

ВИДАВНИЦТВО
РАНОК

10(11)

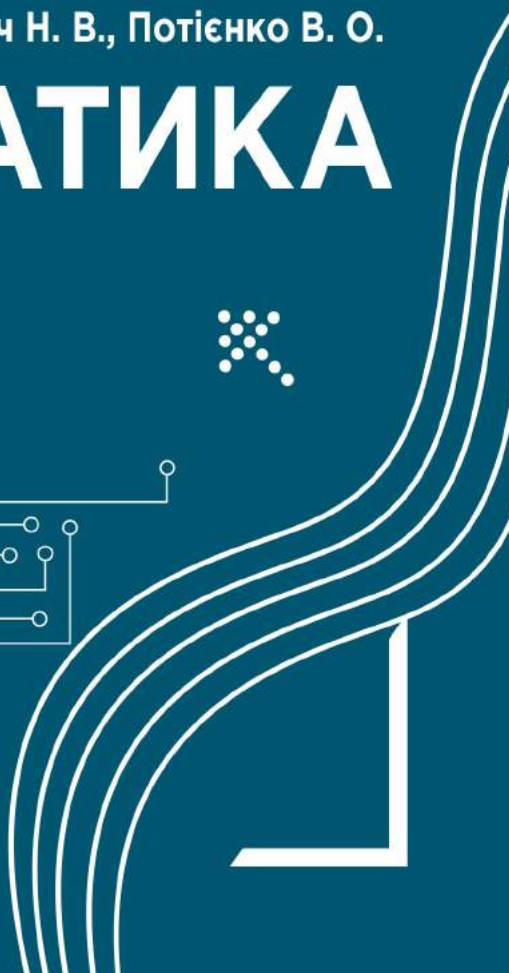
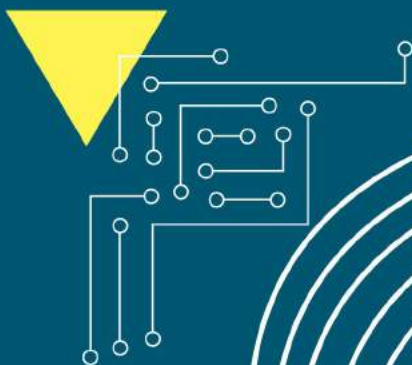


Інтернет-
підтримка

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

ІНФОРМАТИКА

РІВЕНЬ СТАНДАРТУ



УДК [004:37.016](075.3)
Р83

Авторський колектив:
Руденко В. Д., Речич Н. В., Потієнко В. О.

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

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», 2018. — 160 с. : іл.

ISBN

УДК [004:37.016](075.3)



Інтернет-підтримка
Електронні матеріали
до підручника розміщено на сайті
interactive.ranok.com.ua

ISBN

© Руденко В. Д., Речич Н. В.,
Потієнко В. О., 2018
© ТОВ Видавництво «Ранок», 2018

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 засоби, 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 і почне готуватися до оволодіння іншими спеціальностями. Та знання і навички, набуті на уроках інформатики, допоможуть вам у подальшому навчанні, самостійному опануванні інформаційними технологіями, повсякденному житті.




Цього навчального року ви будете працювати з новими програмними засобами. Ви ознайомитеся з 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, навчитеся 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 автоматичною перевіркою результату ви знайдете на сайті interactive.ranok.com.ua

Різномірні 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.

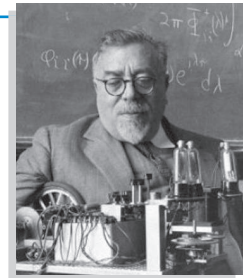
Як відомо, інформація є одним із найважливіших компонентів взаємодії людини та світу, який її оточує. Вона необхідна для нормального розвитку всього живого. Навіть одноклітинні організми використовують інформацію, наприклад, про температуру середовища. Із розвитком суспільства інформація стає універсальним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

ВАЖЛИВО

✓ Інформація є базовим поняттям науки інформатики, проте чітко-го та універсального її означення не існує.

ЦІКАВИ 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 отримує із зовнішнього світу або які передаються 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 отримати 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 дозволяють 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 усвідомлення та використання. Вибір форми подання даних залежить від їхнього призначення, можливого способу або мети застосування. Усе 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 отримання 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 взаємозв'язаних елементів, які призначені для виконання інформаційних процесів та орієнтовані на розв'язування певних завдань.

Усе частіше ІС розробляються 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 вони не використовувалися.

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 стикатися в повсякденному житті.
5. Знайдіть в Інтернеті відомості про використання терміна «інформація» у 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 про затримку в школі, написати на завтра реферат про Алана Тюрінга, навідати 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 з власним світом 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 і передавання первинної інформації для отримання 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 дозволила сформувати та підтримувати нові економічні моделі. 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.

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.



Рис. 1. Логотипи відомих глобальних онлайн-сервісів

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

Нині ІТ стали дійсно 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).

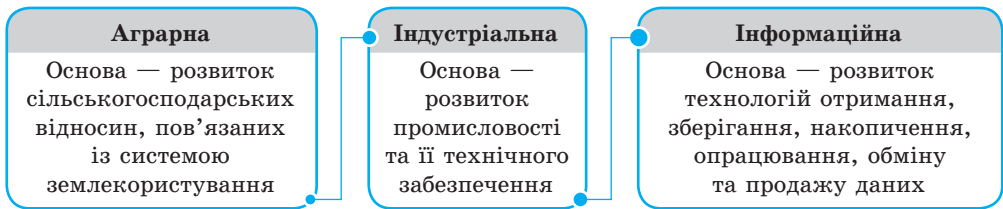


Рис. 2. Основні епохи розвитку суспільства

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 (у тому числі й Україна) перебувають на шляху до інформаційного суспільства.

ВАЖЛИВО

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

Серед 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 стикається 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 ЗНАТЬ

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 риси інформаційного суспільства.



ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО ВИКОНАННЯ

1. Знайдіть в Інтернеті відомості про поняття «критичне мислення».
2. Проаналізуйте отримані 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, при якому забезпечено конфіденційність, доступність і цілісність інформації, або комплекс заходів, спрямованих на забезпечення захищеності інформації від несанкціонованого доступу, використання, оприлюднення, руйнування, внесення змін, ознайомлення, перевірки, запису чи знищення.

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

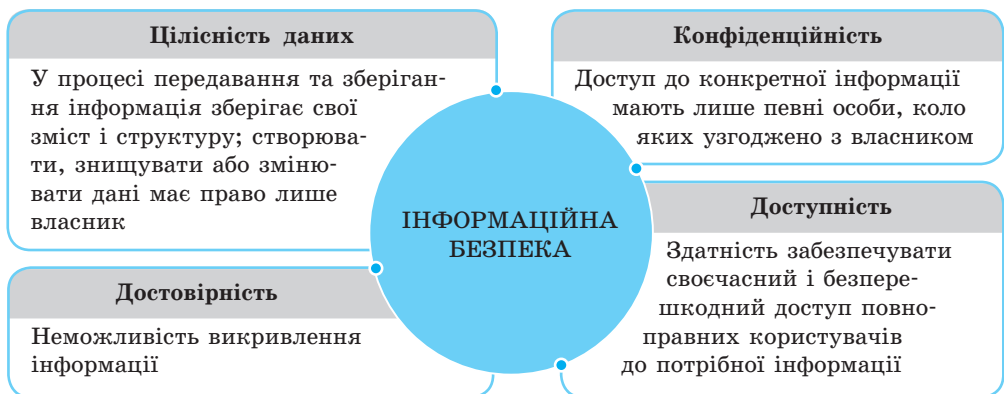


Рис. 1. Принципи інформаційної безпеки

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.). Деякі намагаються отримати віддалений доступ до персональних пристроїв — комп'ютерів, планшетів або мобільних телефонів.

