапазон D2:D4 вносимо константи (для прикладу: 8, 8 і 17).

2. Оскільки масив значень 3 × 3 можна назвати матрицею, то для неї скористаємося формулою для знаходження визначника — у клітинку D5 вставляємо формулу =MDETERM(A2:C4) або =МОПРЕД(A2:C4).



3. Для знаходження оберненої матриці виділяємо діапазон клітинок  $3 \times 3$ , наприклад A7:C9 (обернена матриця має такий самий розмір, як і матриця коефіцієнтів), викликаємо функцію =MINVERSE(A2:C4) (=МОБР(A2:C4)) і підтверджуємо сполученням клавіш CTRL + SHIFT + ENTER (працюємо з матрицею, а не окремим значенням).

4. Знаходимо розв'язок. Виділяємо діапазон із такою кількістю клітинок, скільки є невідомих: D6:D9; вставляємо формулу множення матриць =MMULT(A7:C9;D2:D4) або =МУМНОЖ(A7:C9;D2:D4); підтверджуємо сполученням клавіш CTRL + SHIFT + ENTER — і отримаємо результат (рис. 9). Отже,  $x_1 = 1$ ;  $x_2 = -1$  і  $x_3 = 3$ .

	A	B	C	D
1	Коефіцієнти при невідомих			Константи
2	2	6	4	8
3	1	5	4	8
4	1	5	7	17
5	Визначник матриці			12
6	Обернена матриця			Розв'язок
7	1,25	-1,83	0,33	1
8	-0,25	0,83	-0,33	-1
9	0,00	-0,33	0,33	3

Рис. 9. Таблиця в середовищі Excel

5. Розв'язуємо систему рівнянь і перевіряємо правильність розв'язання в MS Excel.



#### ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ ЗНАНЬ

1. Для чого використовують метод Підбір параметра в MS Excel?
2. Для чого використовують надбудову Розв'язувач?
3. Якою має бути математична модель для використання методу Підбір параметра?
4. Які правила побудови таблиці на основі математичної моделі для використання надбудови Розв'язувач?
5. Яким методом можна розв'язати систему лінійних рівнянь у середовищі MS Excel?
6. У задачі розглядають щомісячні реалізації турфірмою путівок за період до і після проведення рекламної акції. Опишіть, які методи аналізу застосовують для оцінювання результативності реклами.

## ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО ВИКОНАННЯ



Розв'яжіть задачу з прикладу 1 на с. 61. за поданим алгоритмом на ПК.

1. ◆ Зробіть активною клітинку D2.
2. ◆ Запустіть метод **Підбір параметра**. Для цього:

а) перейдіть до стрічки **ДАНІ**; перейдіть до групи **Робота з даними**;

б) зверніться до списку **Аналіз «якщо»**;

в) виберіть команду **Підбір параметра** — відкриється однойменне вікно (рис. 10).

У вікні **Підбір параметра** в полі **Встановити** в клітинці показано D4, оскільки ця клітинка була активною перед викликом методу.

3. ◆ У поле **Значення** введіть значення з умови задачі — 540.
4. ◆ У поле **Змінюючи значення клітинки** введіть або клацніть B2 — ця клітинка відповідає за  $x$  у математичному рівнянні.
5. ◆ Підтвердьте кнопкою **ОК**, перегляньте дані таблиці.

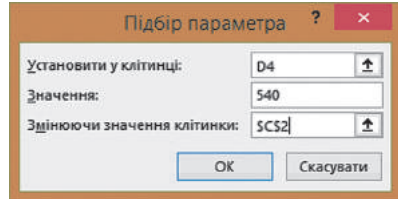


Рис. 10. Приклад значень у вікні **Підбір параметра**

## 2.7. Програмні засоби для складних обчислень, аналізу даних та фінансових розрахунків. Розв'язування задач із різних предметних галузей

? Пригадайте, який розділовий знак використовують між аргументами функцій в MS Excel. Як називається надбудова MS Excel для опрацювання статистичних даних? Для розв'язання яких рівнянь призначено **Підбір параметра** та **Розв'язувач**?

У табличному процесорі можна реалізувати не всі математичні моделі. Для різних галузей науки й виробництва створено програмні засоби для опрацювання даних задачі, для яких у математичних моделях вико-



ристано велику кількість параметрів або рівняння будуть нелінійними. Існують програмні засоби для складних обчислень, аналізу даних та фінансових розрахунків.

**Програмний засіб Mathcad** — інструмент для розв’язування лінійних і нелінійних рівнянь, а також системи таких рівнянь із великою кількістю невідомих.

На підприємствах, в організаціях, де здійснюється комп’ютерний аналіз даних, важливе значення має програмний засіб (так званий *статистичний пакет*), який для цього використовують. Умовно статистичні пакети розподіляють на спеціалізовані, пакети загального призначення та фахові (табл. 1).

Таблиця 1. СТАТИСТИЧНІ ПАКЕТИ

Тип пакета	Призначення	Приклад
Спеціалізований	Опрацювання даних конкретної предметної області. Містить методи статистичного аналізу кількох розділів статистики	На підприємствах користуються комплексними автоматизованими системами управління фінансово-господарською діяльністю: SCALA (Швеція), R3 фірми SAP (Німеччина), PLATINUM, MAN/MANX, Champion та BAAN (США) тощо
Загального призначення, або універсальний	Здійснення будь-якого статистичного аналізу. Не прив’язаний до конкретних областей. Розрахований на користувача-початківця	У наукових колах, у медицині популярним є пакет Statistica (створений спеціально для роботи в середовищі Windows), який містить більшість статистичних методів опрацювання даних, має гарні графічні можливості
Фаховий	Опрацювання великих обсягів даних. Містить методи аналізу для вузьких областей застосування	MS Excel має функції для розв’язування фінансових задач. Такі функції є в усіх пакетах для фінансових розрахунків, хоча в різних пакетах вони можуть мати різні назви

Проаналізуємо *приклад* задач для фінансових розрахунків:

1) у разі кредитування в банку виникають такі питання: скільки років необхідно повертати кредит; скільки грошових одиниць виплачено за користування кредитом; яку суму можна взяти в кредит, щоб її повернути за визначений термін;

2) у разі внесення вкладу в банк виникають такі питання: якою буде сума через визначений період; на який період необхідно вкласти гроші для отримання певної суми; який необхідно зробити вклад для отримання певної суми через визначений період.

Щоб використовувати фінансові функції в MS Excel для розрахунків наведених прикладів, ознайомимося з термінологією (у дужках зазначено терміни в MS Excel).

**Відсоткова ставка** (Ставка) — відносна величина доходу за фіксований часовий інтервал, вимірюють як у відсотках, так і числом, можуть нараховувати як добову, місячну, річну тощо.

Нарахування відсоткової ставки є різним, тому розрізняють прості та складні відсотки.

Під **простим відсотком** мають на увазі прибуток, який нараховують лише на початкову суму за кожен певний часовий проміжок. Наприклад, власник кладе в банк депозит у розмірі 5000 грн, ставка 20 % річних. Простий відсоток буде приносити прибуток у розмірі 1000 грн щороку, незалежно від уже накопиченої на рахунку за цей час суми і від того, чи залишає власник відсотки в банку або регулярно знімає їх.

**Складний відсоток** — складніша форма нарахування відсотків за вкладом. Прибуток нараховують не на початковий внесок, а на всю суму (разом з уже нарахованими відсотками), яка в цей момент наявна на рахунку вкладника. Тобто після закінчення кожного періоду сума, на яку нараховують прибуток, пропорційно збільшується.

#### ПРИКЛАД 1

Розгляньмо нарахування складних відсотків на прикладі із депозитом у розмірі 5000 грн і ставкою 20 % на рік. У перший рік відсотки нараховуватимуть з 5000 грн, і прибуток становитиме 1000 грн. Наступного року відсоток будуть нараховувати з 6000 грн (5000 + 1000), і так щороку, поки вкладник не припинить дію депозиту.

**Період нарахування** — часовий інтервал для відсоткової ставки (може бути день, місяць або рік).



**Кількість періодів** (КПер) визначає загальну кількість періодів виплат для кредиту, кожен тривалістю доба, місяць, рік тощо.

**Періодична виплата** (Плт) — платіж, який виплачує клієнт кожного періоду (це від'ємне число), або сума, яку отримує клієнт щоперіоду (це додатне число).

**Капіталізація відсотків** — приєднання нарахованих відсотків до основної суми; **нарошення** — збільшення початкової суми у зв'язку з капіталізацією (складні відсотки).

Розгляньмо функції для обчислення величин у групі фінансових функцій (табл. 2).

Таблиця 2. ФУНКЦІЇ

Назва функції (англ.)	Назва функції (рос.)	Пояснення	Аргументи функції
RATE	СТАВКА	Відсоткова ставка за один період	кпер;плт;пс;[бс];[тип]
VF	БС	Майбутня вартість інвестицій	ставка;кпер; плт; [пс];[тип]
NPER	КПЕР	Кількість періодів	ставка;плт;пс;[бс];[тип]
PV	ПС	Вартість інвестиції на поточний момент (початковий внесок)	ставка; кпер; плт; [бс];[тип]
PMT	Плт	Величина виплати за один період	ставка; кпер; пс; [бс];[тип]

Усі величини взаємопов'язані, кожену обчислюють через значення величин з умови, але має справджуватися рівність:

$$\text{Плт} * \text{КПЕР} + \text{ПС} + \text{БС} = 0.$$

Якщо якийсь аргумент можна не вказувати, у таблиці він міститься у квадратних дужках. Тип у деяких функціях має значення 0 або 1, визначає час виплати: 0 (або якщо значення не вказати) наприкінці періоду, 1 — на початку.

Розгляньмо можливості MS Excel для розв'язування задач із різних предметних галузей, почнімо з математики. Напевно, ви знаєте, як графічно розв'язати систему рівнянь. Для простоти розгляньмо систему двох лінійних рівнянь. Якщо побудувати графік кожного рівняння, то їх перетин дасть розв'язок.



ПРИКЛАД 2

На рис. 1 наведено приклад розв'язування такої системи лінійних рівнянь:  $3x + 2y = 5$ ;  $2x - y = 8$ . Перетворімо рівняння у вигляд, потрібний для побудови графіків:  $y = (5 - 3x) : 2$ ;  $y = 2x - 8$ .

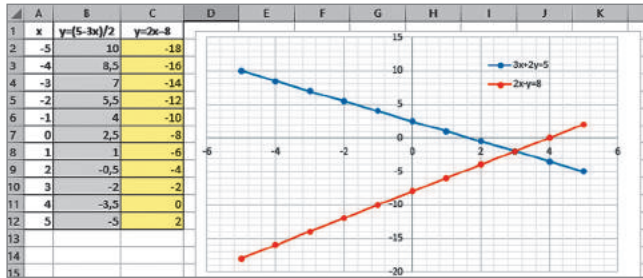


Рис. 1. Розв'язування системи рівняння в середовищі MS Excel

АЛГОРИТМ ОТРИМАННЯ РОЗВ'ЯЗКУ

- 1 У стовпці А введіть значення для  $x$
- 2 У стовпцях В і С введіть формулу для обчислення значення  $y$  для кожного рівняння
- 3 Виділіть діапазон клітинок зі значеннями  $y$
- 4 Перейдіть до стрічки **ВСТАВЛЕННЯ**, до групи **Діаграми**
5. Виберіть тип діаграми — **Точкова**
- 6 Для правильної побудови графіка перейдіть до контекстного меню діаграми
- 7 Оберіть команду **Вибрати дані й** у вікні, що відкриється, виділіть ряд і для нього виберіть команду **Редагувати**
- 8 Заповніть поля для кожного ряду за зразком (рис. 2)

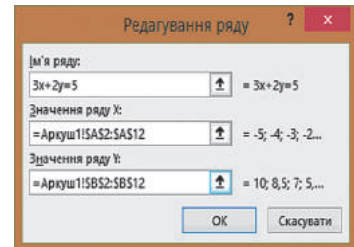


Рис. 2. Вікно Редагування ряду



Із діаграми видно, що графіки перетинаються в точці  $(3; -2)$ . Отже, розв'язком системи рівнянь є  $x = 3$ ;  $y = -2$ .

Якщо виділити діаграму, з'являється можливість перейти до додаткової стрічки **ЗНАРЯДДЯ ДЛЯ ДІАГРАМ — Конструктор**. Першою групою команд є **Додати елемент діаграми**. Якщо на діаграмі не вистачає ліній сітки, слід скористатися саме цією групою. Також можна налагодити вигляд діаграм за запропонованими зразками.

Змініть друге рівняння в системі на  $2x^2 - y = 8$  і знайдіть графічне розв'язання. Перевірте правильність за **рис. 3**. Поясніть, чому ви отримали два розв'язки.

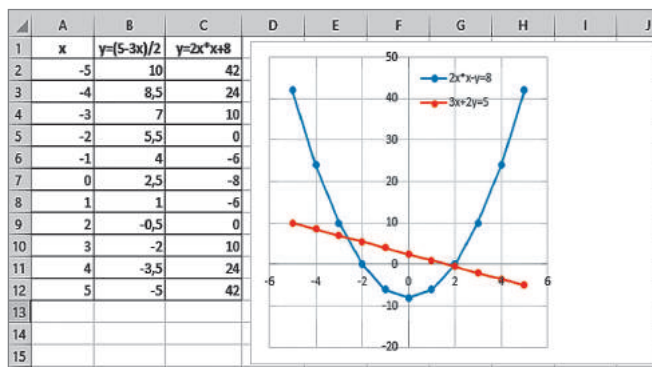


Рис. 3. Графічне розв'язання рівняння



#### ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ ЗНАНЬ

1. ◆ Які типи статистичних пакетів ви знаєте?
2. ◆ Назвіть аргументи функцій для фінансових розрахунків.
3. ◆ Яка різниця між простими та складними відсотками?
4. ◆ Наведіть приклад фінансової задачі, у якій використовують складний відсоток.
5. ◆ Що б ви порадили другу, який із нового року відкрив депозит і не знає, коли вносити гроші: на початку чи наприкінці року? Відсотки нараховують щорічно. Як би ви аргументували свою відповідь?
6. ◆ Обґрунтуйте вибір програмного засобу для обчислення кількості й вартості шпалер для обклеювання кімнати розмірами  $4 \times 3.5 \times 2.5$  м. Ширина рулонів 55 см, довжина — 10 м.



## ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО ВИКОНАННЯ

1. ◆ Проаналізуйте популярність кольорів (для зручності запропонуйте вибрати колір із 7 варіантів — кольорів веселки) для хлопчиків і дівчаток різних вікових груп (5–7 класи, 8–9 класи, 10–11 класи):
  - а) за результатами опитування складіть таблицю. У таблиці мають бути стовпці для уведення кольору, статі, класу навчання. У таблиці клітинки з назвами кольорів залийте кольором, який відповідає назві — пригадайте умовне форматування;
  - б) полічіть, скільки учнів обрали кожний колір;
  - в) полічіть окремо кількість дівчаток і кількість хлопчиків, що обрали певний колір;
  - г) обчисліть відсоткове співвідношення популярності кожного кольору для кожної вікової категорії (пригадайте статистичні характеристики);
  - д) за попередніми результатами (пункт г) побудуйте стовпчикову діаграму;
  - е) побудуйте лінію тренду (лінійну або, залежно від значень, змінну середню);
  - є) зробіть висновок щодо популярності кольорів у різних вікових категоріях;
  - ж) за бажанням повторіть пункти д–ж для хлопчиків і дівчаток окремо.
2. ◆ Розв'яжіть задачі з наведених у параграфі прикладів у MS Excel: заповніть таблиці початковими даними умови та скористайтеся фінансовими функціями для розв'язування задач.
 

Скористайтесь *підказками*.

  - Для прикладу обчислення суми, яка накопичиться на рахунку через 3 роки, якщо кожен рік роблять внесок на рахунок 10 000 грн і банк дає 10 % річних (раз на рік), функція VF матиме такий вигляд:  
 $VF(0,1;3;-10000;;1)$  для внесків на початку року, результат 36410.  
 $VF(0,1;3;-10000;0)$  для внесків наприкінці року, результат 33744.
  - Якщо внесли 10 000 грн і щороку додають по 500 грн, функція матиме такий вигляд:  $VF(0,1;3;-500;-10000;0)$  або  $VF(0,1;3;-500;-10000;1)$ .



- Якщо банк нараховує відсотки один раз на квартал, перший аргумент функції — ставка — буде 0,1/4 (0,1 — це 10 % річних, ділимо на 4, оскільки квартал — четверта частина року).
3. ◆ Визначте суму початкового внеску, який забезпечує клієнтові щорічні виплати в сумі 10 млн грн протягом 5 років (складні відсотки, 20 % річних).  
 $PV(0,20;5;-10\ 000\ 000;;0)$   
 $PV(0,20;5;-10\ 000\ 000;;1)$
  4. ◆ У борг беруть 300 000 грн під річну ставку 6 %. За рік виплачують по 34 000 грн. Скільки років триватимуть ці виплати?  
 $NPER(6\%;-34000;300000) = 13\ PV$
  5. ◆ У підручнику з географії є таблиці порівняння кількості населення країн або цілих регіонів, площі, приросту населення тощо. Попрацюйте з однією з таких таблиць і побудуйте діаграму порівняння густоти населення за регіонами:
    - а) заповніть діапазон A1:E7 даними таблиці з рис. 4;
    - б) додайте стовпець для обчислення густоти населення за формулою = Населення/Площа.

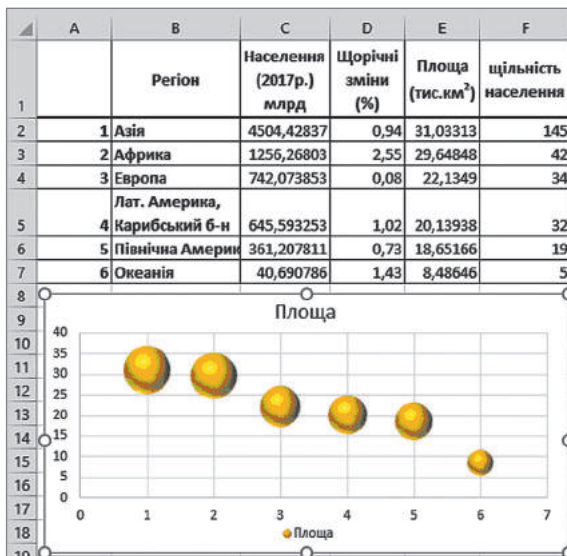


Рис. 4. Дані бульбашкової діаграми

Цей стовпець потрібен для візуалізації даних таблиці, оскільки різниця в даних за населенням у 100 разів, а за густотою — не така велика;

- в) виділіть діапазон E2:E7;
- г) перейдіть до побудови точкового графіка та виберіть його вигляд: **Об'ємна бульбашкова діаграма**;
- д) налаштуйте параметри діаграми (рис. 5);
- е) додайте до діаграми новий ряд — густота населення.

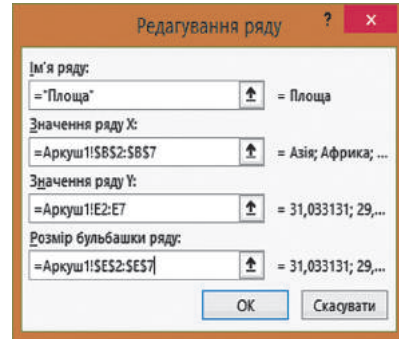


Рис. 5. Параметри діаграми



#### КОМП'ЮТЕРНЕ ТЕСТУВАННЯ

Виконайте тестове завдання до розділу 2 із автоматичною перевіркою результату на сайті [interactive.ranok.com.ua](http://interactive.ranok.com.ua).

## Практична робота № 1

### Тема. Статистичний аналіз даних

**Завдання:** засобами табличного процесора здійснити статистичний аналіз температурного режиму одного літнього місяця (для введення початкових значень температури скористайтесь зразком таблиці (рис. 3, а у § 2.4 на с. 50). Результат роботи порівняйте з рис. 3, б на с. 51.

**Обладнання:** комп'ютер зі встановленим табличним процесором.

#### Хід роботи

*Під час роботи з комп'ютером дотримуйте правил безпеки.*

1. Відкрийте MS Excel. У таблицю введіть значення температури за зразком (рис. 3, а, с. 50).

2. Уведіть назви статистичних характеристик у клітинки C20:C25, як показано на рис. 3, а.



- 3.** Вставте функції розрахунку статистичних характеристик у клітинки D20:D25:
- а) зробіть активною клітинку D21 для обчислення середнього арифметичного;
  - б) перейдіть у стрічку ОСНОВНЕ і скористайтеся групою функцій  $\Sigma$ ;
  - в) виберіть функцію Середнє;
  - г) виділіть діапазон B3:B17;
  - д) підтвердьте свої дії — натисніть клавішу Enter;
  - е) аналогічно обчисліть максимальне і мінімальне значення;
  - є) для підрахунку розмаху вибірки в клітинку D24 введіть формулу = D23–D22.
- 4.** Обчисліть медіану:
- а) зробіть активною клітинку D25;
  - б) перейдіть до стрічки ФОРМУЛИ, у групі Бібліотека функцій перейдіть до групи Інші функції — Статистичні; виберіть функцію MEDIAN (МЕДІАНА);
  - в) уведіть у вікні, що розкриється, діапазон B3:B17;
  - г) підтвердьте свої дії — натисніть кнопку ОК.
- 5.** Обчисліть моду:
- а) зробіть активними клітинки діапазону C3:C7;
  - б) перейдіть до статистичних функцій і виберіть функцію MODE.MULT (МОДА.НСК);
  - в) уведіть у вікні, що розкриється, діапазон B3:B17;
  - г) підтвердьте роботу з масивом чисел сполученням клавіш Ctrl + Shift + Enter;
  - д) проаналізуйте результат: чому у вибраному для результату діапазоні дві клітинки мають значення, а три — вказують на помилку.
- 6.** Полічіть кількість значень, які повторюються:
- а) зробіть активними клітинки діапазону D3:D18;
  - б) перейдіть до статистичних функцій і виберіть функцію FREQUENCY (ЧАСТОТА);
  - в) уведіть у вікні, що розкриється, діапазон даних B3:B17 і діапазон інтервалів B3:B17;
  - г) підтвердьте роботу з масивом чисел сполученням клавіш Ctrl + Shift + Enter;
  - д) проаналізуйте результат: чому у вибраному для результату діапазоні деякі клітинки мають значення, відмінні від 0, а деякі — значення, що дорівнюють 0.