Розглянемо 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 використовуються додаткові модулі (плагіни), які дозволяють користувачу переглядати мультимедійні файли або відео. Плагіни також можуть використовуватися зловмисниками для зламу комп'ютера. Якщо виявиться застарілий плагін з уразливою системою безпеки, Google Chrome запропонує користувачу 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 вважаються сайти, підозрювані у фішингу або поширенні спаму, що є окремими видами комп'ютерних загроз.

Окремо зупинимося 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 веб-сторінці 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 отримати 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 браузери складають список сайтів, підозрюваних у фішингу та поширенні шкідливих програм, аналізують веб-сторінки і надсилають попередження, якщо сайт становить загрозу.

ЦІКАВІ ФАКТИ

Зверніть увагу на адресу певного сайта. Для передавання гіпертекстових даних мережею Інтернет часто використовується 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. Підтримка захищених каналів зв'язку потрібна 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 сайта відсутній сертифікат справжності, 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 веб-з'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: зазначається ЦС, відповідальний за видачу сертифіката. До найнадійніших ЦС належать Comodo, Symantec, Thawte, GeoTrust, Global-Sign, 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.

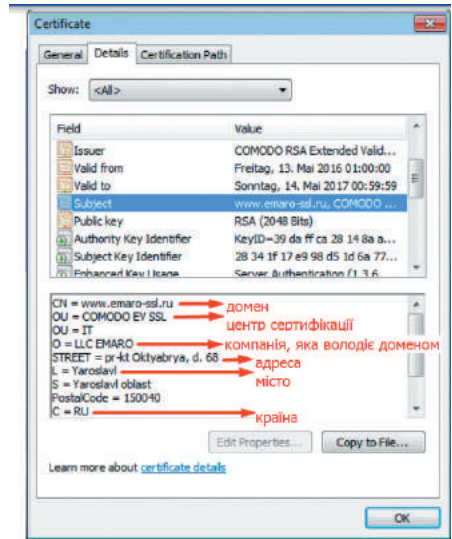


Рис. 4. Вкладка **Details**



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, у тому числі глобальні на світовому рівні. Розвиток ІТ змінює наші уявлення про способи отримання 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 використовуються інструменти навчання із застосуванням ІТ — онлайн-курси, симулятори, тренажери, ігрові онлайн-світи. Це дає нові можливості: таким чином не просто засвоюються необхідні знання, а й розвиваються 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 в 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 розробці ліків і створенні пересаджуваних тканин і органів. Завдяки внеску роботехніки 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 висуватимуться до фахівців:**

- **крос-функціональність** — найбільше цінуються фахівці, які працюють «на стику» професій. Багато компаній прагнуть сформувати команди професіоналів, що володіють знаннями відразу 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 освоїти 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 прислухатися до чужої позиції.

ЦІКАВІ ФАКТИ

З розвитком ІТ у глобальну мережу перемістилася діяльність бізнесу: через Всесвітню павутину здійснюється просування товарів і послуг, добір персоналу, фінансові операції й ін. Бізнес-спеціалісти опановують інструменти, раніше притаманні веб-девелоперам 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 кутку 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 Ендрю Нг і Дафна Коллер, професор і професорка інформатики Стенфордського університету, у квітні 2012 року. Має 100 університетів-партнерів, у тому числі 33 університети США, та близько 5 млрд користувачів. Доступ до курсів обмежений за часом, кожне завдання або тест має бути виконане 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 включають відеолекції з 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, орієнтовані 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 проект 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 проект масових відкритих онлайн-курсів. Головна мета — безкоштовне надання онлайн-доступу до курсів університетського рівня всім бажаючим. 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 проект інтерактивної освітньої літератури зі вбудованими відео, автоматизованими тестами і можливістю коментувати кожну сторінку. Проект незамінний для тих, хто хоче підготуватися до складання ЗНО.

Упевнені навички при використанні 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 і 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 — збір персональних даних користувачів у корпоративній системі машинного навчання.

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



ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ ЗНАТЬ

1. Наведіть приклади нових професій, які пов'язані з використанням IT-технологій, у сфері медицини й освіти.
2. Які основні вимоги висувуються в сучасному світі до майбутніх фахівців, незалежно від обраної професії?
3. Наведіть приклади відомих вам відкритих освітніх платформ. Чи доводилося вам займатися самоосвітою 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, з чого доцільно починати виконання будь-якої справи.

Кожна справа, за яку ми беремося, вимагає чіткого планування: з яких етапів складається, скільки часу потребуватиме виконання? Якщо це справа колективна, дуже важливо узгодити свої дії з іншими членами команди. Можна, звісно, узяти аркуш паперу і 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 веб-застосунки, платні й безкоштовні, орієнтовані на індивідуальну та колективну роботу, навчальну та бізнесову діяльність. Переважна більшість із них має інтуїтивно зрозумілий інтерфейс.



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

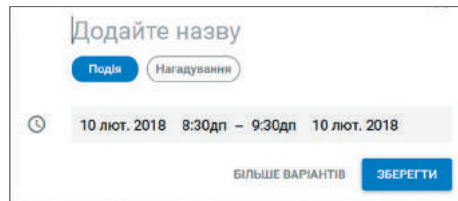


Рис. 2. Вибір події у Google Календар

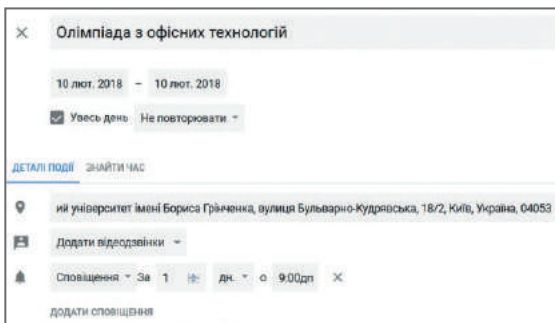


Рис. 3. Налаштування параметрів події

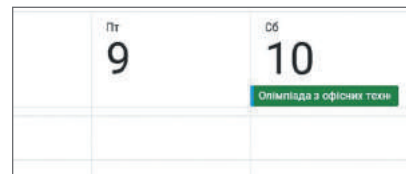


Рис. 4. Відображення події у Google Календар

Зазвичай керування проектами (Project management) передбачає колективну роботу. Для організації мережевих проектів із великою кількістю завдань та численними співавторами й учасниками призначені спеціальні веб-інструменти. Такі сервіси дозволяють 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 використовуються **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>) — позиціонується як онлайн-дошка для сучасного класу. Це інструмент онлайн-співпраці в реальному часі. Простий та доступний: немає плагінів або завантажень, розширених розкладів, не потрібно працювати в складних брандмауерах. Єдина вимога — комп'ютер із під'єднанням до Інтернету та веб-браузером.

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 веб-сервіси 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 веб-сервіс 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

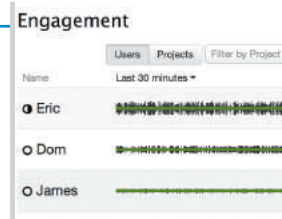


від того, це блог, захід, вечір або корпоративний сайт. Доступна SEO-оптимізація від спеціалістів Google, реалізовано підтримку віджетів, блоків із календарями, відео, карт, презентацій та будь-яких форматів сервісів Google. Під час створення сайту використовуються пошукові технології Google, а в службі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

Wikispaces (<http://www.wikispaces.com>) — майданчик для віртуальних проєктів, над якими учні працюють командами або по-одиноці. 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 — перевірка залученості учасників проєкту до роботи. Зі свого профілю вчитель може подивитися на шкалу активності кожного учня. Шкала має вигляд графіка: чим частіше учень звертається до завдання, тим 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 відкривається перший інтернет-магазин Чарльза Стека з торгівлі книгами, у 1994 році — компанія 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 вибрати цільову аудиторію (потенційних покупців) і відслідковувати статистику (відвідування, покупки), перебуваючи в постійному контакті зі споживачами. Відвідувачі інтернет-магазину мають змогу ознайомлення з товаром за фотографіями у форматі 3D (об'ємне зображення). Разом з тим для компаній, які серйозно підходять до бізнесу в Інтернеті, одним з основних є питання безпеки. А одним з основних методів, які використовуються для забезпечення й конфіденційності даних в Інтернеті, є шифрування.

ЦІКАВИ 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 забезпечується в будь-який час і з будь-якого комп'ютера через Інтернет.

Для здійснення операцій інтернет-банкінгу використовується 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 в 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 знаходиться 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).

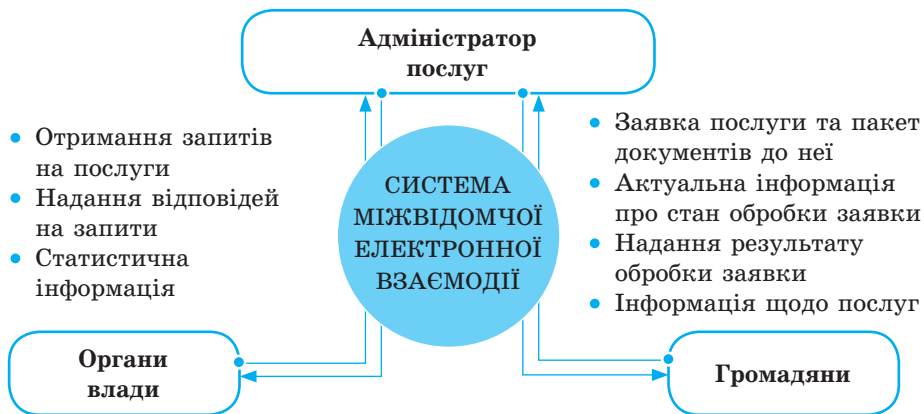


Рис. 1. Варіант структури системи електронного урядування

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

DQ включає **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 оточуючими;

- 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 ЗНАНЬ

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 малюнок на вашому Google-диску.
4. Опублікуйте малюнок і надішліть посилання вчителю.

1.7. Поняття про штучний інтелект, Інтернет речей, Smart-технології та 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 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 отримала 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, з ким розмовляє: з людиною чи комп'ютерною програмою. Завдання комп'ютерної програми — ввести людину в оману, змусивши зробити неправильний вибір.

ЦІКАВІ 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, обробка природних мов, розпізнавання образів (комп'ютерний зір).

У вересні 2017 року в Києві фірмою ІВМ було представлено робота Макса, який міг підтримувати розмову, відповідати на питання та виконувати команди, задані в довільній формі. Усе це завдяки використанню суперкомп'ютера фірми ІВМ 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 об'єктивно

вувати, 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 переглядаються 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 із 360 необхідних. За результатами іспиту їй видали ліцензію лікаря. У подальшому планується використовувати цю програму як помічника лікаря.

- Інженери компанії Microsoft спільно зі вченими з Міжнародного науково-дослідного інституту зернових культур у семіарідному 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 маниоки — рослини, що становить 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 — чи то 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 допомоги людям із обмеженими можливостями.



Рис. 1. Безпілотний автобус Olli, створений Local Motors

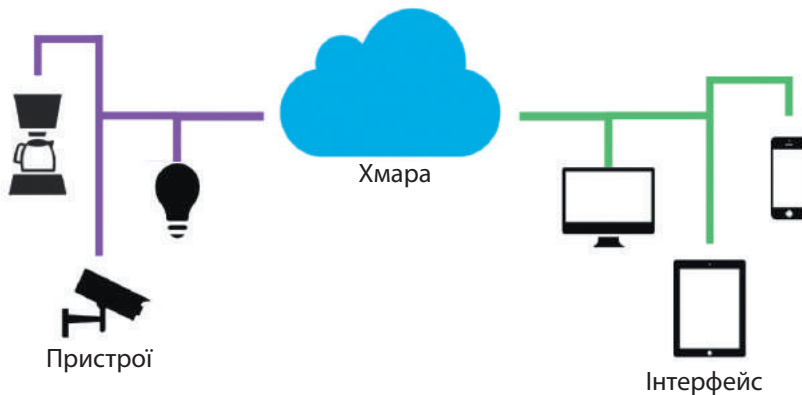
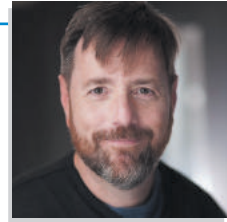


Рис. 2. Інтернет речей

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 отриманих даних.

ЦІКАВІ ФАКТИ

Працуром сучасного Інтернету речей вважається гостер, який розроблено американцем Джоном Ромкі — одним 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: в 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 і діяти, спираючись на отриману 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 будуть базуватися 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 (Німеччини, Південної Кореї та ін.), пов'язані зі Smart-технологіями, або «розумними» технологіями.



Smart-економіка — це енергозберігаючі, 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 зустрічати у Всесвітній павутині 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 зупинимося 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);
- спільна розробка відкритого програмного забезпечення;
- геосоціальні мережі.

В останньому випадку користувач, використовуючи 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 ЗНАНЬ

1. Дайте означення штучного інтелекту.
2. Наведіть кілька прикладів успішного застосування штучного інтелекту.
3. Для чого використовується 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 відібраного 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 тестове завдання до розділу 1 із автоматичною перевіркою результату на сайті interactive.ranok.com.ua

Розділ 2. МОДЕЛІ І МОДЕЛЮВАННЯ. АНАЛІЗ ТА ВІЗУАЛІЗАЦІЯ ДАНИХ

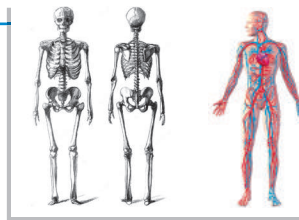
2.1. Моделі і моделювання

❓ 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 розробкою, 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 знайомиться 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 використовується як заміна оригіналу.

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

Кожен об'єкт має велику кількість різних властивостей. У процесі побудови моделі виділяються 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 визначається 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 **області 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 вулкану;
- **ігрові**: ділові, економічні ігри;
- **імітаційні**: виявлення впливу нового лікарського засобу на тваринах.



Рис. 1. Моделями місцевості є різні карти



Рис. 2. Модель земної кулі



ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ ЗНАТЬ

1. ◆ Поясніть сутність терміну «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 найбільше 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.

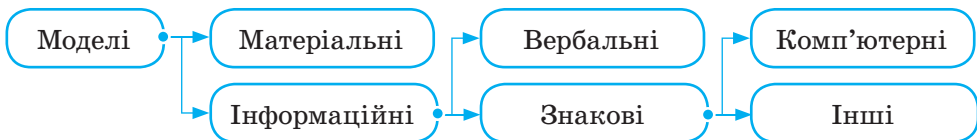


Рис. 2. Класифікація моделей за способом подання

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 демонстрації 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'язуються за допомогою рівнянь і нерівностей.