7. Для обчислення відносної частоти:

- а) уведіть у клітинку E3 формулу = D3/\$D\$20;
- б) «протяжкою» за допомогою маркера автозаповнення та миші скопіюйте формулу в клітинки діапазону E4:E17;
- в) укажіть відсотковий формат у діапазоні E4:E17.

8. У клітинку C26 уставте текст СКВ, у клітинці D26 самостійно обчисліть СКВ.

9. У клітинці F3 обчисліть значення моди з використанням функції MODE.SNGL (МОДА.ОДН). Чому ви отримали такий результат?

10. Змініть початкові значення на такі: у клітинку B7 уведіть значення 26, а в клітинку B11 — 30. Яке значення моди у клітинці F3? Чому? Чи змінилися значення в діапазоні C3:C7?

11. Змініть початкове значення в клітинці B5, наприклад, на 21. Проаналізуйте зміни в статистичних характеристиках.

12. У діапазоні G3:G17 уставте формулу з функцією COUNTIF (СЧЕТЕСЛИ). Порівняйте значення з відносною частотою; проаналізуйте роботу обох функцій.

**Зробіть висновок:** проаналізуйте роботу статистичної функції (відносна частота) та функції COUNTIF (СЧЕТЕСЛИ). У яких випадках яку функцію краще використовувати?

## Практична робота № 2

### Тема. Статистичне опрацювання даних із використанням надбудови **Пакет аналізу**

**Завдання:** для даних температури літніх місяців здійснити статистичний аналіз за допомогою надбудови **Пакет аналізу**.

**Обладнання:** комп'ютер зі встановленим табличним процесором.

#### Хід роботи

*Під час роботи з комп'ютером дотримуйте правил безпеки.*

1. MS Excel у надбудовах містить спеціальний засіб для аналізу даних. Для його встановлення перейдіть у меню ФАЙЛ — Параметри. Виберіть Надбудови.

2. У вікні, що відкриється, виберіть **Пакет аналізу** й активізуйте кнопку **Перейти** — відкриється вікно **Надбудови**.

3. Проставте позначку біля **Пакет аналізу**. Підтвердьте свої дії — натисніть кнопку **ОК**. На стрічці *Дані* з'явилася кнопка **Аналіз даних**.

4. Скористайтесь надбудовою **Пакет аналізу** для прикладу про температури в літні місяці. До початкової таблиці з практичної роботи № 1 додайте стовпці температури за 15 днів ще двох місяців: червня та серпня



або створіть нову таблицю зі значеннями температури за 15 днів червня, липня та серпня.

5. Натисніть кнопку Аналіз даних — відкриється однойменне вікно.

6. У вікні виберіть команду Описова статистика та натисніть ОК.

7. У вікні, що відкрилося:

а) введіть у поле Вхідний інтервал діапазон клітинок із температурними показниками трьох місяців;

б) у групуванні виберіть — *по стовпцях*;

в) виберіть у параметрах виведення — Новий робочий аркуш;

г) підтвердьте свої дії — натисніть кнопку ОК.

8. Перейдіть на створений аркуш — ви бачите таблицю зі статистичними характеристиками в кожному з трьох місяців. Проаналізуйте, чи збігаються отримані значення статистичних характеристик за 15 днів липня з обчислюваними значеннями практичної роботи № 1.

9. Побудуйте гістограму за зразком із § 2.5. Поверніться до аркуша з початковими даними. Виділіть діапазон трьох стовпців із показниками температури.

10. Скористайтеся вкладкою ВСТАВКА — група Діаграми та виберіть тип Лінійчаті діаграми.

11. Побудуйте графік інтервальних значень температур:

а) в окремий стовпець уведіть у клітинки такі значення: 17, 20, 25, 30;

б) зверніться до надбудови Пакет аналізу і виберіть тип Гістограма;

в) у вікні, що відкриється, укажіть Діапазон — температурні показники, наприклад, червня; Інтервал — діапазон клітинок з інтервалом плюс ще одна (для температур, більших за 30);

г) проставте галочку біля команди Графік4;

д) підтвердьте свої дії — натисніть кнопку ОК.

12. Перейдіть на новий аркуш. Проаналізуйте отримані дані на графіку.

**Зробіть висновок:** з якою статистичною характеристикою узгоджено графік?

## Практична робота № 3

### Тема. Використання надбудови Розв'язувач для розв'язування задач

**Завдання:** за допомогою надбудови Розв'язувач розв'язати транспортну задачу.

**Обладнання:** комп'ютер зі встановленим табличним процесором.



### Загальний опис транспортної задачі

Є  $N$  пунктів виробництва і  $M$  пунктів споживання продукції. Вартість перевезення  $C_{ij}$  одиниці продукції з  $i$ -го пункту виробництва в  $j$ -й центр споживання зазвичай подають у таблиці, де рядки — це пункти виробництва (фірми), а стовпці — пункти споживання. Крім того, у цій таблиці в  $i$ -му рядку подають обсяг виробництва  $i$ -ї фірми, а в  $j$ -му стовпці зазначено попит в  $j$ -му центрі споживання. Необхідно скласти план перевезень від фірм до пунктів споживання з мінімізацією сумарних транспортних витрат.

На рис. 1 наведено таблицю MS Excel із конкретними значеннями умови задачі. Із таблиці видно, що є 4 фірми виробництва і 4 пункти споживання. У стовпці F укавано обсяг виробництва, а в рядку 7 граничний обсяг споживання. Діапазон B3:E6 містить значення вартості перевезень від кожної фірми до кожного пункту споживання.

	A	B	C	D	E	F	G
1		Вартість перевезення в				Обсяг	
2	Фірми	Пункти споживання					виробництва
3	Фірма 1	1	3	4	5	20	
4	Фірма 2	5	2	10	3	30	
5	Фірма 3	3	2	1	4	50	
6	Фірма 4	6	4	2	6	20	
7	Обсяг споживання	30	20	60	15		

Рис. 1. Таблиця даних до транспортної задачі

### Хід роботи

*Під час роботи з комп'ютером дотримуйте правил безпеки.*

1. Уведіть у таблицю Excel дані умови задачі.
2. Складіть математичну модель розв'язування задачі.

У математичній моделі цільовою функцією буде вартість усіх перевезень від усіх фірм до всіх пунктів споживання. Оптимізаційними параметрами буде кількість перевезень від кожної фірми до кожного споживача — таких параметрів буде:

$$16 (4 \times 4 = 16).$$

Якщо знайти вартість перевезень від однієї фірми до кожного споживача та скласти отримані значення для всіх фірм, то отримаємо формулу обчислення цільової функції.



*Урахуйте обмеження на дані задачі.*

- Загальна кількість перевезень від кожної фірми має бути меншою або дорівнювати відповідно 20, 30, 50 і 20.
  - Загальна кількість перевезень до кожного пункту споживання має бути меншою або дорівнювати відповідно 30, 20, 60 і 15.
  - Кількість перевезень — ціле число, яке більше або дорівнює 1.
- 3.** У діапазон A8:G13 додайте значення відповідно до рис. 2:

	A	B	C	D	E	F
1		Вартість перевезення в				
2		Пункти споживання				
	Фірми	П1	П2	П3	П4	Обсяг виробництва
3	Фірма 1	1	3	4	5	20
4	Фірма 2	5	2	10	3	30
5	Фірма 3	3	2	1	4	50
6	Фірма 4	6	4	2	6	20
7	Обсяг споживання	30	20	60	15	
8		План перевезень в				Витрати фірми
		Пункти споживання				на перевезення
9	Фірма 1	1	1	1	1	13
10	Фірма 2	1	1	1	1	20
11	Фірма 3	1	1	1	1	10
12	Фірма 4	1	1	1	1	13
	Кількість перевезень до пункту споживання	15	11	17	18	61

Рис. 2. Початкові дані для розв'язування транспортної задачі

- а) діапазон B9:E12 (на рисунку ці клітинки виділено блакитним кольором) призначено для оптимізаційних параметрів — у кожену клітинку введіть значення 1;
  - б) у клітинку F9 введіть формулу обчислення вартості перевезень фірми 1 до всіх споживачів  $=B9*B3+C9*C3+D9*D3+E9*E3$ ;
  - в) скопіюйте формулу з клітинки F9 у F10:F12;
  - г) у клітинку B13 введіть формулу обчислення перевезень до пункту споживання 1 від усіх фірм  $=B9*B3+B10*B4+B11*B5+B12*B6$ ;
  - д) скопіюйте формулу з клітинки B13 у C13:E13;
  - е) у клітинку F13 введіть формулу підрахунку суми F9:F12.
- 4.** Перейдіть до стрічки Дані.
  - 5.** Запустіть надбудову Розв'язувач.
  - 6.** У вікні Параметри розв'язувача введіть посилання на клітинку з цільовою функцією  $\$F\$13$ .

7. Зазначте метод оптимізації — До мінімуму.
8. Укажіть діапазон клітинок із параметрами  $\$B\$9:\$E\$12$ .
9. Уведіть обмеження на значення параметрів відповідно до рис. 3



Рис. 3. Обмеження на дані задачі

10. Активізуйте кнопку Розв'язати.
11. Порівняйте отриманий результат із даними, наведеними на рис. 4.
12. Збережіть свою роботу.

	A	B	C	D	E	F
1		Вартість перевезення в				
2	Фірма	Пункти споживання				Обсяг
		п1	п2	п3	п4	виробництва
3	Фірма 1	1	3	4	5	20
4	Фірма 2	5	2	10	3	30
5	Фірма 3	3	2	1	4	50
6	Фірма 4	6	4	2	6	20
7	Обсяг споживання	30	20	60	15	
8		План перевезень в				Витрати фірми
		Пункти споживання				на перевезення
9	Фірма 1	2	3	1	1	20
10	Фірма 2	1	1	2	1	30
11	Фірма 3	5	3	27	1	50
12	Фірма 4	1	1	1	1	20
13	Кількість перевезень до пункту споживання	30	20	52	18	120

Рис. 4. Варіант розв'язування транспортної задачі

**Зробіть висновок** про можливості табличного процесора щодо розв'язування оптимізаційних задач.

## Розділ 3. СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ БАЗАМИ ДАНИХ

### 3.1. Поняття бази даних і системи керування ними

? Чи доводилося вам працювати з базами даних? Із якою метою ви їх використовували?

Сучасне життя важко уявити без використання інформаційних систем, основою яких є бази даних (БД).

! **База даних** — це сховище даних різного типу про об'єкти певної предметної області та взаємозв'язки між ними. Дані зберігають, оновлюють та опрацьовують за встановленими правилами.

Прикладами того, як організована БД можуть бути довідкова система ОС Windows, архів Указів Президента України, дані про випускників школи, відомості про наявність ліків в аптеці та їхні ціни.

#### ЦІКАВІ ФАКТИ

Термін *database* (база даних) з'явився на початку 60-х років XX ст. на симпозиумах фірми *System Development Corporation* (США), хоча власне БД людство ще здавна використовувало. Широкого розповсюдження цей термін набув у 1970-ті роки в період бурхливого розвитку електронних обчислювальних машин.



**Предметною областю БД** називають сферу її застосування. Наприклад, предметною областю може бути будівельна організація, школа, Міністерство освіти та науки, аеропорт, банк, поліклініка тощо.

**Об'єктом предметної області БД** є те, про кого або про що зберігають дані в БД. Наприклад, якщо предметною областю є школа, то її об'єктами можуть бути учні, учителі, директор школи, кабінети. Об'єктами закладу вищої освіти можуть бути факультети, кафедри, викладачі, студенти, аудиторії, а об'єктами аптеки — завідувач аптеки, провізори, постачальники ліків.

Кожен об'єкт характеризується сукупністю властивостей (атрибутів). Так, об'єкт АВТОМОБІЛЬ може мати такі атрибути, як модель, потужність двигуна, максимальна швидкість, вантажопідйомність, а об'єкт УЧЕНЬ — прізвище, ім'я, рік народження, домашня адреса, школа, клас, зріст.

Далі об'єкти БД позначатимемо так: великими літерами — назва об'єкта, у круглих дужках — перелік його атрибутів, які відокремлюють один від одного комою. Наприклад, об'єкт ПОТЯГ можна позначити як ПОТЯГ (номер потяга, станція відправлення, час відправлення, кінцева станція, час прибуття на кінцеву станцію).

За структурою даних БД поділяються на дві основні групи: документальні та фактографічні.

- **Документальні БД** становлять звичайні документи, наприклад постанови Кабінету Міністрів, інструкції до ліків, юридичні документи, статті, накази директора школи й ін. Найчастіше з таких БД отримують перелік документів або тексти документів, у яких слід шукати відповідь на поставлене запитання. Пошук документа може здійснюватися за його назвою, ключовими словами або фрагментом тексту.

- **Фактографічні БД** зберігають за чітко встановленою структурою. Наприклад, дані про автомобілі, що продають в автосалоні, можуть зберігатися за такою структурою (табл. 1):

Таблиця 1. СТРУКТУРА

Марка	Двигун	Пробіг (км)	Колір	Ціна (грн)
BMW 316 TI	Бензиновий	190000	Чорний	60000
Volkswagen Arteon	Дизельний	100000	Білий	85000

У фактографічних БД кожному атрибуту об'єкта може надаватися певна сукупність значень, тобто елементів даних, які є найменшими неподільними одиницями даних. Наприклад, атрибут **марка** в наведеному прикладі має значення BMW 316 TI і Volkswagen Arteon, атрибут **двигун** — значення «бензиновий» і «дизельний», а атрибут **колір** — значення «чорний» і «білий».

Робота з БД зазвичай здійснюється за допомогою спеціального програмного забезпечення — системи керування базами даних (СКБД). Нині існує значна кількість СКБД, наприклад: Access, dBase, Paradox тощо.



**Призначення СКБД** полягає у створенні структури БД, уведенні й оновленні даних, пошуку необхідних даних та їх опрацюванні за певним алгоритмом. Важливою функцією СКБД є також забезпечення цілісності та безпечності зберігання даних.

СКБД класифікують за багатьма ознаками, основною з яких є модель даних. Найрозповсюдженішою є реляційна модель даних.



#### ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ ЗНАНЬ

1. Наведіть означення БД.
2. Які БД називають фактографічними; документальними?
3. Що називають предметною областю БД?
4. Наведіть приклади властивостей об'єкта СМАРТФОН.
5. Що таке СКБД? Яке її призначення?

## 3.2. Реляційна модель даних



Як, на вашу думку, можна відобразити зв'язки між підприємствами країни, підрозділами вишу?

Як уже зазначалося, об'єкти БД характеризуються сукупністю елементарних одиниць даних, між якими мають бути встановлені однозначні зв'язки. Це означає, що основою будь-якої структури даних є відображення елементарної одиниці даних у вигляді трійки: <об'єкт, атрибут об'єкта, значення атрибута>, наприклад: <учень, прізвище, Костирко>; <учень, клас, 10>.



#### ВАЖЛИВО

Дані, що зберігаються в БД, мають певну логічну структуру, тобто її *описують деякою моделлю даних*, яку підтримує відповідна СКБД.

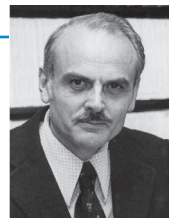
Існують різні способи встановлення зв'язків між даними, тобто існують різні моделі даних. Нині є три класичні моделі: *ієрархічна*, *мере-*

*жева та реляційна*. Розвиваються й інші моделі даних, які засновано на класичних моделях, наприклад, *об'єктно-реляційна модель*.

Таким чином, модель даних визначає, як відбувається об'єднання даних у структури. Вона також визначає можливі операції над даними та обмеження на їх значення.

#### ЦІКАВІ ФАКТИ

Теоретичні основи реляційної моделі даних розробив американський математик Е. Кодд у 1970-х роках. За вагомий внесок у теорію та практику створення реляційних БД у 1981 році він отримав престижну премію Тюрінга.



*Основна перевага реляційної моделі* полягає в простоті розроблення БД і систем керування ними.

У реляційних моделях об'єкти та взаємозв'язки між даними подають за допомогою відношень. Із прикладної точки зору, аналогом відношення в БД є таблиця. Отже, у теорії БД таблиці називають **відношеннями**, рядки — **записами**, а стовпці — **полями**.

Найпростіша БД містить одну таблицю, а складні — десятки й навіть сотні. Далі наведено приклад найпростішої реляційної бази, що містить тільки одну таблицю — таблицю УЧНІ (табл. 1).

Таблиця 1. УЧНІ

Номер	Прізвище	Дата народження	Адреса	Клас	Зріст
1	Колот А. І.	07.02.2004	Зоряна, 2, кв. 7	10	172
2	Федорчук Ю. А.	30.05.2005	Лісова, 5	9	165
3	Таранов С. О.	02.06.2005	Поштова, 3, кв. 9	9	174

#### ВАЖЛИВО

Не кожна таблиця може бути об'єктом БД. Щоб таблиця була об'єктом БД, необхідно здійснити її нормалізацію.



**Сутність нормалізації** полягає в тому, що таблицю слід перетворити так, щоб вона узгоджувалася з *основними вимогами* до таблиць у реляційних БД (рис. 1).

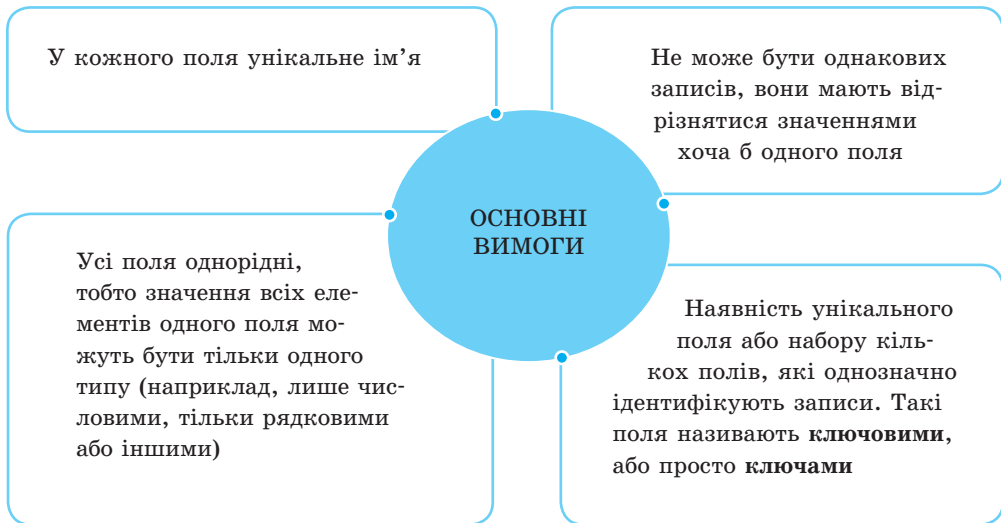


Рис. 1. Основні вимоги до таблиць у реляційних БД


Ключове поле використовують для швидкого пошуку потрібних даних, а також для зв'язування даних із різних таблиць. Ключ, який містить тільки одне поле, називають **простим**, а ключ, який містить кілька полів, — **складеним**.

У таблиці УЧНІ простим ключем є поле **Номер**. У таблиці може бути кілька ключів, та лише один із них можна визнати первинним. Як первинний ключ краще вибрати простий ключ. Бажано, щоб він мав цілочисловий тип. У такому випадку операції опрацювання даних виконуватимуть швидше.

У таблиці часто використовують поле, яке називають **лічильником**. Лічильник використовують для того, щоб зробити кожний запис унікальним. Окрім того, він забезпечує нумерацію записів. Лічильником у таблиці УЧНІ є поле з іменем **Номер**.

Необхідно усвідомити, що БД будь-якої складності можна створити на основі однієї таблиці. Але в такому випадку таблиця може містити сотні полів і тисячі записів. Розібратися в такій таблиці та працювати з нею досить складно. До того ж це може призвести до значного дублювання даних.




 **ВАЖЛИВО**

Для кожного об'єкта розробляють свою таблицю. А щоб можна було одночасно отримати дані з кількох таблиць, необхідно встановити зв'язки між ними.

У БД фірми в одній таблиці можуть зберігатися дані про співробітників цієї фірми, у другій таблиці — дані про їхню заробітну платню, у третій — відомості про постачальників продукції. Такий підхід спрощує подальшу модифікацію БД і має низку інших переваг. Зв'язки можуть встановлювати між двома, трьома й більшою кількістю таблиць.


Для встановлення зв'язків між двома таблицями одна з них вважається *основною* (батьківською), а друга — *допоміжною* (дочірньою).

 **ВАЖЛИВО**

В основній таблиці вибирають **первинний ключ**, а в допоміжній — **зовнішній ключ**.

**Головна вимога до зовнішнього ключа** така: у ньому не може бути даних, відсутніх у первинному ключі, інакше зв'язок буде некоректним.

Часто зовнішній ключ вибирають із тим самим іменем, що й первинний ключ основної таблиці. Часто для забезпечення зв'язку між таблицями в допоміжну таблицю навмисно вводять поле з таким самим іменем, що й ім'я первинного ключа основної таблиці. У такому випадку деякі СКБД автоматично встановлюють зв'язок між цими таблицями. Якщо ж імена вказаних полів є різними, користувач має сам установити між ними зв'язок.

 **ВАЖЛИВО**

Між таблицями можуть існувати чотири *види зв'язку*: **один-до-одного, один-до-багатьох, багато-до-одного, багато-до-багатьох**.

Найчастіше між таблицями реляційної БД існує зв'язок **один-до-багатьох**. Сутність такого зв'язку полягає в тому, що будь-який запис першої таблиці узгоджується з кількома записами другої таблиці, але



будь-який запис другої таблиці узгоджується тільки з одним записом першої таблиці. Наприклад, учень може мати з інформатики багато оцінок, і кожна з цих оцінок належить лише одному учню.



#### ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ ЗНАНЬ

1. Які види зв'язку існують між таблицями?
2. Поясніть сутність реляційної моделі даних.
3. Які поля таблиць називають ключем?
4. Наведіть означення моделі БД.
5. Назвіть основні вимоги до таблиць БД.
6. Для чого встановлюють зв'язки між таблицями БД?

### 3.3. Основні відомості про систему керування базами даних



Робота з БД здійснюється за допомогою спеціального програмного забезпечення. Спробуйте визначити його основні функції.

Система керування базами даних **Access 2016** належить до складу пакета Microsoft Office. Вона призначена для створення реляційних БД і підтримання роботи з ними. Access 2016 функціонує під керуванням ОС Windows.

**Основними об'єктами СКБД Access 2016 є таблиця** (призначена для збереження даних) та **запит** (забезпечує пошук необхідних даних у таблицях, їх сортування та опрацювання). Окрім того, об'єктами Access 2016 є форми, звіти й ін.