ЦІКАВІ ФАКТИ

Миколай Коперник (1473–1543) побудував геліоцентричну модель Всесвіту, з 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.





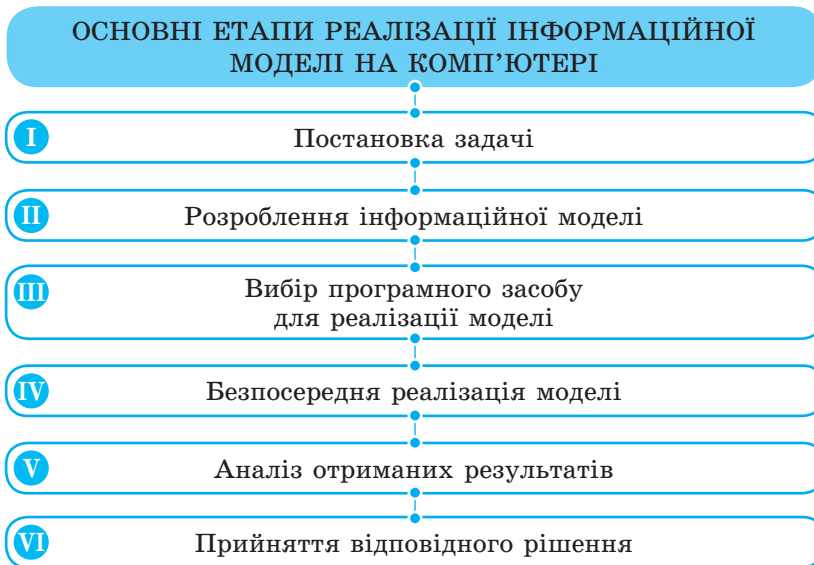
Існує ще один ефективний метод наукового пізнання та вивчення систем — комп'ютерне моделювання.

! **Комп'ютерне моделювання** — процес 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 у звичайних умовах 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 застосовуються в 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, у яких тренуються пілоти, водії, машиністи потягів та інші фахівці.



Вербальні й знакові моделі завжди доповнюють одна одну. Наприклад, композитор, приступаючи до створення симфонії, спочатку програє її у своїй свідомості, а потім пише нотні знаки на папері. За потребою 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 можуть досліджуватися в реальному масштабі часу, а також у скорочений чи збільшений період. *Наприклад:* процес плавлення металу, який реально здійснюється упродовж кількох годин, можна змодельовати протягом декількох хвилин.




ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ ЗНАНЬ

1. **◆** Які типи моделей застосовуються 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 проводиться в 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 обчислюються інші її параметри, і на цій основі робляться 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 визначитися, які властивості досліджуються та які способи побудови вибірки використовуються.

Опрацювання даних, які характеризують певну групу об'єктів, аналіз таких даних для визначення властивостей усєї 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 статистика застосовується 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 отримання наукових і практичних висновків.

Для аналізу кількісних характеристик використовують статистичні дослідження. Кожне дослідження складається з 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 досліджувалися властивості одного об'єкта в певні моменти часу, то дані складають часовий ряд, а якщо статистичні дані збиралися з різних об'єктів, то вони належать просторовому ряду.



У статистичному аналізі опрацьовуються 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, мода не обчислюється. Якщо в ряді даних є числа, які зустрічаються однаково кількість разів, мода буде мати 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 менші за медіану, а половина — більші.
- **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.

Розглянемо приклад.

ПРИКЛАД 1

Розглянемо зріст (у сантиметрах) учнів і учениць вашої паралелі класів на прикладі довільно вибраних 10 осіб. Дані занесемо в таблицю та впорядкуємо 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



№ 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 квадрату
- 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

Порівнюємо дві невеликі вибірки: продажі одиниць товару за тиждень в одному магазині такі: 31, 33, 32, 36, 32, 31, а в другому — 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 порахувати 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 статистичним характеристикам.
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.

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

ПРИКЛАД

Проаналізуємо температурний режим повітря за 15 днів липня. Побудуємо 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).

	A	B
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
14	12	27
15	13	25
16	14	21
17	15	26

Рис. 1. Початкові дані таблиці

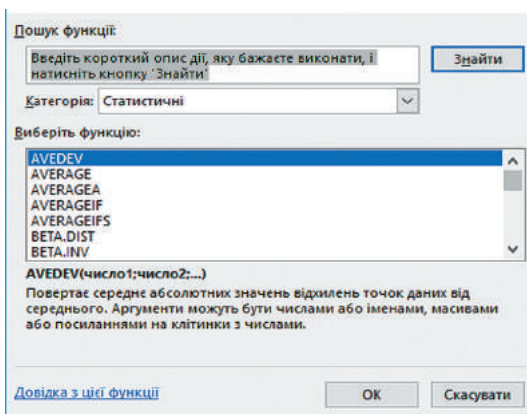


Рис. 2. Вікно вставлення функцій

ВАЖЛИВО

Вставлення функції завжди здійснюється 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 розкривним списком, з якого й вибирають необхідну функцію. Відкривається вікно введення параметрів функції з підказками щодо значень кожного з параметрів. У поле введення параметрів прописують вираз або посилання на клітинку.

Посилання вводять вручну або переходять до аркуша книги Excel із потрібними даними і 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 розрахунку 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 із натиснутою клавішею CTRL. Але не для всіх функцій допустимі значення не з 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 (3а) і результати (3б).

	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 розрахунку 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).

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

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

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

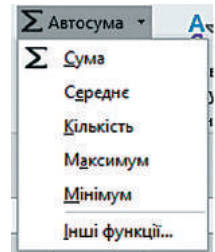


Рис. 4. Вигляд списку функцій Автосума

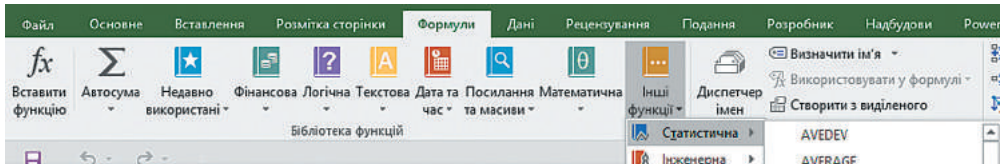


Рис. 5. Фрагмент стрічки Формули

Аргументи функцій — набір даних, для якого й обчислюється мода.

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.

Звернемося до даних з 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 опрацьовується 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 проставляються 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** викликається однойменна функція і як аргументи вставляється 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 з числами — початковими даними
- 5 У полі Масив інтервалів укажіть діапазон клітинок з інтервалами
- 6 Підтвердіть 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 віком молодше 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 віком 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 (СЧЕТЕСЛИ) — функція опрацьовує як чисельні дані, так і текстові (для текстових даних користуються виключно COUNTIF (СЧЕТЕСЛИ)), а функція FREQUENCY (ЧАСТОТА) використовується 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 (СЧЕТЕСЛИ) 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 (СЧЕТЕСЛИ) 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 використовується середнє вибірки, у другій — середнє генеральної сукупності.

У наших прикладах не вказуються 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 ЗНАЙ

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?