У середовищі Access нову БД можна створювати:

- цілком самостійно, «із нуля»;
- на основі шаблону, які має Access 2016;
- на основі шаблону, який можна знайти в Інтернеті.

Але початківцю, щоб якісно оволодіти методикою створення та супроводу БД, доцільно починати створювати БД «із нуля».

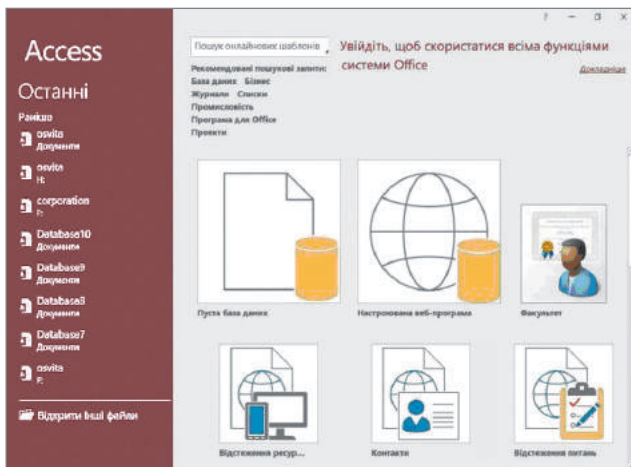


Рис. 1. Стартове вікно СКБД Access 2016

значене для пошуку шаблонів в Інтернеті.


Запуск програми Access 2016 можна здійснити стандартними способами, які передбачено в ОС Windows. Після запуску на екрані монітора з'явиться стартове вікно Access (рис. 1).

У вікні ліворуч відображено імена БД, із якими користувач працював останнім часом, праворуч — піктограми шаблонів і піктограма Пуста база даних.

Поле пошуку при-

## АЛГОРИТМ СТВОРЕННЯ НОВОЇ БАЗИ ДАНИХ

1 Клацніть піктограму Пуста база даних. Відкриється вікно (рис. 2)

2 Уведіть у рядок Ім'я файлу ім'я майбутньої БД, наприклад, **Мікро**, і клацніть кнопку  Знайти розташування для бази даних, що міститься праворуч від цього рядка

3 У вікні Створення бази даних, що відкриється, виберіть місце збереження файлу БД, наприклад диск F:, і клацніть кнопку ОК, а потім кнопку Створити

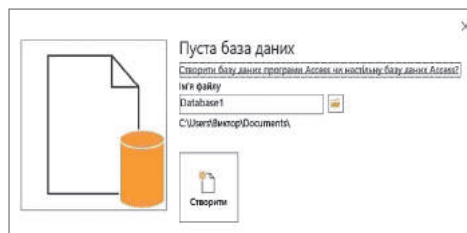


Рис. 2. Вікно для створення нової БД



У результаті цих дій файл БД буде зареєстровано в кореневому каталозі диска F:, а на екрані з'явиться вікно для створення таблиці 1, яке зображено на рис. 3.

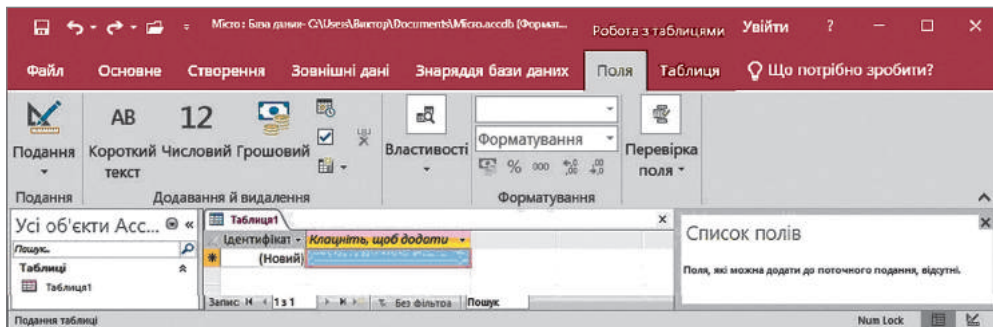


Рис. 3. Вікно для створення таблиці

Меню, команди й інструменти цього вікна містяться на горизонтальній стрічці. Їх призначення ми вивчатимемо поступово, під час безпосереднього їх використання. Розгляньмо лише ті, які потрібні на цьому етапі.

У верхній частині стрічки розміщено вкладки Файл, Основне, Створення й ін. Зміст команд і елементів керування, які відображено на стрічці, залежить від того, яку вкладку на цей момент відкрито. У вікні, зображеному на рис. 3, відкрито вкладку Поля. Команди й елементи керування цієї вкладки згруповано в три розділи: Подання, Додавання й видалення, Форматування. Якщо відкрити іншу вкладку, наприклад, Основне, то з'являться нові команди й елементи, які будуть згруповані в нові розділи.

Вкладка Основне містить команди й елементи керування, що найчастіше використовуються під час роботи з БД. Зокрема, це команди для роботи з буфером обміну, форматування тексту, сортування й фільтрування даних тощо. Команди вкладки Створення призначені для створення таблиць, запитів та інших об'єктів БД; команди вкладки Зовнішні дані — для експортування й імпортування даних. Вкладка Знаряддя бази даних містить команди для встановлення зв'язків між таблицями, аналізу та переміщення даних між програмами й ін.

Ділянка вікна ліворуч містить Усі об'єкти Access — це панель переходів, на якій відображаються назви всіх створених об'єктів, між якими можна здійснювати перехід, якщо клацнути їх назви. Праворуч від панелі переходів розташовано область редагування, у якій можуть відображатися таблиці, запити й інші об'єкти БД.

Закрити БД можна за допомогою команди Закрити на вкладці Файл, а відкрити створену БД — кнопкою Відкрити на панелі швидкого доступу.



#### ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ ЗНАТЬ

1. Назвіть основні об'єкти Access 2016.
2. Що розміщено на панелі переходів Усі об'єкти Access?
3. У який спосіб можна відкрити створену БД?
4. Які основні дії виконують на вкладці Створення?

## 3.4. Таблиці

Розробленню БД передують детальний аналіз предметної області, визначення вимог, змісту та структури документів, які необхідно отримати. Під час роботи з БД слід визначити кількість таблиць, їхні назви, структури та вміст.

### 3.4.1. Створення та модифікація структури таблиць



Чому, на вашу думку, вивчення БД починається з вивчення саме таблиць?

Методику розроблення та опрацювання таблиць БД розглядатимемо на прикладі предметної області **Мікрорайон**.

#### ПРИКЛАД 1

Припустімо, що база мікрорайону має містити дві таблиці: ШКОЛИ і УЧНІ. Визначаємо їхні структури і вміст.

Таблиця 1. ШКОЛИ

Номер	Адреса	Директор	Телефон	Учнів
16	вул. Сумська, 20	Бойко П. М.	24-54-63	620
115	вул. Рибальська, 21	Борзов А. С.	24-22-98	513
6	вул. Гончара, 4	Середа К. М.	24-67-92	708

Таблиця 2. УЧНІ

Прізвище	Клас	Рік народження	Адреса	Успішність	Класний керівник	Номер
Тесля Т. Л.	9	2004	Зоряна, 5	9,5	Булах В. Н.	6
Савін В. Д.	11	2002	Довга, 2, кв. 7	10	Лоза К. П.	115
Жила Р. П.	10	2003	Зоряна, 7	8,3	Кохан А. Р.	16
Соків М. М.	10	2004	Лісова, 3, кв. 9	9,8	Биков П. О.	115
Гармаш Ф. Р.	10	2003	Довга, 5, кв. 3	10,2	Кохан А. Р.	16
Бубнов Г. П.	9	2005	Лісова, 8, кв. 6	10,8	Булах В. Н.	6
Фокін Т. Л.	11	2003	Дрозда, 7	8,5	Лоза К. П.	115

Основною в нашому випадку вважатимемо таблицю ШКОЛИ, а допоміжною — УЧНІ.

У середовищі Access 2016 існують такі інструментарії створення таблиць: **конструктор таблиць**; **майстер таблиць**; **режим таблиць**. Універсальним і найпотужнішим серед них є **конструктор таблиць**, тому далі розглядатимемо саме цей спосіб. Інші способи простіші, і ними можна оволодіти самостійно.

Після визначення структури таблиць слід вибрати типи полів з урахуванням типів, із якими може працювати Access. У середовищі Access 2016 використовують типи даних, перелік яких наведено на рис. 1.

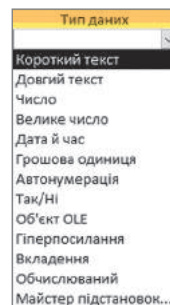


Рис. 1. Типи даних Access 2016

#### ВАЖЛИВО

✓ Кожен тип даних має власний набір властивостей. Деякі з них є унікальними, тобто містяться тільки в одному конкретному типі даних, а деякі — загальними, тобто містяться в різних типах даних.

Далі використовуватимемо переважно такі типи даних: **Короткий текст**, **Довгий текст**, **Число**, **Дата й час**. Тип **Короткий текст** — це послідовність символів довжиною від 0 до 255, а тип **Довгий текст** — це послідовність символів до 65536. У полі **Число** зберігаються числа. Розмір і конкретний тип чисел обумовлено значенням властивості **Розмір поля**.

У полях типу **Дата й час** зберігаються дата й час різних форматів.

## ПРИКЛАД 2

Для зручного введення структури таблиць у комп'ютер для таблиць ШКОЛИ й УЧНІ початківцям доцільно розробити на папері проєкт структури таблиці з іменами полів, типом даних та їх описом. Їхній зміст наведено в *табл. 3 і 4*.

Таблиця 3. Типи та опис полів таблиці ШКОЛИ

Ім'я поля	Тип даних	Опис	Властивості
Номер	Число	Первинний ключ	
Адреса	Короткий текст		50
Директор	Короткий текст		40
Телефон	Короткий текст		20
Учнів	Число	Станом на 1 вересня	

Таблиця 4. Типи та опис полів таблиці УЧНІ

Ім'я поля	Тип даних	Опис	Властивості
Прізвище	Короткий текст		30
Клас	Число		
Рік народження	Число		
Адреса	Короткий текст		40
Успішність	Число		
Класний керівник	Короткий текст	Станом на 1 вересня	40
Номер	Число		

Далі уведемо розроблені структури таблиць БД у режимі конструктора. Для цього виконаємо такі дії.

1. Завантажимо систему Access 2016. Відкриємо раніше створену БД з іменем **Mikro**. Для цього в стартовому вікні системи в області **Останні** клацаємо кнопку миші на імені **Mikro**.

2. У вікні, що відкриється, активуємо вкладку **Створення**. Відкриється вікно зі стрічкою, зображеною на рис. 2.

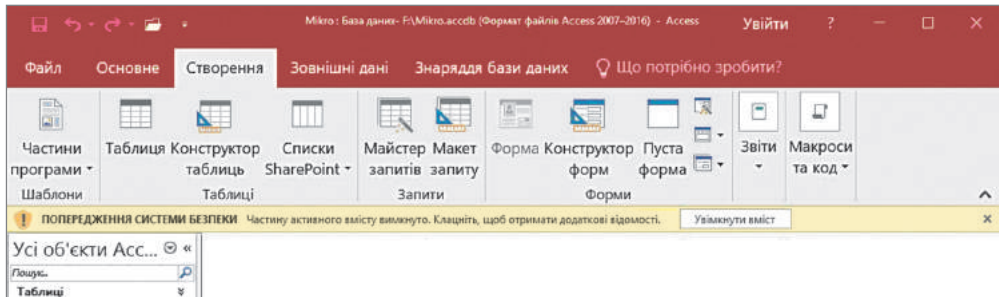


Рис. 2. Вікно Access 2016 з активованою вкладкою **Створення**

3. На цій стрічці клацаємо кнопку Конструктор таблиць. У результаті до БД додається порожня таблиця (рис. 3).

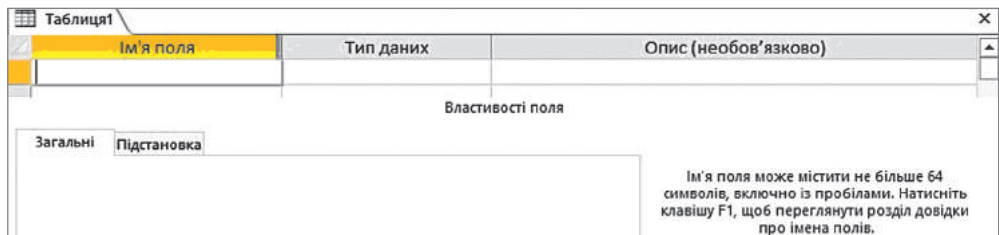


Рис. 3. Порожня таблиця в режимі конструктора

Звернімо увагу на те, що у вікні, у якому відкрита ця таблиця, активованою має бути вкладка **Конструктор** (рис. 4).

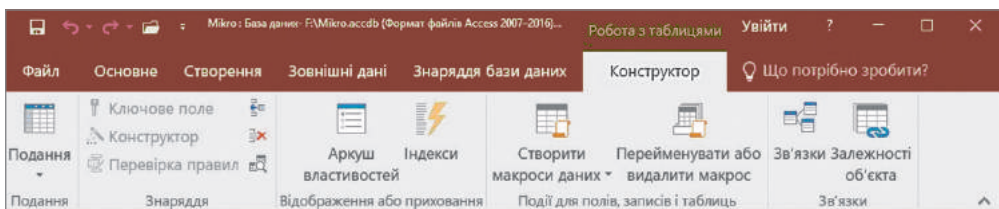


Рис. 4. Стрічка вікна Access 2016 з активованою вкладкою **Конструктор**

4. Уводимо в таблицю, зображену на рис. 3, імена всіх полів таблиці ШКОЛИ. Уведення здійснюється стандартним способом: необхідно встановити покажчик миші у відповідну клітинку таблиці й за допомогою клавіатури ввести потрібні імена.



5. Далі вводимо типи полів. Їх краще не вводити з клавіатури, а вибирати зі списку типів, які наведено (див. рис. 1). Щоб відкрити цей список, у певній клітинці поля **Тип даних** клацаємо кнопку Прапорець. Потім вибираємо у списку потрібний тип даних і встановлюємо його властивість. Перелік властивостей наведено на рис. 5.

Властивості поля	
Загальні	Підстановка
Розмір поля	40
Формат	
Маска вводу	
Підпис	
Значення за замовчуван	
Правило перевірки	
Текст перевірки	
Обов'язково	Ні
Дозволити нульову довж	Так
Індексовано	Ні
Стискання Юнікод	Так
Режим редактора ІМЕ	Без елемента керування
Режим речення редактс	Немає
Вирівнювання тексту	Загальне

Рис. 5. Властивості полів

Описувати поля не обов'язково. Призначення поля та його допустимі значення описуються для зручності користування БД.

Після введення всіх даних із табл. 3 «Типи та опис полів таблиці ШКОЛИ» у порожню таблицю, відкриту на екрані (рис. 3), вона набуде такого вигляду (рис. 6):

школи			
	ім'я поля	Тип даних	Опис (необов'язково)
▼	Номер	Число	Первинний ключ
	Адреса	Короткий текст	
	Директор	Короткий текст	
	Телефон	Короткий текст	
	Учні	Число	Станом на 1 вересня

Рис. 6. Структура таблиці ШКОЛИ в режимі конструктора

6. Зберігаємо таблицю з іменем ШКОЛИ. Для цього слід на панелі швидкого доступу натиснути кнопку Зберегти (або скористатися клавішами Ctrl+S). Відкриється віконце (рис. 7), у яке вводимо ім'я ШКОЛИ та клацаємо кнопку ОК.

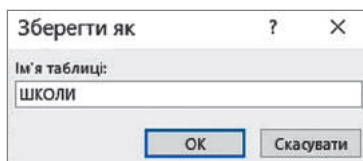


Рис. 7. Вікно для збереження таблиці

У результаті на екран буде виведено попередження (рис. 8).

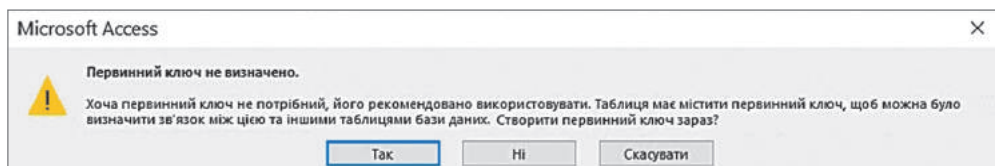


Рис. 8. Вікно попередження про не визначений первинний ключ

Натискання кнопки **Так** у цьому вікні дасть змогу створити первинний ключ типу **Лічильник**. Первинний ключ на цьому етапі встановлювати не обов'язково, тому клацаємо кнопку **Ні**. Таблицю буде збережено, а її ім'я з'явиться в області переходів.

7. Закриваємо таблицю ШКОЛИ. Для цього відкриваємо її контекстне меню та виконуємо команду **Закрити**.

У такому самому порядку вводимо структуру таблиці УЧНІ. Після збереження закриваємо таблицю.



#### ВАЖЛИВО

Створену структуру таблиць можна модифікувати, а також налаштувати властивості таблиці, зокрема визначити зовнішній вигляд і загальні характеристики.

Властивості таблиць встановлюють у вікні **Аркуш властивостей**, для відкритої таблиці воно доступне на вкладці **Конструктор**. У цьому вікні існують десятки назв властивостей таблиць. Таблицю можна модифікувати на будь-якому етапі створення БД, але найкраще це робити до встановлення зв'язків між таблицями та введення до них даних.

У процесі **модифікування структури таблиць** можна виконувати низку *операцій із полями*: видаляти; вставляти нові поля; змінювати

порядок розміщення полів; змінювати типи та властивості полів; змінювати імена полів. Перелічені операції здійснюються так само, як вони виконуються і в інших прикладних засобах.



#### ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ ЗНАТЬ

1. Які існують способи створення таблиць в Access 2016?
2. Які дії виконують для зберігання структури таблиці?
3. Які операції можна виконувати під час модифікування структури таблиць?
4. Поясніть порядок, за яким створюють структуру таблиць в Access 2016.



#### ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО ВИКОНАННЯ

1. Відкрийте БД **Мікро**. Видаліть із таблиці **УЧНІ** поле **Адреса**. Збережіть таблицю. Відновіть поле **Адреса** в тому самому місці таблиці, збережіть таблицю.
2. У таблиці **УЧНІ** поміняйте місцями поля **Адреса** та **Клас**. Збережіть таблицю. Переконайтеся, що позиції полів змінилися. Відновіть попередній порядок розміщення полів і збережіть таблицю.
3. У таблиці **УЧНІ** змініть розмір полів **Адреса** та **Рік народження**. Переконайтеся, що зміни в таблицю внесено. Відновіть попередні розміри цих полів.
4. У таблиці **УЧНІ** замініть ім'я поля **Адреса** на інше. Перевірте, чи правильно виконано операцію. Відновіть попереднє ім'я поля та збережіть таблицю.

### 3.4.2. Ключові поля та зв'язування таблиць



Відомо, що реляційні БД містять кілька таблиць. Із якою метою необхідно встановлювати зв'язки між ними?

Згадаємо, що кожна таблиця повинна мати ключове поле, значення якого не повторюються в жодному іншому записі. Таблиця може мати кілька ключових полів, але використовують лише одне з них, яке називають **первинним ключем**. Найчастіше первинний ключ утворений



з одного поля, а в ролі первинного ключа використовують поле типу **Лічильник**.

Для створення первинного ключа слід відкрити таблицю в режимі конструктора, виділити поле, що використовують як первинний ключ, і клацнути кнопку **Ключове поле** в розділі **Знаряддя** вкладки **Конструктор**.

Первинний ключ можна створити за допомогою контекстного меню певного поля, у якому слід виконати команду **Ключове поле**. Для цього таблиця відкривається в режимі конструктора.

Скористаймося цим способом і в таблиці ШКОЛИ визначмо як первинний ключ поле **Номер**. Поряд із назвою поля з'явиться зображення ключа (рис. 1). Збережімо цю таблицю.

школи			
	Ім'я поля	Тип даних	Опис (необв'язково)
☑	Номер	Число	Первинний ключ
	Адреса	Короткий текст	
	Директор	Короткий текст	
	Телефон	Короткий текст	
	Учнів	Число	Станом на 1 вересня

Рис. 1. Структура таблиці ШКОЛИ з ключовим полем

Якщо в процесі створення структури таблиці деяке поле оголошено як поле типу **Автонумерація** (див. рис. 1), тобто типу **Лічильник**, то воно за замовчуванням стає ключовим. Його можна додати в таблицю й додатково, навіть у тому випадку, якщо нагальної потреби в цьому немає.



#### ВАЖЛИВО

Поле типу **Лічильник** обов'язково встановлюють у тому разі, якщо ключ у таблиці взагалі неможливо визначити.

Як вам відомо, під час зв'язування двох таблиць одну вважають основною, а іншу — допоміжною. Первинний ключ основної таблиці зв'язується із зовнішнім ключем допоміжної. Головна вимога до зовнішніх ключів — значення зовнішнього ключа має збігатися зі значеннями первинного ключа основної таблиці. Імена цих ключів можуть бути різними. Але у випадку, коли імена ключів є однаковими, процес зв'язування таблиць стане простішим.

## ПРИКЛАД

Розглянемо *алгоритм створення зв'язку* на прикладі таблиць ШКОЛИ й УЧНІ.

1. Завантажуємо БД Mikro. У вікні, що відкриється, активуємо вкладку Знаряддя бази даних і клацаємо кнопку Зв'язки. Відкриється вікно Відображення таблиці (рис. 2).

2. У вікні Відображення таблиці вибираємо таблиці, які необхідно зв'язати (у нашому випадку обидві таблиці), і клацаємо кнопку Додати. На екрані з'являться ці таблиці з іменами їх полів. Після цього вікно Відображення таблиці можна закрити.

3. Установлюємо курсор на первинному ключі таблиці ШКОЛИ, натискаємо кнопку миші й, не відпускаючи її, переміщуємо курсор у поле зовнішнього ключа та відпускаємо кнопку. Відкриється вікно Редагування зв'язків (рис. 3).

4. Вмикаємо прапорець Забезпечення цілісності даних. Після цього будуть доступними прапорці Каскадне оновлення пов'язаних полів і Каскадне видалення пов'язаних полів. Вмикаємо останній прапорець.

Увімкнення прапорця Забезпечення цілісності даних дає змогу зберегти цілісність даних. Якщо його вимкнено, у таблиці можна додавати нові записи, змінювати ключові поля й вилучати пов'язані записи без попередження про порушення цілісності.

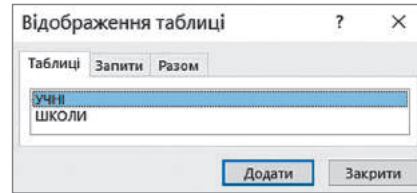


Рис. 2. Вікно з переліком таблиць БД Mikro

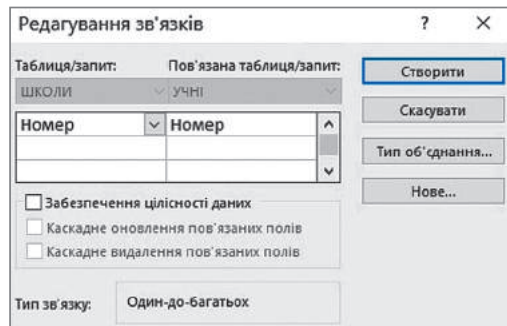


Рис. 3. Вікно Редагування зв'язків



## ВАЖЛИВО

Сутність каскадного оновлення пов'язаних полів полягає в тому, що за будь-якої зміни первинного ключа в основній таблиці автоматично оновиться значення відповідного поля в усіх зв'язаних таблицях.



Сутність каскадного видалення пов'язаних полів полягає в тому, що під час вилучення будь-якого запису з основної таблиці автоматично вилучають зв'язані записи в пов'язаній таблиці. Каскадне оновлення та каскадне видалення прискорюють роботу з БД і сприяють підвищенню надійності її функціонування.

5. У вікні Редагування зв'язків (рис. 3) клацаємо кнопку Створити, унаслідок чого у вікні Зв'язки з'явиться лінія зв'язку між певними полями таблиць (рис. 4). Зберігаємо БД.

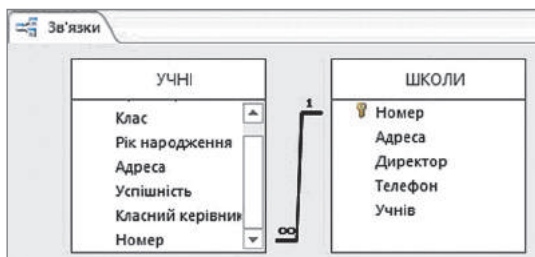


Рис. 4. Зв'язок між таблицями типу 1 : ∞

У вікні Редагування зв'язків можна вилучити встановлений зв'язок за допомогою кнопки Скасувати. Потім за допомогою кнопки Створити... можна відкрити нове вікно й установити зв'язок заново.

6. Повертаємося до вікна Редагування зв'язків (якщо на цей момент його немає на екрані, слід виконати команду Змінити зв'язки в області Знаряддя, і це вікно відкриється). Далі клацаємо кнопку Тип об'єднання... З'явиться вікно Параметри об'єднання (рис. 5).

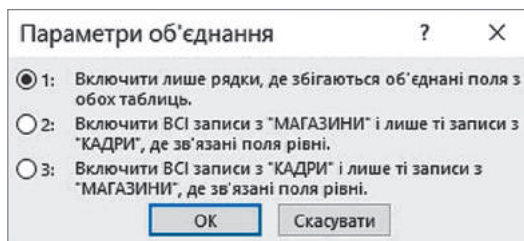


Рис. 5. Вікно для встановлення параметрів об'єднання таблиць

7. За замовчуванням установлюють перший тип об'єднання. Зазвичай розробники БД установлюють саме цей тип об'єднання. Клацаємо в цьому вікні кнопку ОК і закриваємо його.

Для скасування зв'язку між таблицями необхідно встановити курсор на лінії зв'язку, клацнути кнопку миші, а потім натиснути клавішу Del. Можна також відкрити контекстне меню лінії зв'язку й виконати команду Видалити.



#### ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ ЗНАТЬ

1. Що називають первинним ключем таблиці?
2. Які ключі називають простими, складеними?
3. Із якою метою створюють ключове поле типу Лічильник?
4. Поясніть порядок створення ключового поля.
5. Як можна скасувати зв'язок між таблицями?
6. Поясніть порядок зв'язування таблиць.



#### ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО ВИКОНАННЯ

1. Відкрийте БД Mikro. Перегляньте схему зв'язків між таблицями ШКОЛИ й УЧНІ (команди: Знаряддя бази даних → Зв'язки). Закрийте схему зв'язків (команда: Закрити).
2. Відкрийте ще раз схему зв'язків між таблицями ШКОЛИ й УЧНІ. Вилучіть зв'язок між таблицями ШКОЛИ й УЧНІ.
3. Відновіть зв'язок між таблицями ШКОЛИ й УЧНІ (команди: Знаряддя бази даних → Зв'язки → Курсор на ключове поле таблиці ШКОЛИ → Перетягнути курсор на поле зовнішнього ключа → Забезпечення цілісності даних → Каскадне видалення пов'язаних полів → Створити).

### 3.4.3. Уведення, пошук і редагування даних у таблиці



Таблиці фактично є сховищем даних. Які операції, на вашу думку, доцільно виконувати в таблицях БД?

Дані в таблицю можна вводити після створення її структури.



## ПРИКЛАД 1

Розгляньмо *порядок уведення даних* на прикладі таблиці ШКОЛИ.

1. Відкриваємо цю таблицю в режимі таблиці. Для цього двічі клацаємо кнопку миші на її імені в області Усі об'єкти. Можна також скористатися контекстним меню цієї таблиці.

2. Уводимо дані першого запису таблиці ШКОЛИ, який позначено зірочкою. Після введення даних усього запису курсор автоматично переміститься на наступний запис, що означає його готовність до уведення даних до нового запису.

Слід пам'ятати, що в запис можна вводити тільки дані, типи яких збігаються з оголошеним типом поля.

3. У такому самому порядку вводимо дані всіх інших записів таблиці та зберігаємо її. Після введення останнього запису вміст таблиці матиме вигляд, як зображено на рис. 1.

ШКОЛИ					
	Номер	Адреса	Директор	Телефон	Учні
*	16	вул. Сумська, 20	Бойко П. М.	24-54-63	620
	115	вул. Рибальська, 21	Борзов А. С.	24-22-98	513
	6	вул. Гончара, 4	Середа К. М.	24-67-92	708
*					0

Рис. 1. Вміст таблиці ШКОЛИ

Відзначимо, що під час уведення даних автоматично перевіряють такі типи даних: числові, грошові, дати й часу та логічні. На вкладці Основне у групі Форматування тексту розташовано елементи, за допомогою яких можна змінити розмір шрифту й інші параметри тексту.

У нижній частині вікна таблиці розміщено кнопки навігації для переміщення курсора в перший, сусідній або останній запис. Навігацію в таблиці можна також здійснювати за допомогою миші, смуг прокручування, сполучення деяких клавіш.

Щоб додати новий запис у таблицю, необхідно клацнути кнопку Створити запис, яка розташована на панелі навігації, та ввести дані.



У такому самому порядку введемо дані в таблицю УЧНІ. Її вміст зображено на рис. 2.

Прізвище	Клас	Рік народження	Адреса	Успішність	Класний керівник	Номер
Тесля Т. Л.	9	2004	Зоряна, 5	10	Булах В. Н.	6
Савін В. Д.	11	2002	Довга, 2, кв.7	10	Лоза К. П.	115
Жила Р. П.	10	2003	Зоряна, 7	8	Кохан А. Р.	16
Соків М. М.	10	2004	Лісова, 3, кв.9	9	Биков П. О.	115
Гармаш Ф. Р.	10	2003	Довга, 5, кв.7	9	Кохан А. Р.	16
Бубнов Г. П.	9	2005	Лісова, 8, кв.6	11	Булах В. Н.	6
Фокін Т. Л.	11	2003	Дрозда, 7	7	Лоза К. П.	115
*	0	0		0		0

Рис. 2. Уміст таблиці УЧНІ

Потрібний запис у таблиці можна знайти за значенням будь-якого поля або фрагментом значення. Для цього необхідно виконати певні дії.

#### ПРИКЛАД 2

1. У відкритій таблиці в режимі таблиці, наприклад таблиці УЧНІ, установлюємо курсор на поле, за значенням якого потрібно шукати запис, наприклад, на полі Прізвище, і клацаємо кнопку Знайти в розділі Пошук. Відкриється вікно Пошук і заміна, у поле Знайти якого уведемо, наприклад, Гармаш Ф. Р. (рис. 3).

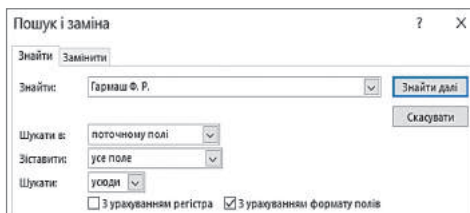


Рис. 3. Вікно для пошуку й заміни даних

2. Клацаємо кнопку Знайти далі — відкриється таблиця УЧНІ й курсор буде встановлено на запис із прізвищем Гармаш Ф. Р.

3. Після завершення пошуку поле цього запису освітлено іншим кольором.

4. Оскільки в таблиці може бути кілька значень, які відшуковують, то для продовження пошуку іще раз клацаємо кнопку Знайти далі.

#### ВАЖЛИВО

Тільки для пошуку першого входження зразка можна використовувати поле **Пошук**, яке розташовується в нижній ділянці вікна таблиці. Пошук завершується після першого визначення запису із шуканим фрагментом значення.



Знайдене значення можна змінювати, вводити нове значення. Однак поле типу Лічильник і заблоковані поля змінювати не можна. Наприклад, знайдемо в таблиці УЧНІ запис, у полі Рік народження якого є значення **2005**. Буде виділено запис із прізвищем Бубнов Г. П.

Записи з таблиці можна вирізати й копіювати до буфера обміну й потім за допомогою кнопки Вставити, яка міститься в розділі Буфер обміну, вставляти в іншу таблицю, а також у документи Word і Excel.

Для **вилучення запису з таблиці** необхідно виділити його й клацнути на вкладці Основне кнопку Видалити. Відкриється меню цієї кнопки (рис. 4), у якому слід виконати команду Видалити запис. У результаті цього відкриється вікно, у якому необхідно підтвердити або відмінити видалення.

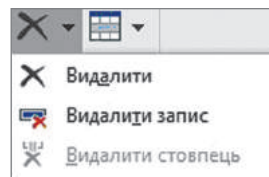


Рис. 4. Меню кнопки **Видалити**

Якщо потрібно видалити весь запис, то його слід виділити й так само клацнути кнопку Видалити, а потім у меню (рис. 4) виконати команду Видалити запис.



#### ВАЖЛИВО

Слід пам'ятати, що в пов'язаних таблицях зі встановленим прапорцем Забезпечення цілісності даних видалити запис не завжди вдається.

Інколи, щоб краще оглянути таблицю, доцільно приховати деякі поля. Для цього потрібно виділити певні поля й у групі **Записи** виконати команду Додатково → Приховати поля. Для відновлення прихованих полів слід у розділі **Записи** виконати команду Додатково → Відобразити поля, а у вікні, що відкриється, увімкнути прапорець відповідного поля.



#### ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ ЗНАНЬ

1. ◆ Який порядок уведення записів у таблицю?
2. ◆ За значенням якого поля впорядковують записи за замовчуванням?
3. ◆ Як можна виконати навігацію по таблиці?
4. ◆ Як здійснити пошук запису в таблиці?
5. ◆ Як видалити запис із таблиці?
6. ◆ Із якою метою і як приховують поля?



## ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО ВИКОНАННЯ

1. Виконайте навігацію по таблиці УЧНІ за допомогою кнопок навігації.
2. Додайте в таблицю УЧНІ новий запис, а потім видаліть його. Збережіть таблицю.
3. Знайдіть у таблиці УЧНІ запис за прізвищем Жила Р. П.
4. Використайте мета-символи під час пошуку записів у таблиці УЧНІ за значенням поля Адреса.
5. Видаліть із таблиці УЧНІ будь-який запис, а потім відновіть його. Збережіть таблицю.

## 3.4.4. Сортування та фільтрування записів



Таблиці можуть містити десятки тисяч записів. Зрозуміло, що для таких таблиць необхідним є автоматичний пошук потрібних записів. А для чого, на вашу думку, призначене фільтрування?

Згадаймо, що за замовчуванням записи таблиці виводяться впорядкованими за значенням первинного ключа. Однак часто виникає потреба в записах, упорядкованих за значенням інших полів. У системі Access 2016 передбачено сортування записів за значеннями одного та кількох полів.

Для **сортування за значенням одного поля** слід виділити його та клацнути кнопку За зростанням (А → Я) або За спаданням (Я → А). Можна також скористатися контекстним меню поля, у якому й виконати аналогічні команди.

Для **сортування записів за кількома полями** необхідно виділити ці поля й скористатися одним із зазначених далі способів.

Сортування спочатку виконують за значенням лівого виділеного поля. Якщо в ньому є поля, значення яких збігаються, то певні записи впорядковують за значенням наступного поля. Наприклад, у результаті сортування записів За зростанням за значенням полів Класний керівник і Успішність таблиці УЧНІ отримаємо розміщення записів, як зображено на рис. 1.



УЧНІ							
Прізвище	Клас	Рік народження	Адреса	Успішність	Класний керівник	Номер	
Соків М. М.	10	2004	Лісова, 3, кв.9	9	Биков П. О.	115	
Тесля Т. Л.	9	2004	Зоряна, 5	10	Булах В. Н.	6	
Бубнов Г. П.	9	2005	Лісова, 8, кв.6	11	Булах В. Н.	6	
Жила Р. П.	10	2003	Зоряна, 7	8	Кохан А. Р.	16	
Гармаш Ф. Р.	10	2003	Довга, 5, кв.7	9	Кохан А. Р.	16	
Фокін Т. Л.	11	2003	Дрозда, 7	7	Лоза К. П.	115	
Савін В. Д.	11	2002	Довга, 2, кв.7	10	Лоза К. П.	115	
*	0	0		0		0	

Рис. 1. Упорядкування за значенням полів **Класний керівник** і **Успішність**

Як бачимо, основне впорядкування виконано за зростанням значення поля Класний керівник. Рядки з однаковим значенням цього поля впорядковані за зростанням значень поля Успішність.

**! Фільтрування** — це відбір із таблиці записів, які містять задане значення в обраних полях.

Наприклад, у результаті фільтрування записів таблиці УЧНІ за умови, що значення більші 9 і менші 11 у полі Успішність, отримуємо записи з прізвищами Тесля Т. Л. і Савін В. Д.

В Access 2016 забезпечено фільтрування *за виділенням і формою*.

**Фільтрування за виділенням** — це відбір записів на основі значень поточного поля.

Для його реалізації спочатку необхідно впорядкувати записи за значенням поля, яке використовують у фільтрації. Потім слід установити курсор на тому значенні поля, за яким виконуватимуть фільтрування, і клацнути кнопку Виділення в групі Сортування й фільтр. Далі необхідно вибрати потрібну умову в меню, яке відкриється.

#### ПРИКЛАД 1

Відфільтруємо записи таблиці УЧНІ за значенням Кохан А. Р. поля Класний керівник.

1. Упорядкуємо записи таблиці УЧНІ за значенням поля Класний керівник.

2. Установимо курсор на прізвищі Кохан А. Р. цього поля та клацнемо кнопку Виділення в групі Сортування й фільтр. Відкриється меню з умовами, які наведено на рис. 2.

3. Вибираємо першу умову **Дорівнює «Кохан А. Р.»**. Відкриється таблиця, вміст якої зображено на рис. 3.

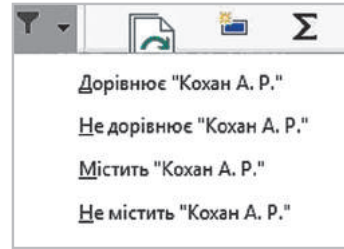


Рис. 2. Меню умов для фільтрації записів

учні							
Прізвище	Клас	Рік народження	Адреса	Успішність	Класний керівник	У	Номер
Жила Р. П.	10	2003	Зоряна, 7	8	Кохан А. Р.		16
Гармаш Ф. Р.	10	2003	Довга, 5, кв.7	9	Кохан А. Р.		16
*	0			0			0

Рис. 3. Таблиця з відфільтрованими записами

У нижній частині таблиці висвітлиться кнопка з написом **Відфільтровано** (або **Не відфільтровано**). Клацаючи цю кнопку, можна вмикати та вимикати фільтр. До відфільтрованих записів можна застосовувати ще кілька фільтрів, наприклад, за значеннями полів Клас, Адреса й ін.

Використовуючи **фільтр за формою**, можна вводити критерії в поля таблиці умов. Дії, необхідні для **відкриття таблиці умов**, розгляньмо на прикладі.

## ПРИКЛАД 2

1. У розділі Сортування й фільтр відкриваємо меню кнопки Параметри розширеного фільтра й виконуємо команду Розширений фільтр/сортування. Відкриється перелік полів таблиці, а в нижній частині вікна — таблиця конструктора.

2. У таблицю конструктора, наприклад, із відфільтрованої таблиці УЧНІ (див. рис. 3), перенесімо назву поля, у яке вводитимуть критерій.



Щоб перенести назву поля, достатньо двічі клацнути його ім'я в таблиці. Перенесімо, наприклад, ім'я поля Успішність.

3. У таблиці конструктора в запис Критерії цього поля введемо умову, наприклад =9. Далі відкриваємо меню кнопки Параметри розширеного фільтра й виконуємо в ньому команду Застосувати фільтр/сортування. У результаті отримаємо записи, як зображено на рис. 4.

Прізвище	Клас	Рік народження	Адреса	Успішність	Класний керівник	Номер
Гармаш Ф. Р.	10	2003	Довга, 5, кв.7	9	Кохан А. Р.	16
*	0	0		0		0

Рис. 4. Відфільтровані записи відібрано за критерієм поля **Успішність =9**

У таблиці умов можна задати декілька критеріїв фільтрування, які об'єднуються логічними операторами І/АБО.



#### ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ ЗНАНЬ

1. ♦ Які існують способи впорядкування записів?
2. ♦ Як упорядковують записи за значенням одного поля?
3. ♦ Що називають фільтруванням записів?
4. ♦ Як упорядковують записи за значеннями двох полів?
5. ♦ Як відфільтрувати записи за виділенням?
6. ♦ Поясніть сутність фільтрування записів за формою.



#### ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО ВИКОНАННЯ

1. ♦ Упорядкуйте записи таблиці УЧНІ БД Мікро за значенням поля Клас.
2. ♦ Упорядкуйте записи таблиці УЧНІ за значеннями полів Прізвище й Успішність.
3. ♦ Відфільтруйте записи таблиці УЧНІ за одним зі значень поля Класний керівник.
4. ♦ Використайте фільтр за формою для фільтрування записів таблиці УЧНІ за одним зі значень поля Рік народження.

## 3.5. Запити

**Запит** є одним з основних об'єктів БД Access 2016. Основне призначення запиту полягає у відбиранні з таблиць потрібних даних, їх опрацюванні та поданні користувачеві в зручній формі. За допомогою запитів можна також оновлювати структури таблиць і змінювати в них дані.

Створений запит можна зберігати з певним іменем і потім неодноразово виконувати. Якщо між першим і другим запусками запиту дані в таблицях змінилися, то в разі другого його виконання використовуватимуть оновлені дані.




### ВАЖЛИВО


Запити не містять даних. Під час кожного нового виконання запиту формуються необхідні дані з тих таблиць, на основі яких його створено.

Запити поділяють на дві основні групи: *на вибірку даних* і *на змінення даних у таблицях*. Для однієї БД Access 2016 може бути розроблено кілька різних запитів, кожен із яких можна виконати в будь-який час. В Access 2016 існують різні засоби створення запитів, найпотужнішим із яких є конструктор запитів. Далі стисло описано методику створення запитів на вибірку даних за допомогою конструктора запиту.

### 3.5.1. Запити на вибірку даних за критеріями відбору

 Необхідні дані можна отримувати безпосередньо з таблиць. Які недоліки має такий варіант отримання даних?

Часто з таблиць доводиться здійснювати багаторазову вибірку даних за певним критерієм. Запит, створений один раз, допомагає реалізувати такі операції багато разів.

 **Запит на вибірку даних** — це запит, який забезпечує вибір необхідних даних з однієї або кількох таблиць.

Програма Access 2016 підтримує різні варіанти запитів на вибірку даних. Розгляньмо їх на прикладі.

**ПРИКЛАД 1**

Спочатку розгляньмо запити на вибірку даних за певними критеріями.

1. Відкриваємо БД, активуємо вкладку Створення й у розділі Запити клацаємо кнопку Макет запиту, який фактично є конструктором запиту.

Відкриється вікно конструктора запиту (вікно Запит1) і вікно Відображення таблиці, у якому містяться імена всіх таблиць цієї бази.

Звернімо увагу, що на панелі інструментів у вкладці Конструктор з'явилася група кнопок Тип запиту, у якій виділеною є кнопка Вибір. Це означає, що запит на вибірку створюється за замовчуванням. Якщо створюватимуться інші типи запитів, необхідно вмикати відповідну кнопку в цій групі.

2. Вибираємо у вікні Відображення таблиці таблиці, на основі яких створюється запит. Відкриється перелік їх полів.

3. Створюємо запит на основі вмісту цих таблиць.

**ПРИКЛАД 2**

Розгляньмо створення запиту з іменем **Запит\_1**, за допомогою якого з таблиці УЧНІ виводяться дані про учнів 10 класів. Результуючий набір записів має містити поля: Прізвище, Клас, Рік народження, Адреса.

1. У відкритій БД Мікро виконуємо команду Створення → Макет запиту. Відкриється вікно конструктора запитів та вікно Відображення таблиці, у якому вибираємо таблицю УЧНІ. Для цього встановлюємо курсор на імені цієї таблиці та клацаємо кнопку Додати. Після цього вікно Відображення таблиці можна закрити.

2. У рядку Поле конструктора запитів (див. рис. 1, с. 112) послідовно розміщуємо вказані імена полів (Прізвище, Клас, Рік народження, Адреса) таблиці УЧНІ. Для цього достатньо двічі клацнути кнопку миші на імені визначеного поля цієї таблиці.

Запис Сортування використовують для сортування даних у таблиці, яку буде отримано після виконання запиту. Сортувати дані можна за значенням кількох полів. Прапорець, установлений на перетині запису Відображення й певного поля, означає, що це поле буде виведено на екран, в іншому разі він виводитися не буде. Запис Критерії призначено для запису виразу, на основі якого відбирають записи. Запис Або призначений для визначення додаткової умови відбору записів.