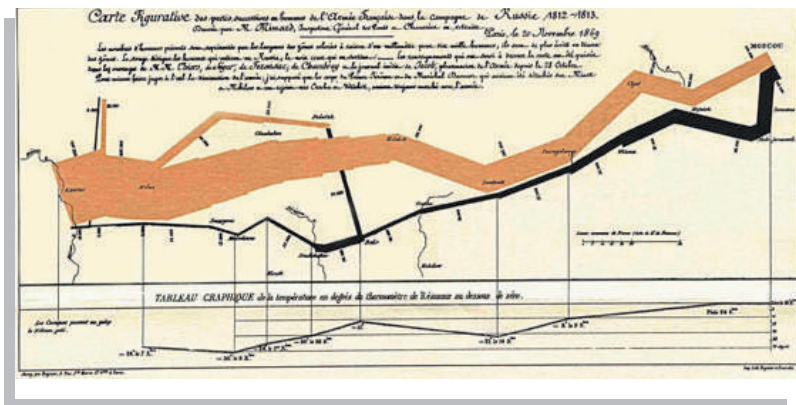
Дослідження, експерименти, статистичний аналіз завжди супроводжуються візуалізацією даних. Графіки й діаграми не тільки графічно відображають значення, а й мають змістове навантаження щодо теми

дослідження. Відразу видно загальну картину результатів дослідження, велику кількість даних на обмеженому проміжку. Крім того, акцентується увага на деяких елементах ряду даних, порівнюються фрагменти даних, демонструється тенденція зміни властивостей, що досліджуються, тощо.

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

ЦІКАВІ ФАКТИ

В історії інфографіки є кілька відомих робіт, створених у XIX ст. Одна з них — карта руху і повернення з походу військ Наполеона французького 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.

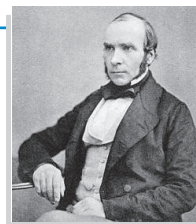


Отже, яке інформаційне навантаження зображеної у прикладі карт? Це: а) карта руху французького війська; б) результат битв у певних точках країн; в) аналіз військового походу французів. Також можна дійти висновку щодо зміни чисельності війська Франції.



ЦІКАВІ ФАКТИ

У 1854 році Джон Сноу наніс на карту Лондона точки захворювання на холеру, навіс 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. Розглянемо різні типи діаграм на прикладах.

Гістограми використовують для наочного подання динаміки зміни даних у часі або розподілу даних у вигляді прямокутних областей, розмір яких відповідає значенням, 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 дістатися висновку про відсоткове співвідношення кількості учнів за зростом у певних інтервалах.



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

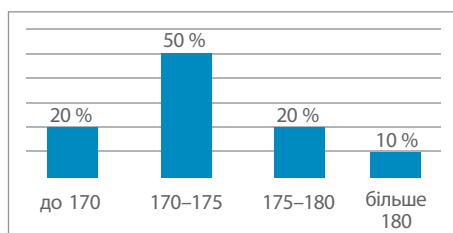


Рис. 2. Аналіз зросту учнів класу за відносною частотою

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 відповідатиме кількості оцінок, що потрапляють у той чи інший інтервал.

ПРИКЛАД 2

Кожного року 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). Колором позначено інтервали балів.

Статистичні дані за районами міста Києва

КІЇВ | Розподіл учнів за шкалою 100–200 балів | Українська мова і література

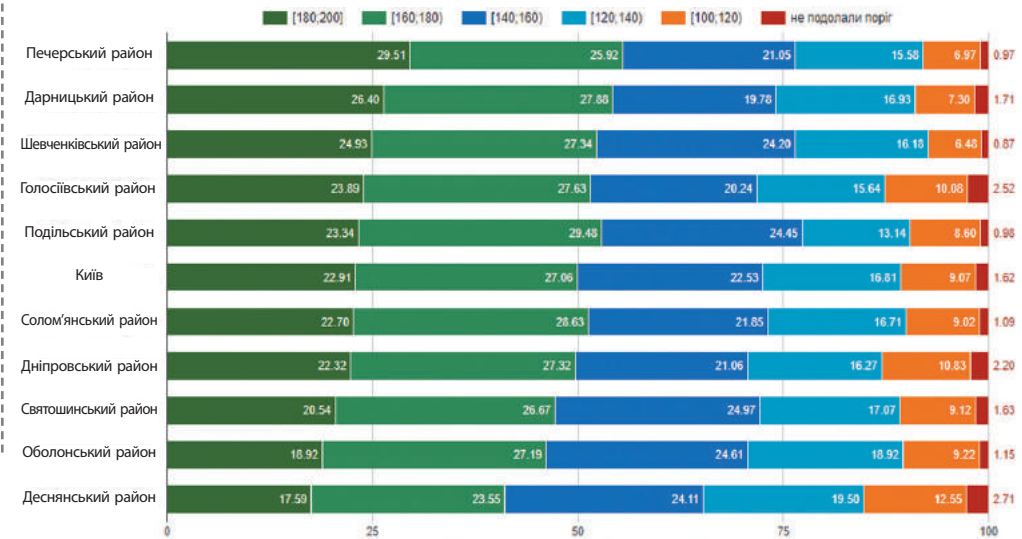


Рис. 3. Статистичний аналіз результатів ЗНО в місті Києві

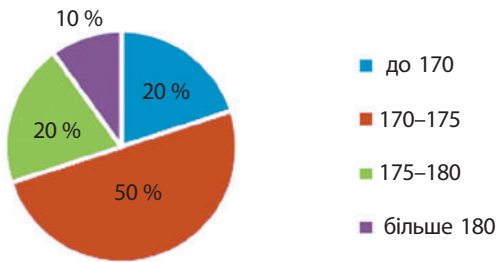


Рис. 4. Аналіз зросту учнів за відносною частотою

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).

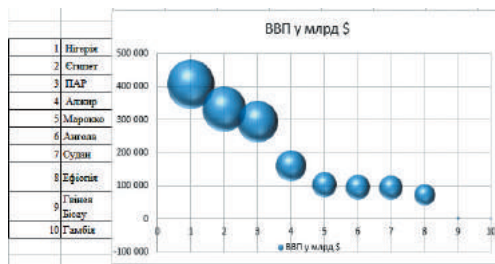


Рис. 5. Діаграма ВВП країн Африки

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

Говорячи математичною мовою, лінія тренду є апроксимацією (апроксимація — наближення) значень діаграми до графіка, який описується математичними формулами. Її додають до гістограми, діаграми з областями, лінійчастої діаграми, графіків або точкових діаграм.



ВАЖЛИВО

За значеннями діаграм не завжди зручно прогнозувати динаміку зміни даних, а лінія тренду це дозволяє. 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 шкільного предмета. Лінія тренду (зображено червоним пунктиром) засвідчує підвищення рівня знань учня.

У прикладі скористалися *лінійною* лінією тренду, бо саме цей тип найкраще описує простий

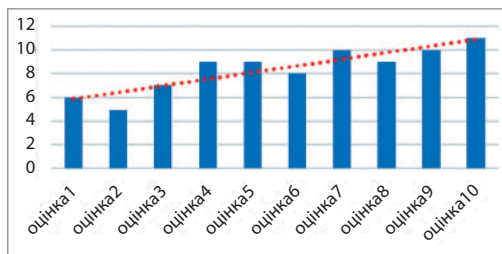


Рис. 6. Оцінки учня та лінія тренду

лінійний набір даних і застосовується в тих випадках, коли точки даних розташовані близько до прямої.

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). Під час коливання значень даних застосовують *змінне середнє* (наприклад, коливання курсу валют — на найближчі дні неможливо здійснити прогноз).