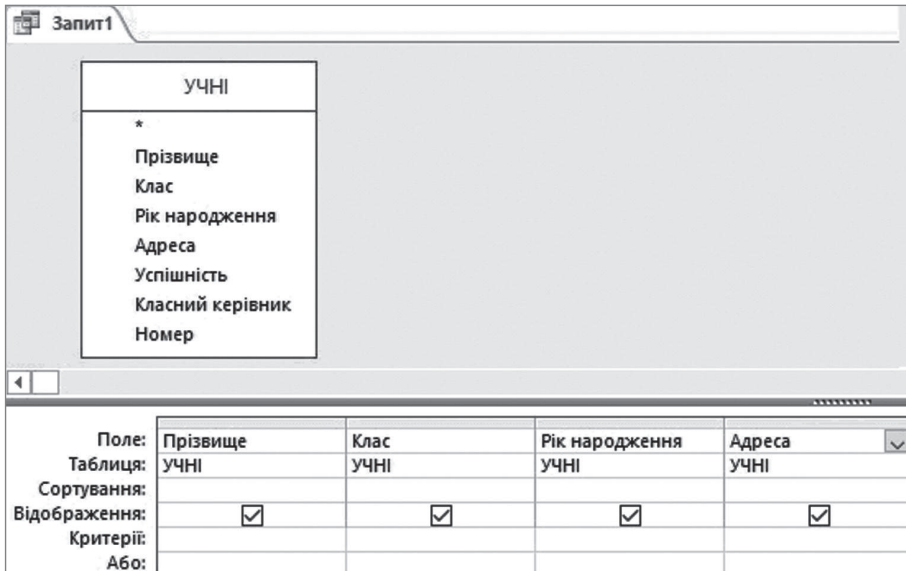


Рис. 1. Вікно конструктора запитів

3. У запис Критерії поля Клас вводимо вираз  $=10$ . Зберігаємо запит, для чого на панелі швидкого доступу клацаємо кнопку Зберегти й у вікні, що відкриється, вводимо ім'я **Запит\_1** і клацаємо кнопку ОК. У результаті ім'я цього запиту з'явиться в області переходів.

4. Виконуємо запит. Для цього на смузі в групі Результати клацаємо кнопку Запуск!. Отримаємо результат, як зображено на рис. 2.

Прізвище	Клас	Рік народження	Адреса
Жила Р. П.	10	2003	Зоряна, 7
Соків М. М.	10	2004	Лісова, 3, кв.9
Гармаш Ф. Р.	10	2003	Довга, 5, кв.7
*	0	0	

Рис. 2. Дані про учнів 10 класів

5. Для закриття запиту відкриваємо його контекстне меню й виконуємо команду Закрити.

Створений запит можна *перейменувати* та *редагувати*.



Для перейменування запиту слід відкрити його контекстне меню й виконати команду **Перейменувати**. Ім'я цього запиту в області переходів буде виділено прямокутником іншого кольору. У це поле слід увести нове ім'я й натиснути клавішу **Enter**.

Під час редагування запиту можна виконувати такі дії: додавати нові поля з таблиць, вилучати поля, змінювати розміри полів, змінювати порядок розміщення полів, змінювати критерії відбору записів, порядок їх сортування і порядок виведення (невиведення) полів, перейменовувати поля запиту, вилучати із запиту таблиці (для запитів, створених на основі кількох таблиць).

Для виконання перелічених операцій запит відкривається в режимі конструктора. Методика їх виконання аналогічна методиці виконання операцій у таблицях і жодних труднощів не викликає.

**ВАЖЛИВО**

Методика створення запиту для кількох таблиць принципово не відрізняється від методики створення запиту для однієї таблиці. Однак слід ураховувати, що таблиці обов'язково повинні мати між собою зв'язок.

**ПРИКЛАД 3**

Розгляньмо створення запиту з іменем **Запит\_2**, за допомогою якого в результуючу таблицю вводять прізвища учнів 9 і 11 класів із полями **Номер і Директор** таблиці **ШКОЛИ**, а з таблиці **УЧНІ** — поля **Прізвище**, **Клас** і **Успішність**. Записи слід упорядкувати в алфавітному порядку прізвищ учнів.

1. У відкритій БД **Mikro** активуємо вкладку **Створення** й виконуємо команду **Макет запиту**. Додаємо у вікно конструктора запиту обидві таблиці й закриваємо вікно **Відображення таблиць**.

2. У запис **Поле** таблиці конструктора запиту переносимо поля **Номер і Директор** таблиці **ШКОЛИ** й поля **Прізвище**, **Клас** і **Успішність** таблиці **УЧНІ**.

3. У запис **Критерії** поля **Клас** вводимо вираз **9 or 11**, а в записі **Сортування** поля **Прізвище** встановлюємо значення **За зростанням**.

4. Зберігаємо запит з іменем **Запит\_2** і виконуємо його.

На екрані мають з'явитися такі записи (рис. 3).

Номер	Директор	Прізвище	Клас	Успішність
6	Середа К. М.	Бубнов Г. П.	9	11
115	Борзов А. С.	Савін В. Д.	11	10
6	Середа К. М.	Тесля Т. Л.	9	10
115	Борзов А. С.	Фокін Т. Л.	11	7

Рис. 3. Дані про учнів 9 і 11 класів



#### ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ ЗНАТЬ

- ◆ Які запити називають запитами на вибірку даних?
- ◆ Як зберігається запит?
- ◆ У яких режимах можна відкрити запит?
- ◆ Яке призначення запису Критерії таблиці конструктора запиту?
- ◆ Поясніть різницю створення запиту для однієї та кількох таблиць.
- ◆ Поясніть алгоритм створення запиту на вибірку даних.




#### ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО ВИКОНАННЯ

- ◆ Створіть **Запит41** на основі таблиці УЧНІ, за допомогою якого вибирають записи про учнів школи 115. Записи повинні мати поля Прізвище, Клас, Адреса, Номер.
- ◆ Упорядкуйте записи таблиці УЧНІ за значеннями полів Прізвище й Успішність.
- ◆ Створіть **Запит43** на основі таблиці УЧНІ, за допомогою якого вибирають прізвища учнів школи 16, які народилися у 2003 році.
- ◆ Створіть **Запит44** на основі таблиць ШКОЛИ й УЧНІ, за допомогою якого формують записи для шкіл, де кількість учнів менше 700, а самі учні мають успішність, вищу за 7 балів. Результуючий набір записів має містити поля Номер, Учні таблиці ШКОЛИ та поля Прізвище, Клас, Успішність таблиці УЧНІ.



### 3.5.2. Запити з функціями, параметрами та полями, що обчислюються

 З якими, на ваш погляд, загальними вимогами мають узгоджуватися запити?

Запити не лише забезпечують відбір із таблиць необхідних даних, а й опрацьовують їх, зокрема створюють нові поля на основі значень вибраних полів.

Ми вже розглядали запити, за допомогою яких із таблиць відбирають необхідні дані за певними критеріями. Отримані дані можна також опрацьовувати. Наприклад, обчислити середнє значення поля, знайти серед знайдених запис із мінімальним значенням у певному полі тощо. Так, для таблиці УЧНІ можна обчислити середній бал успішності учнів 11 класу.

Розгляньмо **основні вбудовані функції для опрацювання даних**.

- **Сума** — обчислює суму значень елементів поля.
- **Середнє** — обчислює середнє значення елементів поля.
- **Максимум/Мінімум** — повертає елемент поля із максимальним/мінімальним значенням.
- **Кількість** — підраховує кількість записів за значенням поля.

Запити, у яких використовують такі функції, називають по-різному, наприклад, *підсумковими запитами*. Але найчастіше їх називають **запитами з функціями**.

Розгляньмо один зі способів створення таких запитів на прикладі.

#### ПРИКЛАД 1

Створити **Запит\_3**, за допомогою якого з таблиці УЧНІ вибирають записи про учнів шкіл 6 і 115, які мають успішність, вищу за 7 балів. Результуючі записи мають містити поля: Номер, Прізвище, Клас, Успішність, Рік народження. Підрахувати кількість результуючих записів за значенням поля Прізвище та обчислити середній бал успішності цих учнів.

1. Створюємо в режимі конструктора звичайний запит на вибірку, зміст якого зображено на рис. 1.

Поле:	Номер	Прізвище	Клас	Успішність	Рік народження
Таблиця:	учні	учні	учні	учні	учні
Сортування:					
Відображення:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Критерії:	6 Or 115			>7	
Або:					

Рис. 1. Приклад запиту на вибірку даних у режимі конструктора

2. Зберігаємо запит з іменем **Запит\_3** і виконуємо його. Результат його виконання зображено на рис. 2.

Номер	Прізвище	Клас	Успішність	Рік народження
6	Тесля Т. Л.	9	10	2004
115	Савін В. Д.	11	10	2002
115	Соків М. М.	10	9	2004
6	Бубнов Г. П.	9	11	2005
*	0	0	0	0

Рис. 2. Результат виконання запиту на вибірку даних

3. На вкладці Основне в групі Записи клацаємо кнопку Підсумки ( $\Sigma$ ). Під останнім записом таблиці (рис. 3) з'явиться новий запис Підсумок. У записі Підсумки клацаємо поле Прізвище й у списку, що відкриється, вибираємо функцію Кількість.

У цьому записі поля Успішність аналогічно вибираємо функцію Середнє. Отримаємо результат, як зображено на рис. 3.

Номер	Прізвище	Клас	Успішність	Рік народження
6	Тесля Т. Л.	9	10	2004
115	Савін В. Д.	11	10	2002
115	Соків М. М.	10	9	2004
6	Бубнов Г. П.	9	11	2005
*	0	0	0	0
▼	<b>Підсумок</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	

Рис. 3. Запит у режимі таблиці з підсумковим записом

4. Для збереження створеного запиту натискаємо кнопку Зберегти.

Уже розглядали запити з постійними критеріями, тобто запити, у процесі повторного виконання яких критерії відбору записів не змінювалися. Але на практиці виникає необхідність у зміні цих критеріїв. Наприклад, під час першого виконання запиту необхідно з таблиці ШКОЛИ вибрати прізвища директорів, школи яких мають чисельність учнів понад 520, а під час другого — прізвища директорів, школи яких мають кількість учнів більше 620.



**! Запит з параметрами** — це запит, у процесі кожного виконання якого пропонується ввести деякі дані, наприклад, умову. Методика створення запиту такого типу мало відрізняється від методики створення звичайного запиту.

## ПРИКЛАД 2

Розробити запит з іменем **Запит\_4**, за допомогою якого з БД Мікро вибирають прізвища учнів певного року народження тих шкіл, у яких кількість учнів понад 520. Рік народження необхідно вводити в процесі виконання запиту. Результуючі записи мають містити поля Номер і Учні таблиці ШКОЛИ та поля Прізвище, Клас і Рік народження таблиці УЧНІ.

Розгляньмо на прикладі *порядок розроблення запиту*. Він може бути таким.

1. Відкриваємо БД Мікро і виконуємо команду Створення → Макет запиту. Виділяємо обидві таблиці, клацаємо кнопку Додати й закриваємо вікно Відображення таблиці.

2. Із таблиці ШКОЛИ переносимо в таблицю конструктора поля Номер і Учні, а із таблиці УЧНІ — поля Прізвище, Клас і Рік народження.

3. У клітинку на перетині запису Критерії і поля Учні вводимо вираз **>520**. На перетині запису Критерії і поля Рік народження вводимо, наприклад, такий текст **[У якому році?]**. Головне, щоб текст розміщувався у квадратних дужках. Отримаємо запит у режимі конструктора (рис. 4).

Поле:	Номер	Учні	Прізвище	Клас	Рік народження
Таблиця:	ШКОЛИ	ШКОЛИ	УЧНІ	УЧНІ	УЧНІ
Сортування:					
Відображення:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Критерії:		>520			[У якому році?]
Або:					

Рис. 4. Запит із параметром

4. Зберігаємо запит з іменем **Запит\_4** і виконуємо його. На екрані висвітлиться вікно Введіть значення параметра із запитанням **У якому році?** (рис. 5).

Уводимо, наприклад, 2003 і клацаємо кнопку ОК. Отримаємо результат, як зображено на рис. 6.

Рис. 5. Вікно для введення значення параметра

Номер	Учнів	Прізвище	Клас	Рік народження
16	620	Жила Р. П.	10	2003
16	620	Гармаш Ф. Р.	10	2003
*				

Рис. 6. Результат виконання запиту з параметром

Зауважимо, що один запит може містити кілька параметрів у різних полях.

**Запити з полями, що обчислюють,** дають змогу виводити в результатуючий набір записів не лише поля таблиць, а й нові поля, які створює сам користувач. У них містяться дані, отримані в процесі обчислення даних полів таблиць. Таких полів у запиті може бути кілька.

### ПРИКЛАД 3

Припустімо, що учнів школи 6, які закінчують навчальний рік з успішністю 10 балів і вище, нагороджують добіркою з інформатики, кількість книжок у якій визначають формулою:

$$\text{Бібліотека} = (\text{Успішність} - 7) * 2.$$

Створімо на основі таблиці УЧНІ запит з іменем **Запит\_5**, за допомогою якого виводять відповідні записи цієї таблиці з полями Номер, Прізвище, Клас, Бібліотека, значення якого обчислюють за вже наведеною формулою.

Порядок створення запиту зазначеного типу може бути таким.

1. Відкриваємо БД Мікро, активуємо вкладку Створення та клацаємо кнопку Макет запиту. Із таблиці УЧНІ переносимо в конструктор запиту поля Номер, Прізвище, Клас, а в наступне поле уводимо вираз:

$$\text{Бібліотека: } ([\text{Успішність}] - 7) * 2.$$



Звертаємо увагу, що імена стовпців, які у складі виразу, беруть у квадратні дужки.

2. Установлюємо в записі Сортування поля Прізвище значення За зростанням для того, щоб прізвища виводилися в алфавітному порядку.

Створений запит зображено на рис. 7.

Поле:	Номер	Прізвище	Клас	Бібліотека: ([Успішність]-7)*2
Таблиця:	УЧНІ	УЧНІ	УЧНІ	
Сортування:				
Відображення:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Критерії:	=6			
Або:				

Рис. 7. Запит із полем, що обчислюється

3. Зберігаємо запит з іменем **Запит\_5** (клацаємо кнопку Зберегти, у вікні, що відкриється, вводимо ім'я запиту і клацаємо кнопку ОК).

4. Виконуємо **Запит\_5**.

У результаті виконання запиту має з'явитися результат, як зображено на рис. 8.

Номер	Прізвище	Клас	Бібліотека
6	Тесля Т. Л.	9	6
6	Бубнов Г. П.	9	8
*	0	0	

Рис. 8. Результат виконання запиту з полем, що обчислюють

5. Закриваємо **Запит\_5**.



#### ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ ЗНАНЬ

1. ◆ Які запити називають запитами з функціями?
2. ◆ Наведіть приклади функцій, убудованих в Access 2016.
3. ◆ Які запити називають запитами з параметрами, запитами з полями, що обчислюються?
4. ◆ Наведіть приклад запиту з параметрами.
5. ◆ Як установити функції у поля запиту?
6. ◆ Поясніть алгоритм створення запиту з параметрами.
7. ◆ Поясніть алгоритм створення запиту з полями, що обчислюються.





## ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО ВИКОНАННЯ

1. **◆** Створіть **Запит51** із функцією на основі таблиці УЧНІ, за допомогою якого підраховують кількість прізвищ класних керівників у школах. Результуючий набір записів має містити поля Номер, Клас і Класний керівник.
2. **◆** Створіть **Запит52** з функціями на основі таблиці УЧНІ, за допомогою якого підраховують кількість учнів 9 і 10 класів і середній рік їх народження. У результуючий набір записів треба увести поля Прізвище, Клас, Рік народження.
3. **◆** Створіть **Запит53** з параметрами, за допомогою якого з таблиці ШКОЛИ виводять запис за значенням поля Директор. Прізвище директора вводять під час виконання запиту.
4. **◆** Створіть **Запит54** з параметрами на основі таблиці УЧНІ, за допомогою якого виводять прізвища учнів, успішність і номер класу. Значення успішності й класу вводять під час виконання запиту.
5. **◆** Створіть **Запит55** із функцією, за допомогою якого обчислюють кількість учнів, що мешкають на вул. Лісовій. Результуючий набір записів має містити поля Прізвище, Клас, Адреса.



## КОМП'ЮТЕРНЕ ТЕСТУВАННЯ

Виконайте тестове завдання до розділу 3 з автоматичним перевірнням результату на сайті [interactive.ranok.com.ua](http://interactive.ranok.com.ua).

## Практична робота № 4

### Тема. Створення бази даних. Фільтрування даних

**Завдання:** розробити структури таблиць, увести вміст таблиць та виконати їх сортування і фільтрування.

**Обладнання:** комп'ютер зі встановленою СКБД.

#### Хід роботи

1. Запустіть програму Access. Розгляньте дві наведені таблиці: АПТЕКИ і ПРОВІЗОРИ, призначені для створення БД **Liki**.



Таблиця 1. АПТЕКИ

Номер	Керівник	Адреса	Телефон	Оборот
23	Посоха П. П.	Кудрява, 5	34-53-12	900000
45	Удод А. М.	Вавилова, 8	23-44-76	1600000
15	Васин О. Н.	Соляна, 7	24-66-33	1200000

Таблиця 2. ПРОВІЗОРИ

Прізвище	Рік народження	Освіта	Стаж	Оклад	Номер
Бережна А. А.	1990	середня	4	4000	23
Акулова П. М.	1980	вища	13	5000	45
Сомів К. Г.	1970	вища	22	5500	15
Шарова К. О.	1980	середня	12	4500	45
Рахова У. Р.	1990	вища	3	4500	15
Першин А. А.	1970	середня	25	5000	23
Левін О. Д.	1980	вища	12	5500	15

2. Розробіть на папері структуру таблиці АПТЕКИ.
3. Уведіть структуру таблиці АПТЕКИ в режимі конструктора таблиць і збережіть її.
4. Розробіть на папері структуру таблиці ПРОВІЗОРИ.
5. Уведіть структуру таблиці ПРОВІЗОРИ в режимі конструктора таблиць і збережіть її.
6. Визначте первинний ключ у таблиці АПТЕКИ.
7. Установіть зв'язок між таблицями АПТЕКИ і ПРОВІЗОРИ.
8. Уведіть вміст таблиць АПТЕКИ і ПРОВІЗОРИ.
9. У таблиці АПТЕКИ знайдіть усі записи, значення яких у полі Оборот перевищує 900000.
10. У таблиці ПРОВІЗОРИ знайдіть прізвища працівників із вищою освітою.
11. У таблиці ПРОВІЗОРИ знайдіть записи, значення яких у полі Рік народження більше за 1970.

**12.** У таблиці ПРОВІЗОРИ вилучте шостий запис. Переконайтеся, що операція виконана правильно. Відновіть цей запис. Збережіть таблицю.

**13.** Виконайте сортування записів таблиці ПРОВІЗОРИ в алфавітному порядку поля Прізвище. Відновіть упорядкування записів за значенням ключового поля.

**Зробіть висновки:** про трудовитрати створення таблиць і введення вмісту, ефективність фільтрування даних, способи визначення ключових полів і встановлення зв'язків між таблицями.

## Практична робота № 5

### Тема. Створення запитів

**Завдання:** створити запити на вибірку даних за критеріями відбору, з функціями, параметрами і полями, що обчислюються.

**Обладнання:** комп'ютер зі встановленою програмою СКБД.

#### Хід роботи

**1.** Запустіть програму Access, відкрийте БД Liki.

**2.** Створіть **Запит61** на основі таблиці ПРОВІЗОРИ, за допомогою якого вибирають дані про провізорів із вищої освітою аптеки 15. Результуючий набір записів повинен містити поля Прізвище, Рік народження, Освіта і Номер.

**3.** Створіть **Запит62** на основі таблиці АПТЕКА, за допомогою якого вибирають записи аптек, оборот яких менший від 1500000. Результуючий набір записів повинен містити поля Номер, Керівник, Адреса, Оборот.

**4.** Створіть на основі таблиць АПТЕКА і ПРОВІЗОРИ **Запит63**, за допомогою якого вибирають дані про провізорів із вищою освітою тих аптек, оборот яких більший від 1000000. Результуючий набір записів повинен містити поля Номер, Оборот таблиці АПТЕКИ і поля Прізвище і Освіта таблиці ПРОВІЗОРИ.

**5.** Створіть **Запит64**, за допомогою якого обчислюють середній оклад провізорів із середньою освітою.

**6.** Розробіть **Запит65** із параметрами, за допомогою якого вибирають прізвища провізорів, які народилися після 1970 року і мають оклад, більший від 4000. Значення окладу слід вводити під час виконання запиту.

**Зробіть висновок:** про доцільність та ефективність використання запитів.

## Розділ 4. МУЛЬТИМЕДІЙНІ ТА ГІПЕРТЕКСТОВІ ДОКУМЕНТИ

### 4.1. Технології опрацювання мультимедійних даних

❓ Пригадайте, які існують формати звукових файлів. Які формати відеофайлів є найпоширенішими? За допомогою яких програм можна перетворити звукові файли та відеофайли з одного формату в інший? За допомогою яких програм можна створити власний відеокліп?

Коли ми «в один клік» створюємо власний відеоканал на YouTube, викладаємо фотозвіт про нашу мандрівку в «живий журнал», коментуємо нову книгу у своєму блозі, інакше кажучи, робимо звичні багатьом речі, ми навіть не згадуємо про новітні технології, які дають змогу робити це так легко й невимушено.

Мультимедіа зараз є одним із найперспективніших і найпопулярніших напрямів сучасної інформатики. Мета — розробка технологій створення й опрацювання продукту, який передає інформацію шляхом заповнення та використання зображень, текстів, що супроводжуються звуком, відео, анімацією й іншими візуальними ефектами.

#### ЦІКАВІ ФАКТИ

Колись термін «мультимедіа» був характеристикою шоу-програм 1960-х років, які супроводжувалися світломузикою й трансляцією зображень за допомогою проектора в глибині сцени. Свого сучасного тлумачення поняття набуло в середині 1990-х років.



Розвиток мультимедійних технологій був логічним продовженням загального впровадження інформаційних систем в усі аспекти життя.

! **Мультимедіа** (від лат. *multum* — багато, *medium* — середовище) — комп'ютеризована технологія, яка по'єднує різні способи подання даних на одному носіїві.

Згадаємо, які є об'єкти мультимедіа (рис. 1).



Рис. 1. Класифікація об'єктів мультимедіа

Використання об'єктів мультимедіа стало дуже поширеним в наш час. Ведення особистих мережних щоденників, блогів, де кожен користувач може персоналізувати свою певну зону сайта — додати особисті аудіо- та відеофайли, зображення, публікувати свої статті або ділитися новинами, створювати співтовариства, у яких будь-хто може залишити своє повідомлення, поділитися проблемою, почути безліч різноманітних думок із того чи іншого приводу та висловити свою, — стало можливим завдяки реалізації мультимедійних технологій у Всесвітній павутині.

Розгляньмо лише деякі приклади таких технологій.

- **AJAX** (англ. *Asynchronous Java Script And XML* — асинхронний JavaScript (мова програмування) та XML (мова розмітки вебсторінок)) — дає змогу створювати набагато зручніші вебінтерфейси користувача на тих сторінках сайтів, де необхідна активна взаємодія. До того ж, користувач може переглядати далі вміст сайта, поки сервер все ще обробляє запит. Браузер лише довантажує потрібні користувачеві дані. Рівень використання AJAX значно підвищився після того, як компанія Google почала активно використовувати його у створенні своїх продуктів, таких як Gmail, GoogleMaps і GoogleSuggest.

- **Кешування** — процес збереження часто запитуваних документів на проксі-серверах (проміжних серверах, які виконують роль посеред-



ників між цільовими серверами та клієнтами) або комп'ютері користувача з метою запобігання їх постійному завантаженню із сервера-джерела і зменшення **трафіку** (обсяг інформації, який передається комп'ютерною мережею за певний час). Таким чином, інформація переміщується ближче до користувача.

- **WebRTC** (англ. *Web Real Time Communication* — вебкомунікація в режимі реального часу) — відкритий стандарт мультимедійного зв'язку в реальному часі, який працює безпосередньо у веббраузері (рис. 2). Створений, щоб виключити ризик втрати конфіденційності в умовах доступності локальних сервісів і мультимедійних потоків, підвищуючи якість онлайн-нарад, відеоконференцій тощо. У 2018 році кількість користувачів WebRTC сягнула 1 млрд, а смартфонів, планшетів і комп'ютерів із підтримкою WebRTC — зростає до 4,7 млрд.



Рис. 2. Приклад роботи WebRTC

- **LongPolling** (англ. «довге опитування») — технологія, яка забезпечує можливість отримувати дані про нові події за допомогою «відкладеного запиту». Сервер отримує запит, але відправляє відповідь на нього не відразу, а лише тоді, коли відбудеться якась подія (наприклад, прийде нове повідомлення) або закінчиться заданий термін очікування.

- **Вебсокети** (англ. *WebSockets* — веб-гніздо, роз'єм) — технологія, яка дає змогу створювати інтерактивне з'єднання між клієнтом та сервером для обміну повідомленнями в режимі реального часу. Вебсокети допомагають працювати із двонаправленим потоком даних. Під час їх використання немає потреби постійно повторювати запити. Достатньо виконати один запит і чекати відгуку сервера, який буде відправляти повідомлення в міру готовності. Вебсокети незамінні в розробленні чат-застосунків, застосунків Інтернету речей та багатокористувацьких ігор.

Усі перелічені технології націлені саме на прискорення процесу передавання мультимедійної інформації та полегшення організації інтерактивного спілкування користувачів в Інтернеті.



## ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ ЗНАТЬ

1. Наведіть приклади об'єктів мультимедіа.
2. Що таке кешування? Назвіть переваги його використання.
3. Де використовують інтерактивне спілкування користувачів?
4. Поясніть, що об'єднує всі технології, наведені на с. 124, 125.
5. Знайдіть в Інтернеті відомості про застосування WebRTC.
6. Проведіть дослідження й наведіть приклади мультимедійних технологій, використання яких полегшує роботу користувача в Інтернеті.

## 4.2. Поняття про мову розмітки гіпертекстового документа



Чим, на вашу думку, відрізняється робота користувача в Інтернеті зараз і 20 років тому?

Ознакою сучасного Інтернету є спільна діяльність та активне спілкування користувачів. А на початку ХХІ століття панували класичні вебресурси, для яких були характерні статичні вебсторінки, створені спеціалістами (розробниками) мовою розмітки гіпертекстового документа — HTML) та наповнені авторами, а користувач виступав лише в ролі читача.



**HTML** (англ. *Hyper Text Markup Language* — мова розмітки гіпертексту) — стандартна мова розмітки документів у Всесвітній павутині, яку обробляють спеціальні програми (браузери), які відображають документ у зручній для людини формі.

Слід зазначити, що HTML не є мовою програмування, вона призначена лише для розмітки сторінки, надання певного вигляду її складовим під час відображення браузерами.



**!** **Гіпертекст** — електронний документ, який містить зв'язки з іншими електронними документами. Такі зв'язки називаються гіперпосиланнями.

#### ЦІКАВІ ФАКТИ

Мову HTML було розроблено британським ученим Тімом Бернерс-Лі приблизно в 1989–1991 роках під час роботи в Європейській лабораторії з ядерних досліджень ЦЕРН у Женеві (Швейцарія).



HTML створювали як мову для обміну науковою й технічною документацією, як один із компонентів технології розроблення розподіленої гіпертекстової системи WorldWideWeb (ми звикли називати її Всесвітньою павутиною). Ідея полягала в тому, що користувач має можливість переглядати документи (сторінки тексту) у найзручнішому для себе порядку, а не послідовно, як це узвичаєно під час читання книг. Досягають це створенням спеціального механізму зв'язування різних сторінок тексту за допомогою гіпертекстових посилань.

Будь-який документ, поданий мовою HTML, є набором елементів, початок і кінець кожного елемента позначають спеціальними позначками — тегами.

**Теги** — команди мови HTML. HTML-теги мають вигляд слів або символів, які записують у кутові дужки.

Теги бувають двох видів: *парні* й *непарні* (їх ще називають *поодинокими*). Парні теги утворені з відкривного і закривного тегів. Теги нечутливі до регістра (тобто регістронезалежні), тому можуть бути написані як великими, так і малими літерами.

Теги визначають, де починається й де закінчується HTML-елемент.

Текстові документи, що містять розмітку мовою HTML (такі документи зазвичай мають розширення `.html` або `.htm`), опрацьовують спеціальними застосунками, які відображають документ у відформатованому вигляді згідно з тегами. Такі застосунки називаються *браузерами*.

Пригадаємо, що **браузером (вебпереглядачем)** називають програмне забезпечення для комп'ютера або іншого електронного пристрою, який дає змогу користувачеві взаємодіяти з інформацією на гіпертекстовій вебсторінці.



## ЦІКАВИ ФАКТИ

Нині найпопулярнішими браузерами є Mozilla-Firefox, AppleSafari, Google-Chrome, Opera, Internet Explorer (Microsoft Edge).



За допомогою тегів браузер розпізнає структуру документа. Діставши цю інформацію, браузер використовує вбудовані в нього за замовчуванням правила про те, як відображати певний елемент сторінки. Без використання HTML-тегів браузер виведе невідформатований текст, без відступів, заголовків, абзаців тощо.

Розгляньмо структуру стандартної HTML-сторінки.

Сторінка завжди починається з відкривного тегу <html> та закінчується закритим тегом </html> і утворена з двох обов'язкових блоків — «голови» (head) та «тіла» (body), які записують послідовно.

У блоці <head></head> зберігається службова інформація, призначена допомогти браузеру в роботі з даними. Тут розташовані мета-теги, які використовують для зберігання інформації, призначеної для пошукових систем, а саме: опис сайта, ключові слова тощо.

Інформація цього блогу зазвичай є невидимою для пересічного користувача, крім інформації тега <title>, у якому відображається назва сторінки сайта. Крім того, тут зберігаються посилання на фавікон, таблицю стилів (CSS) і скрипти (команди, записані мовою JavaScript), які використовують на вебсторінці.

- **Favicon** (англ. *favoritesicon*) — іконка сайта (рис. 1), що зображена біля заголовка сторінки у вкладці або в списку закладок браузера.

- **Каскадні таблиці стилів** (англ. *Cascading Style Sheets*, або скорочено *CSS*) — спеціальна мова, що використовують для опису зовнішнього вигляду сторінок, написаних мовами розмітки даних.

- **JavaScript (JS)** — динамічна мова програмування, яку використовують для організації взаємодії з користувачем, обміну даними із сервером, зміни структури та зовнішнього вигляду вебсторінки.

**Контент** (англ. *content* — вміст) — це інформаційне наповнення сайта.

Увесь контент, який відображається на сторінці, розміщується між відкривним і закритим тегами <body></body>.



Рис. 1. Фавікон Google



Розгляньмо деякі теги. Кожен абзац починається з тегу `<p>` (від слова «параграф»).



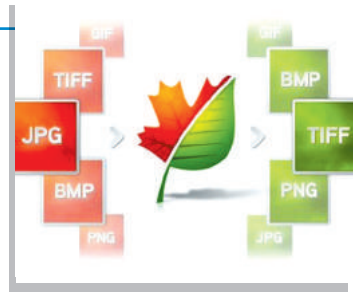
#### ВАЖЛИВО

Більшість тегів мають додаткові властивості або характеристики. Такі властивості називаються атрибутами (лат. *attribuo* — надавати, наділяти) і утворюють з пари «назва — значення», розділені між собою знаком рівності та записані у відкритивному тегу одразу після назви елемента.

Значення атрибута має бути окреслене лапками (подвійними або одинарними): наприклад, `<p align="justify">` означає, що абзац буде вирівняно і по правому, і по лівому краю.

#### ЦІКАВІ ФАКТИ

Якщо ми хочемо відобразити на сторінці зображення (наприклад, фотографію), то використаємо непарний (тобто такий, що не має закриваючого тега) тег `<img>` з обов'язковим атрибутом `src` (англ. *Source* — джерело), який визначає адресу фотографії. Слід пам'ятати, що різні браузери відображають зображення з розширенням `.jpg`, `.png`, `.gif`.



Для відображення на сторінці відеозапису необхідно використовувати тег `<video>`, у якому використовують тег `<source>`, що за аналогією з тегом `<img>` має обов'язковий атрибут `src`, який визначає адресу відео. Так само для відображення на сторінці аудіозапису використовують тег `<audio>`.

Для посилання на іншу сторінку використовують парний тег `<a>` (скор. від «анкор», англ. *Anchor* — якор). Між відкритим і закритим тегами розміщується посилання на ресурс, натиснувши яке переходимо до зазначеного ресурсу.

HTML — мова, що постійно розвивається. Якщо перші версії HTML поєднували функції розмітки та форматування контенту, тобто зміст (семантичний) та зовнішній вигляд цього змісту (презентаційний), то з появою багатосторінкових сайтів переважну частину функцій форматування було покладено на каскадні таблиці стилів.

Приклад коду сторінки та її відображення в браузері подано на рис. 2.

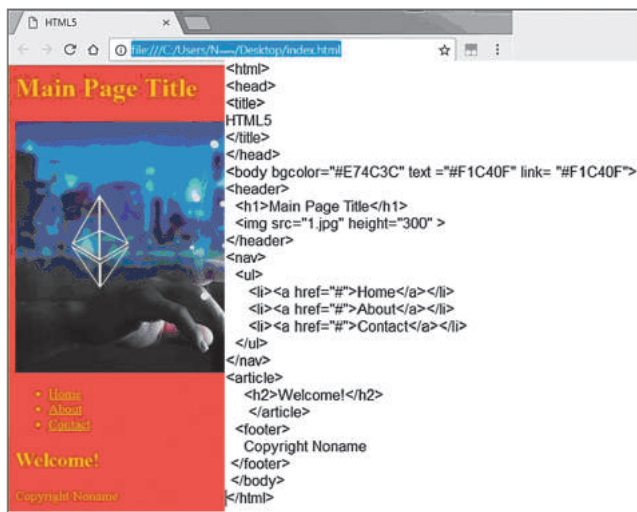


Рис. 2. Код сторінки та її відображення в браузері

HTML5 остаточно відмовляється від використання презентаційних тегів, натомість з'являється низка нових елементів і атрибутів, які відображають типову архітектуру сучасних вебсторінок.

Приклад використання тегів HTML5 наведено на рис. 3.

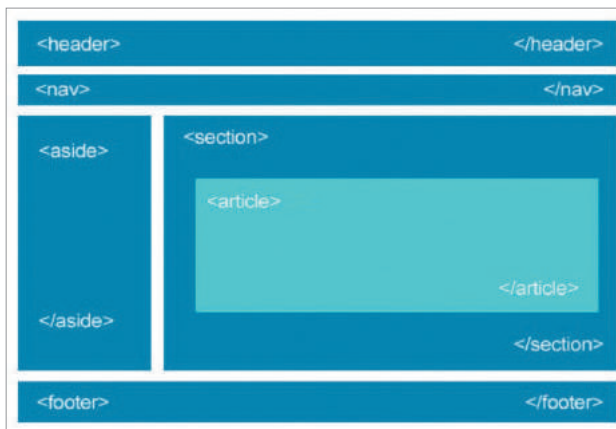


Рис. 3. Розмітка сторінки з використанням тегів HTML5



## ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ ЗНАНЬ

1. Як створити власний сайт?
2. Що таке контент, браузер? Який браузер ви використовуєте? Чому?
3. Знайдіть в Інтернеті відомості про розробника мови HTML.
4. Назвіть причини появи CSS.
5. Проведіть порівняльний аналіз HTML5 та HTML4. У чому різниця?
6. Створіть власну сторінку сайта, присвячену вивченню мови HTML.

### 4.3. Системи керування вмістом вебресурсів. Адміністрування сайта



Уявімо, що вам потрібен власний вебсайт.  
Які ваші дії?

Розгляньмо основні етапи створення сайта.

Щоб створити власний сайт, ми маємо розробити макет, створити його за допомогою тегів HTML, селекторів CSS і сценаріїв JS. Розмістити на певному сервері. Наповнити контентом і постійно оновлювати. Бажано зв'язати його із соціальними мережами, надати можливість зворотного зв'язку.

Це означає, що ми повинні знати й уміти використовувати різноманітні API, програмувати мовою PHP і використовувати безліч інших технологій. Тобто ми одночасно маємо бути front-end та back-end розробниками.

- **Front-end** — інтерфейс взаємодії між користувачем та базовою апаратно-адміністративною частиною (**back-end**). Інакше кажучи, front-end — це користувацький інтерфейс, а back-end — адміністративний, пов'язаний із керуванням сайтом.

- **API** (англ. *Application Programming Interface* — інтерфейс програмування застосунків) створює можливість використовувати ресурси інших програм.

- **PHP** (англ. *Hypertext Preprocessor* — гіпертекстовий процесор) — мова програмування, створена для генерації HTML-сторінок на вебсторінці сайта.

Людина, залучена до будь-якої галузі діяльності, якщо потребує створення сайту, має або оволодіти досить потужним інструментарієм, або ж звертатися до професіоналів. Інший вихід — знайти такі інструменти, які б допомогли непрофесіоналам створювати та супроводжувати власні сайти, блоги тощо.

**!** Система керування вмістом (англ. *Content Management System*, або *CMS*) — програмне забезпечення для організації спільного процесу створення, редагування й управління контентом вебсайтів.

Ознайомимося з основними функціями CMS (рис. 1).

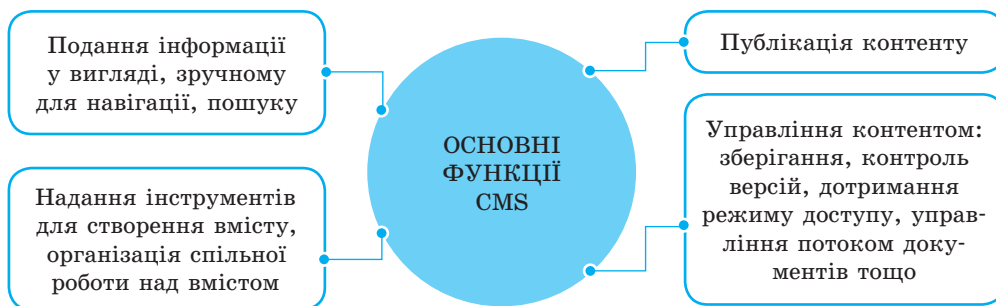


Рис. 1. Основні функції CMS

Зазвичай дизайн сайту змінюється рідко, тоді як зміни контенту можуть відбуватися не лише щодня, а й щогодини. Тому у своїй роботі CMS використовують так звані **шаблони** — спеціальні «порожні» заготовки сторінок, у яких дизайн сайту вже прописаний і залишилося лише наповнити їх інформацією.



**ВАЖЛИВО**

Принцип роботи всіх CMS заснований на поділі контенту (вмісту) і дизайну (оформлення) сайту.

Кожна CMS має у складі візуальний редактор, або **WYSIWYG-редактор** (акронім від англ. *What You See Is What You Get* — «що бачиш, те й отримуєш»). Зовні він дуже схожий на звичні текстові редактори офісних застосунків, тому користувачеві не надто складно опанувати його. А наявність у системі великої кількості готових шаблонів сайтів дає змогу обрати потрібний дизайн буквально за лічені хвилини.



Під час роботи над сайтом за допомогою візуального редактора сторінка відображається одразу в тому вигляді, в якому її відображає браузер (на відміну від звичайних редакторів), де записують послідовність команд-тегів.

Для відображення сторінки, створеної звичайним редактором, необхідно викликати браузер. При цьому сторінка матиме вигляд відповідно до встановленої тегами розмітки.

Наразі найбільш популярними є такі безкоштовні CMS (рис. 2).

- ▶ **WordPress** — найкращий вибір для початківців, бо він простий у використанні. Особливо добре працює для невеликих та середніх вебсайтів, блогів, магазинів електронної торгівлі тощо.
- ▶ **Joomla** теж проста у використанні система, але для новачка вона буде складнішою за *WordPress*, оскільки для неї потрібні навички програмування для будь-якої зміни дизайну. *Joomla* є найліпшою для електронної комерції або вебсайтів соціальних мереж.
- ▶ **Drupal** орієнтована насамперед на програмістів, має потужний інструментарій із широкими можливостями. Ця система буде ідеальним вибором для великих і серйозних сайтів, для створення яких необхідні знання програмування. *Drupal* потребує ґрунтовних знань HTML, CSS і PHP.

Приклади стартових сторінок CMS наведено на рис. 3.



Рис. 2. Порівняльна характеристика CMS

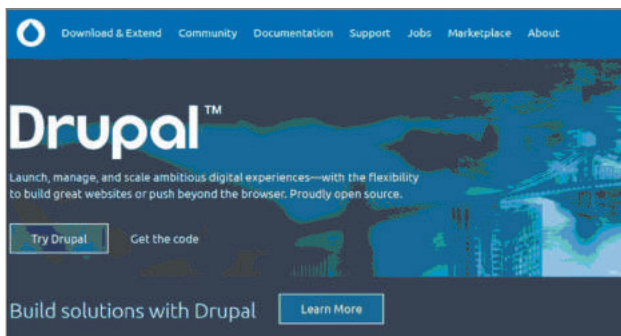
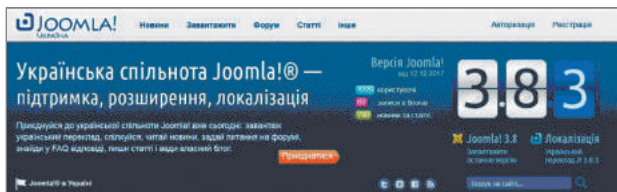


Рис. 3. Стартові сторінки популярних CMS

## ЦІКАВИ ФАКТИ

Перше місце в рейтингу посідає *WordPress*. Вона контролює майже 60 % ринку CMS, на ній працюють 30 % усіх вебсайтів. Друге та третє місце в рейтингу належить *Joomla* і *Drupal*, частка ринку CMS яких становить 6,6 і 4,6% відповідно.

Щоб дізнатися більше, можна скористатися посиланням:

<https://websitesetup.org/cms-comparison-wordpress-vs-joomla-drupal/>



Створений сайт потребує адміністрування.

**!** **Адміністрування сайту** — це комплекс заходів щодо підтримування чіткого функціонування сайту, його працездатності, швидкої роботи, зручності для користувача, регулярного оновлення матеріалів на його сторінках.

Адміністрування сайту умовно можна розподілити на інформаційне й технічне (табл. 1).

Таблиця 1. ВИДИ АДМІНІСТРУВАННЯ САЙТУ

Вид	Призначення
Інформаційне	Регулярне додавання новин, статей, оголошень та інших матеріалів залежно від конкретної тематики сайту: <ul style="list-style-type: none"> <li>– наповнення сайту матеріалами;</li> <li>– редагування розміщених матеріалів;</li> <li>– оптимізація та підвищення зручності використання розміщеного контенту;</li> <li>– підтримування актуальності та практичної цінності матеріалів сайту;</li> <li>– своєчасне видалення й архівація застарілої інформації</li> </ul>
Технічне	Забезпечення будь-якому користувачеві постійного стабільного доступу до сайту, вибір та налаштування хостингу, цілодобовий контроль стану сервера, цілодобове підтримування сайту в робочому стані

Отже, для ефективної роботи сайту необхідно забезпечити цілодобовий і безперебійний доступ до нього. Таку можливість надають хостинг-провайдери, які пропонують в оренду певний дисковий простір на своїх серверах.





## ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ ЗНАНЬ

1. Чим відрізняється front-end від back-end?
2. Що таке CMS?
3. Назвіть функції систем керування вмістом.
4. Що таке шаблон сторінки?
5. Що таке WYSIWYG? Наведіть приклади безкоштовних візуальних редакторів.
6. Дослідіть системи керування вмістом. Зробіть висновки.

## 4.4. Ергономіка сайта



Яка, на вашу думку, мета створення сайта?

Недостатньо створити сайт і наповнити його контентом. Основна мета створення сайта — його спрямованість на користувача, тому зручність використання, зрозумілість і простота є досить важливими аспектами під час розроблення сайта.

**Юзабіліті** (англ. *Usability* — зручність і простота використання) — це підхід, покликаний зробити сайти простими у використанні для користувача, на якого має бути орієнтовано інтерфейс. Потрібно створити умови, щоб користувач мав змогу інтуїтивно пов'язувати дії, які йому необхідно виконати на вебсторінці.

Розгляньмо деякі загальні цілі юзабіліті. Вони полягають у тому, щоб:

- подавати інформацію у зрозумілій і стислій формі;
- створювати можливість користувачам робити вибір найочевиднішим шляхом;
- усувати будь-яку двозначність щодо наслідків дій (наприклад, кнопка видалити/покупка);
- розміщувати важливі елементи у відповідній ділянці на вебсторінці або вебдодатку.



**Ергономіка** (від грец. *ergon* — робота, *nomos* — закон) — наука, яка вивчає робочі процеси з метою створення оптимальних умов праці, що сприяє підвищенню її продуктивності.



Ергономічний сайт має бути добре пристосований для зручної та безпечної роботи користувача. Для цього існують певні правила (рис. 1).