Точність вибору типу лінії тренду описується спеціальним показником — числом від 0 до 1, яке відображає ступінь відповідності очікуваних значень лінії тренду фактичним даним (а математично — ступінь апроксимації). Кращим вважається 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 розрахунку величини достовірності апроксимації

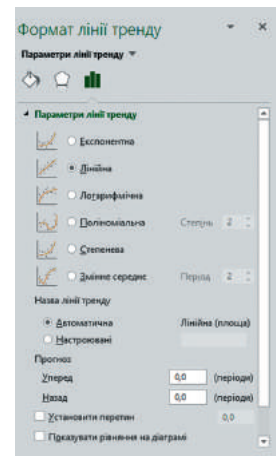


Рис. 7. Вікно Формат лінії тренду



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



ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ ЗНАТЬ

1. Для чого використовується інфографіка?
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 відповідність лінії тренду значенням 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 використовується для розв'язування задач будь-якої галузі. Оскільки математичні моделі процесів, явищ реалізують у рівняннях або системах рівнянь, то в MS Excel додано засоби їх розв'язання.

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

• Метод Підбір параметра

ПРИКЛАД 1

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

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

Звичайно, таке рівняння можна розв'язати й усно, але на цьому прикладі розглянемо застосування методу **Підбір параметра**. Складемо 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		=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).

Кожного року борг із кредитування обчислюється за формулою:

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

Погашення кредиту означає, що борг відсутній: $\text{Борг} = 0$.

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:
 борг1 (наприкінці першого року) = $1000 - x + 0,2(1000 - x)$;
 борг2 = борг1 - 200 + 0,2(борг1 - 200);
 борг3 = борг2 - 400 + 0,2(борг2 - 400);
 борг4 = борг3 - 400 + 0,2(борг3 - 400);
 борг5 = борг4 - 400 + 0,2(борг4 - 400).

Оскільки кредит необхідно сплатити за 5 років, то борг5 = 0, тобто:
 борг4 - 400 + 0,2(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.

1	A	B	C	D	E	F
2	Роки	Повернення	залишок	борг		
3			20	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**

Підбір параметра ? ✕

Установити у клітинці: ↕

Значення:

Змінюючи значення клітинки: ↕

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 ця функція подається 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 (цільова функція описується в 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 **дотримуватися 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 посылатися.

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.

Складемо математичну модель. Позначимо кількість виробів кожного типу через a , b і c . Тоді можна скласти рівняння:

$$\text{дохід} = 13a + 18b + 22c.$$

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 — їх 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 — цілі додатні значення.

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

1. Скористаємося 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 встановлення 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 Excel

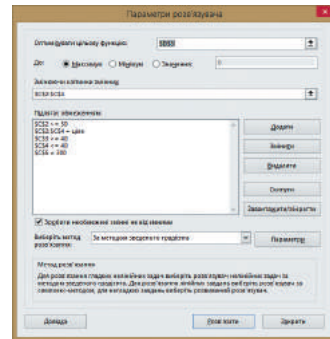
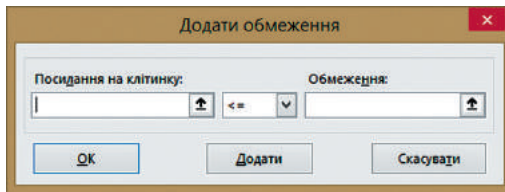


Рис. 6. Вікно Параметри **Розв'язувача**

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 відкривється, залишаємо активною команду **Зберегти знайдений розв'язок**, клацаємо **ОК**. Дані таблиці будуть змінені (рис. 8).

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

	А	В	С	Д
1	Вироби	дохід з одиниці	кількість	дохід
2	а	13	100	1300
3	б	18	100	1800
4	с	22	100	2200
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 пропонуються такі методи, як метод оберненої матриці (аналогічний методу Крамера), метод Гауса й метод Зейделя.

• Метод оберненої матриці

Розглянемо 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. Потім розв'язують систему рівнянь, наприклад, таку:

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

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

1. У таблицю Excel занесемо дані рівнянь так: для даної 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 3×3 , 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 використовується метод Підбір параметра в MS Excel?
2. Для чого використовується надбудова 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 розглядаються щомісячні реалізації турфірмою путівок за період до і після проведення рекламної акції. Опишіть, які методи аналізу застосовують для оцінки результативності використання 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 од-
ноіменне вікно (рис. 10).

У вікні **Підбір параметра** в полі **Встановити** в клітинці показано D4, оскільки ця клітинка була активною перед ви-
кликом 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.

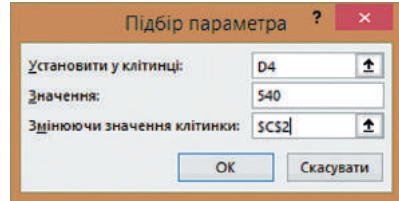


Рис. 10. Приклад значень у вікні **Підбір параметра**

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

? Пригадайте, який розділовий знак використовується 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 ви-



користано 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 використовується. 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 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, познайомимося з термінологією (у дужках зазначено терміни в MS Excel).

Відсоткова ставка (Ставка) — відносна величина доходу за фіксований часовий інтервал, вимірюється як у відсотках, так і числом, може нараховуватися як добова, місячна, річна тощо.

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

Під **простим відсотком** мають на увазі прибуток, який нараховується 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 нараховується не на початковий внесок, а на всю суму (разом зі вже нарахованими відсотками), яка в цей момент наявна на рахунку вкладника. Тобто після закінчення кожного періоду сума, на яку нараховується прибуток, пропорційно збільшується.

ПРИКЛАД 1

Розглянемо нарахування складних відсотків на прикладі із депозитом у розмірі 5000 грн і ставкою 20 % на рік. У перший рік відсотки нараховуватимуться з 5000 грн, і прибуток складатиме 1000 грн. Наступного року відсоток буде нараховуватися 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; **нарощення** — збільшення початкової суми у зв’язку з капіталізацією (складні відсотки).

Розглянемо функції для розрахунків 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 й розраховуються кожна 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.

Розглянемо можливості MS Excel для розв’язування задач із різних предметних галузей, почнемо з математики. Напевно, ви знаєте, як графічно розв’язати систему рівнянь. Для простоти розглянемо 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: $3x + 2y = 5$; $2x - y = 8$. Перетворимо рівняння у вигляд, потрібний для побудови графіків: $y = (5 - 3x) : 2$; $y = 2x - 8$.

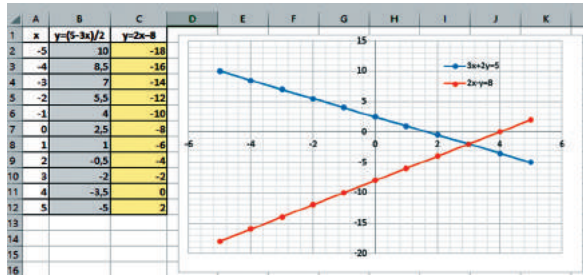


Рис. 1. Розв'язування системи рівняння в середовищі MS Excel

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 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)

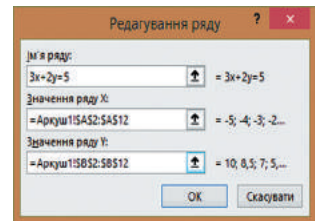


Рис. 2. Вікно Редагування ряду



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**. Чому ви отримали два розв'язки?