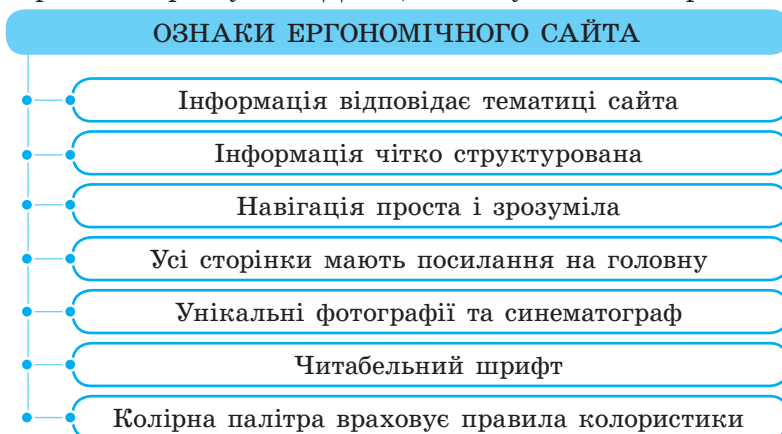


Рис. 1. Правила ергономіки сайта

Основні критерії ергономіки під час створення сайта показано у табл. 1.

Таблиця 1. ОСНОВНІ КРИТЕРІЇ ЕРГОНОМІКИ

Критерій	Склад
Лаконічність	Простота викладення Неперевантаженість
Чіткість	Ясність Структурованість Розташування Видимість адреси Однорідність структури
Швидкість	Час завантаження Оптимізовані зображення
Взаємодія	Гіпертекстові посилання Сегментація інформації Сприяння взаємодії
Адаптивність	Можливість змінити розмір шрифту
Доступність	Доступ до всього Взаємодія Принцип прозорості Підпис Вибір кольору Правильне використання стилів Контраст Можливість змінити розмір шрифту



Таким чином, створення сайта з урахуванням ергономіки може бути визначено як здатність ефективно реагувати на потреби користувачів і забезпечувати їм комфорт під час користування сайтом.

**Колірна палітра** є одним із найважливіших правил ергономіки сайта. Існує безліч онлайн-сервісів, які допомагають підібрати палітру кольорів сайта, що узгоджуються з правилами колористики (рис. 2).

Одним із найпопулярніших є онлайн-сервіс IN COLOR BALANCE (<http://color.romanuke.com/>), де подано розроблені професійними дизайнерами палітри кольорів (рис. 3).



Рис. 2. Логотипи деяких онлайн-сервісів

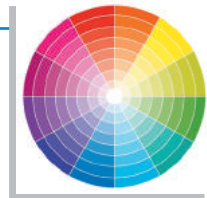


Рис. 3. Палітри IN COLOR BALANCE

#### ЦІКАВІ ФАКТИ

Посилання на найпопулярніші онлайн-сервіси:

- ColorExplorer (<http://colorexplorer.com/>)
- COLOROTATE (<http://mobile.colorotate.org/>)
- ColorBlender (<http://www.colorblender.com/>)
- ColorWizard (<http://www.colorsontheweb.com/Color-Tools/Color-Wizard>)



**Розділений екран (спліт-екран)** є зручним інструментом для просування контенту. Естетичний поділ екрана (насамперед за рахунок кольору) передбачає певний взаємозв'язок контенту — доповнює або контрастує. Популярною є така схема: під час наведення миші на одну частину сторінки затінюється решта, що дає змогу фокусуватися на вибраному.

**Читабельний шрифт** — один з основних елементів вебдизайну. Коли виникла потреба оптимізувати сайти до мобільних екранів, усі шрифти стали набагато більшими, почали займати основну частину сторінки, витісняючи решту елементів.

Інфографіка перетворює статистичні дані на сайті на візуально зрозумілу картинку цікавого змісту. Широкоформатні фонові фотографії і відео для оформлення сайта надають динаміку вебресурсу й допомагають занурити користувача в певний матеріал.

Підвищується популярність так званих сінематографів — статичних картинок з елементами анімації другорядних деталей.



#### ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ ЗНАТЬ

1. Що таке юзабіліті й ергономіка? Що, на вашу думку, їх відрізняє?
2. Наведіть критерії ергономічного сайта.
3. Які онлайн-сервіси підбору колірної палітри ви знаєте?
4. Що таке сінематографи? Знайдіть сайти, де їх використовують.
5. Виберіть сайт і проаналізуйте його з точки зору юзабіліті.
6. Проаналізуйте тренди поточного року та простежте, як вони змінювалися останнім часом.

## 4.5. Поняття пошукової оптимізації та просування сайтів



Яким чином, на вашу думку, на першій сторінці результатів пошуку з'являються ті чи інші сайти?

Будь-який сайт створюють для того, щоб його відвідували якомога більше користувачів.

**SEO** (від англ. *Search Engine Optimization* — пошукова оптимізація) — це маркетингове поняття, що охоплює цілий комплекс заходів. Це процес коригування HTML-коду, структури й інформаційного наповнення (контенту) сайта; контроль зовнішніх чинників щодо узгодженості



з вимогами алгоритму пошукових систем. Мета — підвищення рейтингу сайта в пошукових системах (Google, Bing, Yahoo) та залучення трафіку.

**Завдання SEO** — підвищити позицію вебресурс за результатами пошуку за конкурентними запитами користувачів. Що вищою є позиція сайта в результатах пошуку, то більшою є ймовірність переходу відвідувача на нього з пошукових систем, бо зазвичай люди ідуть за першими посиланнями.

#### ЦІКАВІ ФАКТИ

Пошукова оптимізація може бути постійним джерелом збільшення кількості відвідувачів, адже **90 %** користувачів знаходять нові сайти через пошукові системи. **55 %** онлайн-покупок здійснюються на сайтах, які знайдено через пошукові системи.



**Позиціонування сайта в пошукових системах** — це один із найважливіших заходів щодо залучення цільової аудиторії. Особа, яка проводить роботу з оптимізації вебсайтів, називається *оптимізатором* (SEO-Manager).

Найпопулярнішою пошуковою системою у світі нині є Google. Алгоритм розрахунку авторитетності, який використовує Google, — це PageRank (ранжування сторінок). Його застосовують до бази документів, пов'язаних гіперпосиланнями, — призначається кожному документу чисельне значення, що характеризує його ранг «авторитетність» (*що більше посилань на сторінку, то важливішою вона є*).

#### ЦІКАВІ ФАКТИ

У більшості країн світу Google має понад **60 %** популярності, в окремих європейських країнах — більш ніж **90 %**.



**! Пошукова система** — апаратно-програмний комплекс, який сканує відкриті для сканування сервери та індексує їх — збирає інформацію про те, що і де (на якій вебсторінці) виявлено.

## ЦІКАВИ ФАКТИ

Марісса Енн Маєр відома тим, що у 1999 році стала першою жінкою-інженером корпорації «Google», тривалий час обіймала керівні посади в компанії. У 2012–2018 роках Маєр була президенткою і головною виконавчою директоркою компанії «Yahoo!». Зараз працює над новим проектом.



Зібрану інформацію вносять до бази даних пошукової системи, де алгоритм із ранжування реалізують у два етапи. Спочатку по сайтах «проходить» так званий «швидкобот» та індексує їх для того, аби додавати новини на видання пошукових систем, а потім (здебільшого протягом доби) — основний бот, який уже повністю індексує статті сайта.

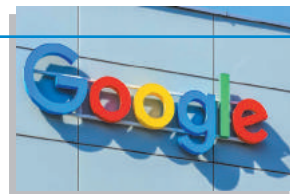
❗ **Пошуковий робот** (webcrawler, bot, webrobots, webspider — бот, павук) — це спеціальна програма, що є складовою частиною пошукової системи та призначена для сканування сторінок Інтернету з метою занесення інформації про них у базу даних пошукової системи.

Щоб знайти інформацію в Інтернеті, потрібно правильно підібрати **ключові слова**. Пошукова система сканує й індексує мільярди вебсторінок, за допомогою «ключів» відстежує їхній вміст, щоб за частки секунди витягти зі своєї бази даних дані користувача.

## ЦІКАВИ ФАКТИ

Роботи Google:

- Робот Googlebot — основний робот;
- GooglebotNews — сканує та індексує новини;
- GoogleMobile — індексує сайти для мобільних пристроїв;
- GooglebotImages — індексує зображення;
- GooglebotVideo — індексує відео;
- GoogleAdsBot — перевіряє якість цільової сторінки;
- Google Mobile AdSense і Google AdSense — індексує сайти рекламної мережі Google.



За уведеними ключовими словами пошуковик шукає й ранжує сторінки, визначає **релевантність** певної сторінки за введеним запитом (тобто наскільки повно документ узгоджується з критеріями, зазначеними в запиті).



Оптимізація та просування сайтів у пошукових системах (рис. 1) мають забезпечити використання ключових слів у контексті, заголовках і мета-даних.

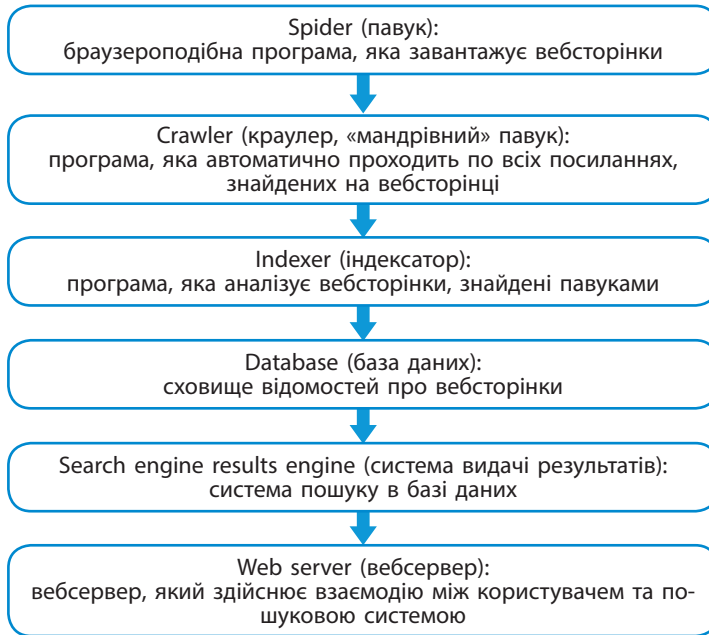


Рис. 1. Робота пошукової системи

Пошукова оптимізація передбачає такі етапи.

**1. Збирання семантичного ядра.** Під час підбору всіх слів вибирають ключові словоформи, які будуть додавати відвідувачів на сайт. Разом із підбором ведеться аналіз ринку сайтів, які наявні в топ-виданні. Збирання ключових слів для написання внутрішніх текстів можна виконати за допомогою як платних, так і безкоштовних програм.

**2. Написання контенту.** Написання на основі семантичного ядра контенту, що відповідатиме запитам користувачів і розв'язуватиме проблеми відвідувачів сайта. Водночас кількість ключових слів у співвідношенні до загальної кількості тексту не має перевищувати 3–5 %.

**!** **Просування сайта** — комплекс заходів щодо збільшення відвідуваності вебресурсу цільовими відвідувачами.

Метою будь-якого просування є збільшення співвідношення відвідувачів сайта, які вчинили очікувану дію, до всіх відвідувачів (подають у відсотках).

#### ЦІКАВІ ФАКТИ

Який відсоток відвідувачів інтернет-магазину від загальної їх кількості здійснили в ньому покупку? Аналіз дій користувачів на сайті здійснюється за допомогою спеціального програмного забезпечення. Так, для Google — це Google Analytics. За даними досліджень, не більше ніж 85 % користувачів переходять на другу сторінку в результаті пошуку і не більше від 10 % — далі другої.



Будь-який власник вебресурсу (комерційна компанія, державна організація, соціальна мережа, клуб за інтересами тощо) намагається, щоб була змога зібрати якомога більшу кількість відвідувачів. Таким чином він прагне забезпечити собі потрапляння на перші сторінки (а ліпше — на перші рядки, у топ) пошукового видання. Розв'язання цього завдання забезпечує процес SEO-просування.

Існує низка прийомів, які дають змогу маніпулювати пошуковою системою. Вони розрізняються за своєю коректністю й легальністю. У зв'язку з цим пошукову оптимізацію сайтів поділяють на чорну, сіру та білу (табл. 1):

Таблиця 1. КЛАСИ ПОШУКОВОЇ ОПТИМІЗАЦІЇ САЙТІВ

Оптимізація	Призначення
Чорна	Набір прийомів, які характеризуються явною некоректністю. Багато з них заборонені, деякі створені для введення пошукової системи в оману
Сіра	Не заборонені, але потенційно некоректні прийоми. Якщо чорну або сіру оптимізацію буде виявлено пошуковою системою, до сайта будуть застосовані штрафні санкції чи навіть бан
Біла	Легальні професійні методи, що доповнюють один одного й дають стабільний результат. Спрямована на те, щоб і відвідувачі, і пошукові машини ставили сайту високу оцінку

Існує кілька поширених методів просування сайта. До наймолодших і перспективних методів з використанням можливостей, що надають соціальні мережі, належать **SMO** (*Social Media Optimization*) або



**SMM (Social Media Marketing).** Ці принципи засновані на самостійному переданні даних від одного користувача до іншого за допомогою сервісів соціальних мереж (рис. 2).



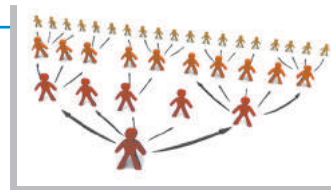
Рис. 2. Способи просування сайта

Іншим методом просування сайта є так званий **вірусний маркетинг**, коли головними поширювачами інформації є самі користувачі. Один користувач передає інформацію з посиланням на ресурс знайомим, кожен із яких — кільком своїм. Таким чином спрацьовує ефект «снігової лавини», що приносить результат у вигляді тисяч, а часом і сотень тисяч унікальних відвідувачів.

Основним інструментом вірусного маркетингу є створення цікавого, несподіваного, креативного контенту, який гарантовано зможе зацікавити максимальну кількість користувачів таким чином, щоб змусити їх поділитися інформацією з іншими.

#### ЦІКАВІ ФАКТИ

Яскравим прикладом вірусного маркетингу є розміщення відеороликів на YouTube і подібних йому сервісах, де як джерело відео вказують ресурс, що просувають.







## ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ ЗНАТЬ

1. ◆ Що таке SEO?
2. ◆ Назвіть завдання SEO.
3. ◆ Поясніть, що таке пошуковий робот? Наведіть схему роботи робота Google.
4. ◆ Назвіть способи оптимізацій сайтів.
5. ◆ Що таке SMM?
6. ◆ Наведіть способи просування сайта.

## 4.6. Роль електронних медійних засобів у житті людини



Чим, на вашу думку, відрізняються електронні медійні засоби від традиційних ЗМІ?

Складно уявити сучасне життя без телебачення, електронної пошти, сайтів обміну відеоінформацією, інтернет-порталів новин або блогів та ін. Їхня традиційна роль своєрідного вікна у світ постійно зростає. Засоби масової інформації набули нових функцій і виступають як форум, що сприяє соціальній взаємодії та спілкуванню.

Доступність ЗМІ, зокрема Інтернету, сприяє підвищенню обізнаності людей, розширенню доступу до інформації. Нині з метою здобуття інформації віддають перевагу інтернет-виданням, супутниковому телебаченню, блогам і соціальним медіа.

### ЦІКАВІ ФАКТИ

«Кожна людина має право на свободу переконань і на вільне їх виявлення; це право уміщує свободу безперешкодно дотримуватися своїх переконань та свободу шукати, здобувати й поширювати інформацію та ідеї будь-якими засобами й незалежно від державних кордонів» (Загальна Декларація прав людини, ст. 19).





Традиційні засоби масової інформації (ЗМІ) називають «четвертою владою» — за аналогією з трьома традиційними гілками влади (законодавчою, виконавчою та судовою). Сьогодні «п'ятою владою» можна вважати Інтернет. Саме ці ресурси конкурують зі ЗМІ в обговоренні проблем, створюючи нові можливості для організації громадської діяльності.

#### ЦІКАВІ ФАКТИ

Під час Празької весни 1968 року заклик до відстоювання свободи преси та слова поширювався завдяки чеському радіомовленню.

Іранська революція 1979 року розвивалася завдяки розповсюдженню запису виступів на касетах.

Звістку про масові протести, що відбувалися в 1989 році в Китаї на площі Тяньаньмень, поширювали факсами.

Під час помаранчевої революції в Україні у 2004–2005 роках вагому роль відіграла наявність Інтернету та мобільних телефонів.

Тепер інструменти суспільного об'єднання перемістилися на сторінки Фейсбуку й інших соціальних мереж, наприклад Ютубу (YouTube) і Твіттеру (Twitter).



Глобальні мережі телекомунікацій виступають не лише як засоби надання та здобуття інформації, вони перетворюють інформацію на один із найдорогоцінніших активів і базу нової глобальної інформаційної економіки. Ті, хто володіє більшим обсягом цих активів разом із відповідною інфраструктурою, мають величезні економічні важелі.

Розвиток комунікаційних технологій і поширення мереж змінили спосіб життя людей, які значну частину робочого часу проводять перед моніторами комп'ютерів та екранами смартфонів, а дозвілля — за відеоіграми та в соціальних мережах. Швидкими темпами світом шириться дистанційне навчання та віддалене працевлаштування.

У майбутньому суспільство дедалі більше спиратиметься на ІТ: веб-технології, хмарні обчислення, смартфони й Інтернет речей, штучний інтелект та ін. За цих умов медіаосвіта є фундаментальною складовою інформаційної безпеки країни: для кожної людини важливо розуміти функції медіа й уміти критично оцінювати їх контент, а також приймати обґрунтовані рішення.

**! Медіаосвіта** — частина освітнього процесу, спрямована на формування в суспільстві медіакультури, підготовку особистості до безпечної та ефективної взаємодії із сучасною системою мас-медіа, як традиційного (друковані видання, радіо, кіно, телебачення), так і новітнього (комп'ютерно-опосередковане спілкування, Інтернет, мобільна телефонія).

На початку 2017 року Міжнародна організація ЮНЕСКО опублікувала головні положення п'яти запропонованих нею правил щодо медійної та інформаційної грамотності (рис. 1).

1. Інформацію, комунікацію, бібліотеки, медіа, технології, Інтернет суспільство має використовувати критично. Вони однакові за статусом, і жодне з цих джерел не варто вважати важливішим за решту.

2. Кожен громадянин є творцем інформації/знань. Кожен має право на доступ до інформації/знань та право на самовираження. Медійна й інформаційна грамотність має бути для всіх — і для чоловіків, і для жінок — тісно пов'язана з правами людини.

3. Інформація, знання та повідомлення не завжди є нейтральними, незалежними чи неупередженими. Будь-яка концептуалізація, використання та застосування МІЛ має зробити це твердження прозорим і зрозумілим для всіх громадян.

4. Кожен громадянин хоче отримувати й розуміти нову інформацію, знання та повідомлення й мати можливість спілкуватися з іншими, навіть якщо він не висловлює це прагнення. Його право на це ніколи не має порушуватися.

5. Медійної й інформаційної грамотності не набувають раптово. Це постійний та динамічний досвід і процес. Його можна вважати завершеним, якщо він охоплює знання, уміння й установки з використання, створення та передавання інформації щодо медіа та технологічного контенту.



Рис. 1. П'ять принципів ЮНЕСКО



### ЦІКАВІ ФАКТИ

Сьогодні молоді люди є справжніми «цифровими аборигенами»: зростають у середовищі, де ІТ є частиною повсякденного життя; навчаються використовувати цифрові пристрої у ранньому дитинстві.



Незважаючи на численні позитивні результати, використання електронних, цифрових та інтернет-ЗМІ може й зашкодити (рис. 2).



Рис. 2. Можливі негативні наслідки електронних ЗМІ

Сьогодні однією з найважливіших навичок, яку необхідно розвивати, є критичне мислення, спроможність відрізнити правдиву інформацію від *фейку* (англ. *Fake* — підробка, фальсифікація) — неправдивої інформації, яку поширюють навмисно, щоб дезінформувати аудиторію.

Медіаосвіта спрямована на те, щоб зробити всіх громадян обізнаними про силу ЗМІ й забезпечити для них можливості відрізнати інформацію від фейку, навчити бути неуразливими для реклами, а також підтримувати онлайн-безпеку та належний рівень конфіденційності.



#### ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ ЗНАТЬ

1. ◆ Дайте означення терміна «медіаосвіта».
2. ◆ Що таке фейк? Наведіть приклади.
3. ◆ Чи згодні ви із твердженням про те, що Інтернет — «п'ята влада»? Обґрунтуйте свою позицію.
4. ◆ Назвіть принципи медіаосвіти від ЮНЕСКО.
5. ◆ Які негативні побічні ефекти використання електронних ЗМІ?
6. ◆ Зробіть дослідження: упродовж тижня зафіксуйте час, проведений із використанням гаджетів. Створіть інфографіку, де відобразить, на що ви витратили цей час.

## 4.7. Системи опрацювання аудіо- та відеоінформації

Пригадайте, якими програмами можна опрацьовувати аудіо- та відеодані.

У 8 класі ви вивчали програми відтворення та опрацювання аудіо- та відеоданих. Нагадаймо їх класифікацію (рис. 1.)

### ПРОГРАМИ ДЛЯ ОПРАЦЮВАННЯ АУДІО- Й ВІДЕОДАНИХ



Рис. 1. Класифікація програм для роботи з аудіо- та відеоданими



Свого часу ви детально розглядали відеоредактори і студії. Наразі зупинімось на плеєрах, граберах та конверторах.

**Програвач мультимедіа** (медіаплеєр, англ. *Media player*) — вид комп'ютерних програм, призначених для відтворення мультимедійних файлів. Більшість програмних мультимедіапрограваачів підтримують значну кількість медіаформатів, включаючи аудіо- і відеофайли.

Деякі мультимедіапрограваачі призначені для відтворення тільки аудіо- або відеофайлів і називаються, відповідно, програваачі аудіо (аудіоплеєри) і програваачі відео (відеоплеєри). Серед величезної кількості різноманітних плеєрів користувач завжди може обрати такий, що найбільше узгоджується з його потребами та сподіваннями (рис. 2).



Рис. 2. Піктограми найбільш поширених плеєрів

Розгляньмо деякі з безкоштовних плеєрів.

**VLC Media Player** — потужний програваач для відтворення більшості аудіо- і відеоформатів (MPEG-1, MPEG-2, MPEG-4, DivX, DVD, VCD), що поєднує високу якість і легкість в управлінні. Однією з особливостей є можливість програвання практично будь-якого типу потокового (streaming) відео.

**MKV Player** — безкоштовний відеоплеєр, що дозволяє відтворювати на комп'ютері файли у форматі MKV та забезпечує найбільш повноцінне підтримання цього формату.

**Media Player Classic** — потужний медіаплеєр, що має багато корисних особливостей і налаштувань, наприклад відтворення другої звукової доріжки.

**KMPlayer** — безкоштовний програваач, який відтворює більшість популярних аудіо- і відеоформатів, має широкий вибір скінів і кольору оформлення, можливість програвання певного відрізка матеріалу (задають початкова та кінцева точки).

**Грабери** — програми, які дають змогу захопити відео (від англ. *Video capture* — захоплення відео), процес перетворення відеосигналу із зовнішнього джерела в цифровий відеопотік за допомогою персонального комп'ютера та його запису у відеофайл з метою подальшого оброблення, зберігання або відтворення). Захопити відео можна із зовнішнього носія або з екрана монітора (вести запис ігор, фільмів, робити скріншоти, причому як усього вікна, так і обраної області). Більшість з них має повний набір необхідних інструментів для захоплення відео з екрану із звуком.

До найбільш поширених граберів належать: Movavi Screen Capture (<https://www.movavi.ru/screen-capture/>), Bandicam (<https://www.bandicam.com>), Camtasia Studio (<https://www.techsmith.com/video-editor.html>), Icescream Screen Recorder (<https://icescreamapps.com/ru/Screen-Recorder/>).

**Конвертори** — комп'ютерні програми, які перетворюють дані, подані у файлі, з одного формату в інший. Існує величезна кількість як платних, так і безкоштовних конверторів (рис. 3). Усі їх легко використовувати, вони мають інтуїтивно зрозумілий інтерфейс, великий вибір підтримуваних форматів, високу швидкість конвертації, багатофункціональність. Поміж найбільш популярних необхідно насамперед назвати Format Factory, Movavi Video Converter ([www.movavi.ru](http://www.movavi.ru)), Wise Video Converter Pro ([www.wisevideosuite.com](http://www.wisevideosuite.com)), Any Video Converter Free ([www.any-video-converter.com](http://www.any-video-converter.com)), Total Video Converter ([www.effectmatrix.com/total-video-converter](http://www.effectmatrix.com/total-video-converter)).



Рис. 3. Піктограми найбільш поширених конверторів

Створювати кліп можна засобами кіностудії Windows. Ця стандартна програма дозволяє працювати з обмеженою кількістю форматів. Якщо необхідно використовувати дані, подані у форматі, який кіностудія не підтримує, ми можемо скористатися послугами конверторів. Крім того, досить часто виникає необхідність отримати лише звукову доріжку з відео. У цьому випадку також стануть у пригоді конвертори.





У § 1.7 даного підручника мова йшла про штучний інтелект. Необхідно зазначити, що до завдань штучного інтелекту належать проблеми розпізнавання, розуміння та синтезу зв'язних текстів природною мовою, зорових образів, а також іншої аудіо- та відеоінформації.

Один з напрямів штучного інтелекту — «комп'ютерний зір» (*computer vision*) — можна охарактеризувати як такий, що дуже швидко розвивається.

#### ЦІКАВІ ФАКТИ

Як самостійна дисципліна комп'ютерний зір виокремився на початку 1950-х років. У 1951 році Джон фон Нейман запропонував аналізувати мікрознімки за допомогою комп'ютерів шляхом порівняння яскравості сусідніх частин зображення. У 1960-і роки почалися дослідження в галузі розпізнавання машинного і рукописного тексту. Тоді ж були зроблені перші спроби моделювання нейронної мережі.

Першим пристроєм, здатним розпізнавати букви, стала розробка Френка Розенблатта (на фото) — перцептрон. А в 1970-х роках учені почали вивчати зорову систему людини з метою її формалізації й реалізації у вигляді алгоритмів. Такий підхід був покликаний забезпечити можливість розпізнавати об'єкти на зображеннях.



Інтенсивне розроблення в цій галузі розпочалось у кінці 1970-х років, коли комп'ютери змогли управляти обробленням великих наборів даних, таких як зображення. Комп'ютерний зір зосереджується на опрацюванні тривимірних сцен, спроектованих на одне або кілька зображень.

Одним із найбільш важливих застосувань є опрацювання зображень у медицині. Інформацію, здобуту з відеоданих, використовують для визначення діагнозу. Наразі цей метод застосовують під час діагностування інсульту, серцевих та дерматологічних захворювань, туберкульозу.

Комп'ютерний зір застосовують у промисловості для підтримки виробничого процесу, контролю якості, коли деталі чи кінцевий продукт автоматично перевіряють на наявність дефектів; або ж для вимірювання положення та орієнтування деталей, піднятих рукою робота.

В автомобільній індустрії комп'ютерний зір використовують для навігації безпілотників, а в роздрібній торгівлі — для зчитування штрих-кодів або підрахунку кількості відвідувачів.



## ЦІКАВІ ФАКТИ

Основний спосіб діагностики меланоми — дерматоскопія, огляд темних утворень на шкірі за допомогою лупи. Команда австралійських учених створила нейромережу, використовуючи базу даних із 100 тисяч фотографій. Було проведено експеримент: узяли нову базу із 100 фотографій родимок (з відомим діагнозом) і запропонували оцінити їх 58 практикуючим дерматологам з 17 країн. Результати роботи лікарів порівняли з оцінкою нейромережі. Люди діагностували рак у 86,6% випадків, тоді як штучний інтелект — у 95%.



Саме ідеологія комп'ютерного зору базується на застосуванні нейронної мережі.

**Нейронна мережа** — це один з напрямів досліджень у галузі штучного інтелекту, заснований на спробах відтворити нервову систему людини, а саме здатності нервової системи навчатися й виправляти помилки. Можна сказати, що це спрощені моделі біологічних нейронних мереж.

Нейронні мережі використовують для розв'язання складних завдань, які вимагають аналітичних обчислень. Наприклад, наразі найбільш поширене застосування нейронних мереж — розпізнавання. Коли ви шукаєте фото в Google або коли під час селфі камера визначає положення вашого обличчя й виділяє його, ви маєте справу з навченою нейронною мережею.

**Навчання** — це процес, у якому вільні параметри нейронної мережі налаштовують за допомогою моделювання середовища, у яке ця мережа вбудована. Тип навчання визначають способом налаштування цих параметрів.

**! Нейрон** — це штучно збудлива клітина, яка обробляє, зберігає і передає інформацію за допомогою електричних і хімічних сигналів через синаптичні зв'язки.

Нейрон має складну будову і вузьку спеціалізацію. З'єднуючись один з одним для передання сигналів за допомогою синапсів, нейрони створюють біологічні нейронні мережі.

У головному мозку людини налічується в середньому близько 65 мільярдів нейронів і 100 трильйонів синапсів. По суті це і є базовий механізм навчання та мозкової діяльності всіх живих істот, тобто їхній інтелект.



## ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ ЗНАНЬ

1. Опишіть класифікацію систем опрацювання мультимедійних даних.
2. Наведіть приклади використання граберів та конверторів.
3. Які системи опрацювання аудіо- та відеоданих ви використовуєте?
4. Окресліть коло завдань комп'ютерного зору.
5. Наведіть приклади застосування штучних нейронних мереж.
6. Знайдіть в Інтернеті відомості про використання комп'ютерного зору для ідентифікації особи.



## КОМП'ЮТЕРНЕ ТЕСТУВАННЯ

Виконайте тестове завдання до розділу 4 з автоматичним перевірянням результату [interactive.ranok.com.ua](http://interactive.ranok.com.ua).

## Практична робота № 6

### Тема. Використання сервісу Google Sites для створення сайта

**Завдання:** набути практичних навичок у роботі зі створення сайта за допомогою CMS.

**Обладнання:** комп'ютер із виходом у мережу Інтернет.

#### Хід роботи

*Під час роботи з комп'ютером дотримуйте правил безпеки.*

**1.** Підготовка до створення сайта за допомогою Google Sites.

**1.** Завантажте головну сторінку пошукової системи Google та увійдіть під своїм обліковим записом.

**2.** Серед служб Google виберіть розділ Більше, потім — Інші продукти від Google.

**3.** У переліку послуг Google Sites (Сайти), що призведуть до переходу на сторінку з пропозицією, перейдіть до етапу створення сайта.

**4.** Натисніть на кнопку Створити.

**5.** Виберіть шаблон Пустий шаблон і натисніть на кнопку Створити.

6. Заповніть поле Дати назву сайту.

7. Одночасно автоматично буде запропоновано URL-адресу головної сторінки сайта. Вона матиме такий вигляд:

[https://sites.google.com/site/Назва\\_сайту](https://sites.google.com/site/Назва_сайту).

*Назва\_сайта* не має містити літер кирилиці. URL-адреса головної сторінки має бути унікальною.

У вікні браузера буде відкрито домашню сторінку сайта. У верхній частині сторінки буде відображено вказану раніше назву сайта, ліворуч — панель навігації, у центральній частині — область для інформаційного блока сторінки із заголовком Домашня сторінка. Панель навігації міститиме два гіперпосилання: Домашня сторінка та Карта сайта. Карта сайта на цей момент міститиме посилання лише на домашню сторінку.

II. Розробка структури сайта та наповнення його контентом.

1. Для наповнення сайта натисніть кнопку Редагувати сторінку.

2. У відповідне поле внесіть текстову інформацію та натисніть кнопку Зберегти.

3. Для встановлення зображення на сторінку перейдіть у режим редагування. У меню Вставити виберіть Зображення.

4. Завантажте зображення з комп'ютера й натисніть ОК.

5. Перегляньте результат та натисніть кнопку Зберегти (сторінку).

6. Для створення другої сторінки натисніть кнопку Створити сторінку.

7. Укажіть назву сторінки й натисніть кнопку Створити.

8. Наповніть контентом сторінку та натисніть кнопку Зберегти.

9. Натисніть кнопку Інші дії й виберіть Керування сайтом для зміни тла сторінок сайта.

10. На сторінці керування сайтом зліва на панелі меню виберіть Теми, кольори та шрифти.

11. Перейдіть до меню Уся сторінка та виберіть Зображення.

12. Завантажте зображення тла з комп'ютера.

13. Перейдіть в Область вмісту й виберіть колір контенту.

14. Натисніть на назву сайта зліва та перегляньте результат.

**Зробіть висновок** щодо доступності і зрозумілості розглянутого CMS.

## Комп'ютерний словник

**Адміністрування сайта** — комплекс заходів щодо підтримки чіткого функціонування сайта, його працездатності, швидкої роботи, зручності для користувача, регулярного розміщення матеріалів на його сторінках.

**База даних** — сховище даних різного типу про об'єкти певної предметної галузі та взаємозв'язки між ними.

**Вибірка (вибіркова сукупність)** — частина генеральної (загальної) сукупності об'єктів, яку охоплено експериментом.

**Гіпертекст** — електронний документ, який містить зв'язки з іншими електронними документами. Такі зв'язки називаються гіперпосиланнями.

**Електронне урядування** — форма організації державного управління, яка сприяє підвищенню ефективності, відкритості та прозорості діяльності органів державної влади й органів місцевого самоврядування з використанням ІКТ для формування держави нового типу, орієнтованої на задоволення потреб громадян.

**Ергономіка** — наука, що вивчає робочі процеси з метою створення оптимальних умов праці, що сприяє підвищенню її продуктивності.

**Запит із параметрами** — запит, у процесі кожного виконання якого пропонують увести деякі дані, значення параметрів.

**Запити на вибірку даних** — запити, що забезпечують вибір потрібних даних з однієї або декількох таблиць.

**Інтернет речей** — клас пристроїв, які можуть контролювати навколишнє середовище, повідомляти про свій статус, отримувати інструкції й діяти, спираючись на отриману інформацію.

**Інтернет-банкінг, або онлайн-банкінг**, — один із видів дистанційного банківського обслуговування, засобами якого доступ до рахунків та операцій за рахунками забезпечується в будь-який час і з будь-якого комп'ютера через Інтернет.

**Інтернет-маркетинг** — практика використання всіх аспектів традиційного маркетингу в Інтернеті з метою продажу продукту або надання послуг і керування взаємовідносинами з покупцями.

**Інфографіка** — візуальне відображення інформації, статистичних даних для простого та наочного демонстрування тенденцій, співвідношень, а також зацікавлення в предметі дослідження.

**Інформаційна безпека** — це стан захищеності систем опрацювання й зберігання даних, при якому забезпечено конфіденційність, доступність і цілісність інформації.

**Інформаційна модель** — сукупність інформації, яка описує суттєві для розглядання властивості об'єкта і зв'язок між ними та досліджує можливий стан об'єкта в процесі зміни його властивостей.

**Інформаційні технології** — це сукупність процесів, що використовує засоби та методи пошуку, збирання, накопичення, зберігання, опрацювання і передавання первинної інформації для отримання інформації нової якості про стан об'єкта, процесу або явища за допомогою засобів обчислювальної та комунікаційної техніки.

**Комп'ютерний експеримент** — інструмент дослідження комп'ютерних моделей із метою визначення, як змінюються параметри моделі.

**Модель** — аналог (образ) будь-якого об'єкта, процесу або явища, який використовують як заміник оригіналу.

**Моделювання** — метод дослідження і демонстрування об'єктів, функцій, процесів або явищ за допомогою їх спрощеної імітації.

**Мультимедіа** — комп'ютеризована технологія, яка по'єднує різні способи подання даних на одному носіїві.

**Пошуковий робот** — спеціальна програма, що є складовою частиною пошукової системи і призначена для сканування сторінок Інтернету з метою занесення інформації про них у базу даних пошукової системи.

**Пошукова система** — апаратно-програмний комплекс, який сканує усі сервери, відкриті для сканування, і збирає індекс-інформацію про те, що і де (на якій вебсторінці) виявлено.

**Просування сайта** — комплекс заходів щодо збільшення відвідуваності вебресурсу цільовими відвідувачами.

**Система керування вмістом** — програмне забезпечення для організації спільного процесу створення, редагування і керування-контентом вебсайтів.

**Теги** — команди мови HTML, це ключові слова або символи, які записуються в кутові дужки.

**Фільтрування** — це відбір із таблиці записів, які містять задане значення в обраних полях.

**Фішинг** — масове розсилання електронних листів від імені популярних брендів із метою отримання доступу до логіна та пароля користувача, банківських рахунків та інших персональних даних.

**Штучний інтелект** — наука (розділ математичної лінгвістики та комп'ютерних наук) та набір технологій, які дають змогу комп'ютеру виконувати різні функції, притаманні людині.

**HTML** — стандартна мова розмітки документів, яку опрацьовують спеціальні програми (браузери) і відображають у вигляді документа у зручній для користувача формі.

## Алфавітний покажчик

### А

Адміністрування сайта 134  
Аргументи функцій 52

### Б

База даних 83  
Браузер 127

### В

Вибірка (вибіркова сукупність) 43

### Г

Гіпертекст 127  
Гіперпосилання 126

### Д

Дані 5

### Е

Електронне урядування 28  
Ергономіка 135

### З

Запит із параметрами 117  
Запит на вибірку даних 110

### І

Інтернет речей 34  
Інтернет-банкінг 27  
Інтернет-маркетинг 26  
Інфографіка 56  
Інформаційна безпека 12  
Інформаційна модель 40  
Інформаційні процеси 5  
Інформаційні технології 9  
Інформація 4

### К

Колективний інтелект 35

Комп'ютерне моделювання 41  
Комп'ютерний експеримент 43  
Контент 127

### М

Математична статистика 44  
Матеріальні моделі 40  
Медіаосвіта 146  
Модель 37  
Моделювання 37  
Мультимедіа 124

### О

Оригінал (прототип) 38

### П

Параметри моделі 140  
Пошуковий робот 140  
Пошукові системи 140  
Просування сайта 141

### С

Система керування вмістом 132

### Т

Теги 127

### Ф

Фільтрування 107  
Фільтрування за виділенням 107  
Фішинг 14

### Ш

Штучний інтелект 31

### Ю

Юзабіліті 136

### Н

HTML 126

# ЗМІСТ

Передмова .....	.....
<b>РОЗДІЛ 1. ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В СУСПІЛЬСТВІ</b>	
1.1. Інформація, повідомлення, дані, інформаційні процеси, інформаційні системи як важливі складники й ознаки сучасного суспільства. ....	4
1.2. Сучасні інформаційні технології. Людина в інформаційному суспільстві. ....	8
1.3. Проблеми інформаційної безпеки. Загрози під час роботи в Інтернеті і їх уникнення .....	12
1.4. Навчання в Інтернеті. Професії майбутнього – аналіз тенденцій на ринку праці. Роль інформаційних технологій у роботі сучасного працівника. ....	17
1.5. Комп'ютерно-орієнтовані засоби планування, виконання і прогнозування результатів навчальної, дослідницької і практичної діяльності. ....	22
1.6. Інтернет-маркетинг та інтернет-банкінг. Системи електронного урядування. Цифрове громадянство .....	26
1.7. Поняття про штучний інтелект, інтернет речей, Smart-технології та технології колективного інтелекту. ....	30
<b>РОЗДІЛ 2. МОДЕЛІ Й МОДЕЛЮВАННЯ. АНАЛІЗ ТА ВІЗУАЛІЗАЦІЯ ДАНИХ</b>	
2.1. Моделі й моделювання. ....	37
2.2. Класифікація моделей. Комп'ютерне моделювання .....	39
2.3. Комп'ютерний експеримент. Основи статистичного аналізу даних ..	43
2.4. Обчислення основних статистичних характеристик вибірки засобами електронного процесора .....	49
2.5. Візуалізація рядів і трендів даних. Інфографіка. ....	55
2.6. Розв'язування рівнянь, систем рівнянь, оптимізаційних задач .....	61
2.7. Програмні засоби для складних обчислень, аналізу даних та фінансових розрахунків. Розв'язування задач з різних предметних галузей .....	68
Практична робота 1. Статистичний аналіз даних .....	76
Практична робота 2. Статистичне опрацювання даних із використанням надбудови Паке́т аналізу .....	78
Практична робота 3. Використання надбудови Розв'язувач для розв'язування задач .....	79

### **РОЗДІЛ 3. СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ БАЗАМИ ДАНИХ**

3.1. Поняття бази даних і системи керування ними.....	83
3.2. Реляційна модель даних .....	85
3.3. Основні відомості про систему керування базами даних .....	89
3.4. Таблиці .....	92
3.4.1. Створення та модифікація структури таблиць .....	92
3.4.2. Ключові поля та зв'язування таблиць.....	98
3.4.3. Уведення, пошук і редагування даних у таблиці .....	102
3.4.4. Сортування та фільтрування записів .....	106
3.5. Запити .....	110
3.5.1. Запити на вибірку даних за критеріями відбору.....	110
3.5.2. Запити з функціями, параметрами та полями, що обчислюють .....	115
Практична робота 4. Створення таблиць і фільтрування записів.....	120
Практична робота 5. Створення запитів .....	122

### **РОЗДІЛ 4. МУЛЬТИМЕДІЙНІ ТА ГІПЕРТЕКСТОВІ ДОКУМЕНТИ**

4.1. Технології опрацювання мультимедійних даних .....	123
4.2. Поняття про мову розмітки гіпертекстового документа .....	126
4.3. Системи керування вмістом для вебресурсів. Адміністрування сайту .....	131
4.4. Ергономіка розміщення відомостей на вебсторінці .....	135
4.5. Поняття пошукової оптимізації та просування вебсайтів.....	138
4.6. Роль електронних медійних засобів у житті людини .....	144
4.7. Системи опрацювання аудіо- та відеоінформації .....	148
Практична робота 6. Використання сервісу Google Sites для створення сайту.....	153
<b>КОМП'ЮТЕРНИЙ СЛОВНИК.....</b>	<b>156</b>
<b>АЛФАВІТНИЙ ПОКАЖЧИК.....</b>	<b>157</b>



## Відомості про користування підручником

№ з/п	Прізвище та ім'я учня / учениці	Навчальний рік	Стан підручника	
			на початку року	у кінці року
1				
2				
3				
4				
5				

Навчальне видання  
*РУДЕНКО Віктор Дмитрович*  
*РЕЧИЧ Наталія Василівна*  
*ПОТІЄНКО Валентина Олександрівна*

**«ІНФОРМАТИКА (РІВЕНЬ СТАНДАРТУ)»**  
підручник для 10 (11) класу закладів загальної середньої освіти

**Рекомендовано Міністерством освіти і науки України**

Видано за рахунок державних коштів. Продаж заборонено

Редактор *Л. А. Каюда*. Художнє оформлення *В. І. Труфена*.  
Технічний редактор *А. В. Плisko*.

Комп'ютерна верстка *С. В. Яшиша*. Коректор *Н. В. Красна*.

Окремі зображення, що використані в оформленні підручника,  
розміщені в мережі Інтернет для вільного використання

Підписано до друку 27.08.2019. Формат 70×90/16.  
Папір офсетний. Гарнітура Шкільна. Друк офсетний.  
Ум. друк. арк. 11,70. Обл.-вид. арк. 10,70. Тираж 54 883 прим. Заказ № 1508-2019.

ТОВ Видавництво «Ранок»,  
вул. Кібальчича, 27, к. 135, Харків, 61071.  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 5215 від 22.09.2016.  
Адреса редакції: вул. Космічна, 21а, Харків, 61145.  
E-mail: office@ranok.com.ua. Тел. (057) 719-48-65, тел./факс (057) 719-58-67.

Підручник надруковано на папері українського виробництва

Надруковано у друкарні ТОВ «ТРИАДА-ПАК»,  
пров. Сімферопольський, 6, Харків, 61052.  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 5340 від 15.05.2017.  
Тел. +38(057) 712-20-00. E-mail: sale@triada.kharkiv.ua

# ІНФОРМАТИКА



## РІВЕНЬ СТАНДАРТУ



### Особливості підручника:

- ▶ Теоретичний матеріал, спрямований на формування ключових компетентностей
- ▶ Завдання на розвиток дослідницьких навичок, вдосконалення навичок користування сучасними засобами ІКТ
- ▶ Вправи на формування алгоритмічного, критичного та креативного мислення
- ▶ Різномірні запитання, зорієнтовані на життя в інформаційному суспільстві
- ▶ Практичні роботи з покроковим описом виконання

### Інтернет-підтримка дозволить:

- ▶ здійснити онлайн-тестування за кожною темою
- ▶ ознайомитися з додатковими матеріалами до уроків

ВИДАВНИЦТВО  
**РАНОК**



**Інтернет-підтримка**  
[interactive.ranok.com.ua](http://interactive.ranok.com.ua)