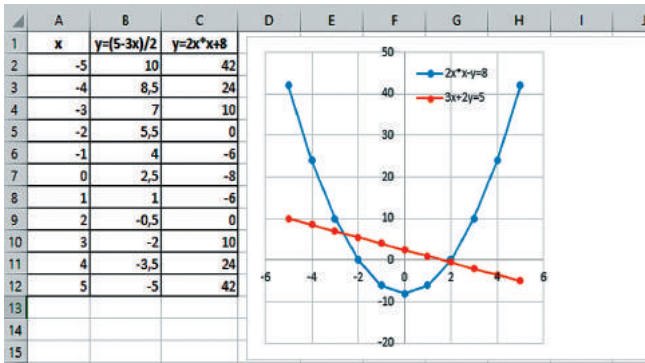


Рис. 3. Графічне розв'язання рівняння

ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ ЗНАТЬ

- ◆ Які типи статистичних пакетів ви знаєте?
- ◆ Назвіть аргументи функцій для фінансових розрахунків.
- ◆ Яка різниця між простими та складними відсотками?
- ◆ Наведіть приклад фінансової задачі, у якій використовують складний відсоток.
- ◆ 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?
- ◆ 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 введення кольору, статі, класу навчання. У таблиці клітинки з назвами кольорів залийте кольором, який відповідає назві — пригадайте умовне форматування;
 - б) порахуйте, 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 розрахунку суми, яка накопичиться на рахунок 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 кожного року 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 виплачується по 34 000 грн. Скільки років займуть ці виплати?
 $NPER(6\%;-34000;300000) = 13\ PV$
- 5. ◆ У підручнику з географії є таблиці порівняння чисельності населення країн або цілих регіонів, площі, приріст населення тощо. Попрацюйте з однією з таких таблиць і побудуйте діаграму порівняння щільності населення по регіонах:
 - а) заповніть діапазон A1:E7 даними таблиці з рис. 4;
 - б) додайте стовпець для обчислення щільності населення за формулою = Населення/Площа.

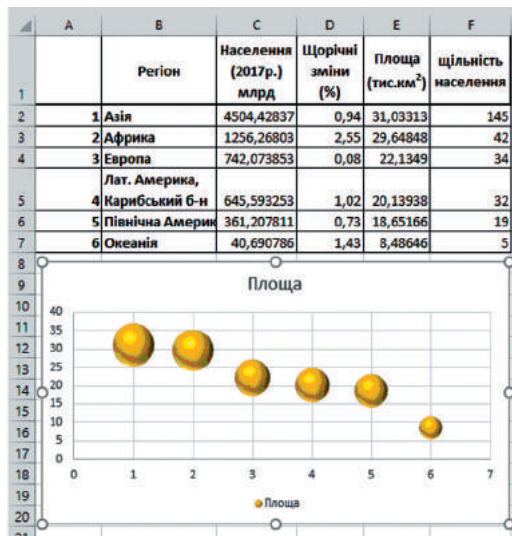


Рис. 4. Дані бульбашкової діаграми

Цей стовпець потрібен для візуалізації даних таблиці, оскільки різниця в даних за населенням у 100 разів, а за щільністю — 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 — щільність населення.

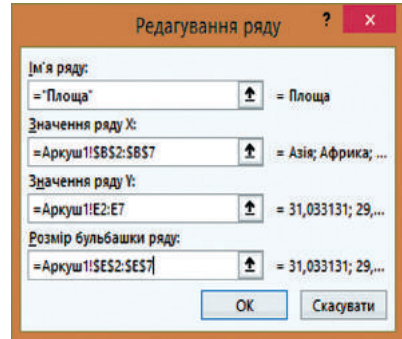


Рис. 5. Параметри діаграми



КОМП'ЮТЕРНЕ ТЕСТУВАННЯ

Виконайте тестове завдання до розділу 2 із автоматичною перевіркою результату на сайті 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 скористайтеся зразком таблиці (на 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 дотримуйтеся 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 підрахунку середнього арифметичного;
- б) перейдіть у стрічку ОСНОВНЕ і скористайтесь групою функцій Σ ;
- в) виберіть функцію Середнє;
- г) виділіть діапазон B3:B17;
- д) підтвердіть свої дії — натисніть клавішу Enter;
- е) аналогічно обчисліть максимальне і мінімальне значення;
- е) 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) підтвердіть свої дії — клацніть кнопку ОК.

5. Підрахуйте 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) підтвердіть 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. Підрахуйте 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) підтвердіть 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 порухайте 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 дотримуйтеся 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**. Підтвердіть свої дії — клацніть 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) підтвердіть свої дії — клацніть 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) підтвердіть свої дії — клацніть кнопку ОК.

12. Перейдіть на новий аркуш. Проаналізуйте отримані дані на графіку. **Зробіть висновок:** якій статистичній характеристиці відповідає 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 подається в таблиці, де рядки — це пункти виробництва (фірми), а стовпці — пункти споживання. Крім того, у цій таблиці в i -му рядку подається 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 наведена таблиця MS Excel із конкретними значеннями умови задачі. Із таблиці видно, що є 4 фірми виробництва і 4 пункти споживання. У стовпці F указано 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
		1	2	3	4		
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 дотримуйтеся 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 розрахунку 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				
		Пункти споживання				
2	Фірма	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				
		Пункти споживання				
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	18
	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 підрахунку 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 підрахунку 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

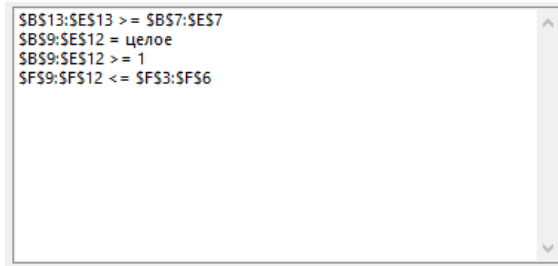


Рис. 3. Обмеження на дані задачі

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
		Вартість перевезення в				
1		Пункти споживання				
2	Фірма	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	
		План перевезень в				
8		Пункти споживання				Витрати фірми 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 раніше працювати з базами даних? Із якою метою ви їх використовували?

❗ **База даних** — це сховище даних різного типу про об'єкти певної предметної області та взаємозв'язки між ними. Дані зберігаються, оновлюються й опрацьовуються за встановленими правилами.

Прикладами баз даних (БД) є статті про принципи будови та функціонування ОС Windows, Укази Президента України, дані про випускників школи, відомості про наявність ліків в аптеці та їх 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 називають сферу застосування конкретної БД. Наприклад, предметною областю може бути будівельна організація, школа, Міністерство освіти та науки, аеропорт, банк, поліклініка тощо.

Об'єктом предметної області є те, про кого або про що зберігаються дані в БД. Наприклад, якщо предметною областю є школа, то її об'єктами можуть бути відомості про учнів, учителів, директора школи, кабінети. Об'єктами вищого навчального закладу можуть бути відомості про факультети, кафедри, викладачів, студентів, аудиторії, а об'єктами аптеки — відомості про завідувача аптеки, провізорів, постачальників 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 відокремлюються один від одного комою. Наприклад, об'єкт ПОТЯГ можна позначити як ПОТЯГ (номер потягу, 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* складають звичайні документи, наприклад, постанови Кабінету Міністрів, інструкції до ліків, юридичні документи, статті, накази директора школи й ін. Найчастіше з таких БД отримується 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* зберігаються за чітко встановленою структурою. Наприклад, дані про автомобілі, що продаються 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 кожен атрибут об'єкта має певну 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 даних.

СКБД класифікуються за багатьма ознаками, основною з яких є модель даних. Найрозповсюдженішою є реляційна модель даних, яка розглядається далі.



ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ ЗНАТЬ

1. Що називають предметною областю БД?
2. Наведіть приклади властивостей об'єкта СМАРТФОН.
3. Як позначають об'єкти БД?
4. Які БД називають фактографічними?
5. Наведіть означення БД.

3.2. Реляційна модель даних



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

Як уже зазначено, зв'язки між підприємствами країни, підрозділами вишу є елементарних одиниць. 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 *описуються деякою моделлю даних*, яка підтримується відповідною СКБД.

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

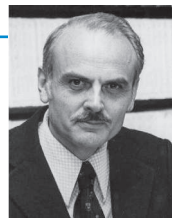
режева та *реляційна*. Розвиваються й інші моделі даних, які засновано на класичних моделях, наприклад, *об'єктно-реляційна*.

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

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

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.



У реляційних моделях об'єкти та взаємозв'язки між даними подаються 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.	07.02.2002	Зоряна, 2, кв. 7	10	172
2	Федорчук Ю. А.	30.05.2003	Лісова, 5	9	165
3	Таранов С. О.	02.06.2003	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 відповідала *основним вимогам* (рис. 1).

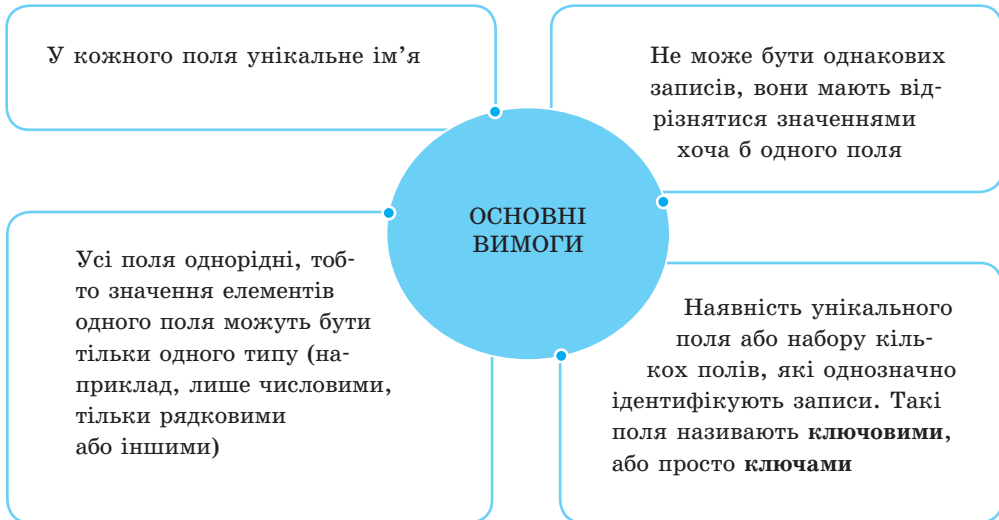


Рис. 1. Основні вимоги до таблиць

Ключове поле використовується 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, — **складним**.

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 виконуватимуться швидше.

У таблиці часто використовується поле, яке називають **лічильником**. Лічильник використовується 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 розробляється власна таблиця. 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 встановлюватися 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-якому запису першої таблиці відповідають кілька записів другої таблиці, але будь-



якому запису другої таблиці відповідає тільки один запис першої таблиці. Наприклад, учень може мати з інформатики багато оцінок, і кожна з цих оцінок належить лише одному учню.



ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ ЗНАТЬ

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 встановлюються зв'язки між таблицями БД?

3.3. Основні відомості про СКБД Access 2016



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

Система керування базами даних **Access 2016** входить до складу пакета Microsoft Office. Вона призначена для створення реляційних БД і підтримки 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 у таблицях необхідних даних, 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»;
- скористатися шаблонами, які має Access 2016, і створити власну БД на основі певного шаблону;
- якщо наявних шаблонів замало, їх можна знайти в Інтернеті.

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

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




Рис. 1. Стартове вікно СКБД Access 2016

У вікні ліворуч відображено імена БД, із якими користувач працював останнім часом, праворуч — піктограми шаблонів і піктограма Пуста база даних. Поле пошуку призначене для пошуку шаблонів в Інтернеті.

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, Мікго, 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

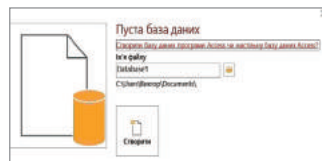


Рис. 2. Вікно для створення нової БД



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

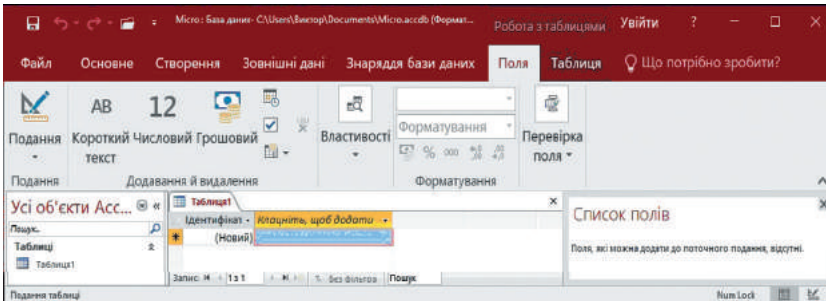


Рис. 3. Вікно для створення таблиці

Меню, команди й інструменти цього вікна містяться на горизонтальній стрічці. Їх призначення ми вивчатимемо поступово, під час безпосереднього їх використання. Розглянемо 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 (див. рис. 3) — це панель переходів, на якій відображаються назви всіх створених об'єктів, між якими можна здійснювати перехід, якщо клацнути назви цих об'єктів. Праворуч від панелі переходів розташовано область

редагування, у якій можуть одночасно відображатися таблиці, запити й інші об'єкти БД.

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



ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ ЗНАНЬ

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 виконуються на вкладці Створення?

3.4. Таблиці

Розробці БД передуює детальний аналіз предметної області, визначення вимог, змісту та структури документів, які необхідно отримати. На основі цього слід визначити кількість таблиць, їх назви, структури та вміст.

3.4.1. Створення та модифікація структури таблиць



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

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

ПРИКЛАД 1

Припустимо, що база мікрорайону має містити дві таблиці: табл. 1 і 2. Визначимо їх 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	2001	Зоряна, 5	9,5	Булах В. Н.	6
Савін В. Д.	11	1999	Довга, 2, кв. 7	10	Лоза К. П.	115
Жила Р. П.	10	2000	Зоряна, 7	8,3	Кохан А. Р.	16
Соків М. М.	10	2001	Лісова, 3, кв. 9	9,8	Биков П. О.	115
Гармаш Ф. Р.	10	2000	Довга, 5, кв. 3	10,2	Кохан А. Р.	16
Бубнов Г. П.	9	2002	Лісова, 8, кв. 6	10,8	Булах В. Н.	6
Фокін Т. Л.	11	2000	Дрозда, 7	8,5	Лоза К. П.	115

Основною 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, й ними можна оволодіти самостійно.

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

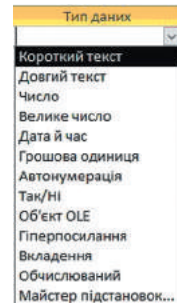


Рис. 1. Типи даних Access 2016

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 визначаються 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 додаткові таблиці з іменами полів, типом даних та їх описом. Їх вміст 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 структури таблиць у режимі конструктора. Для цього виконаємо такі дії.

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

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

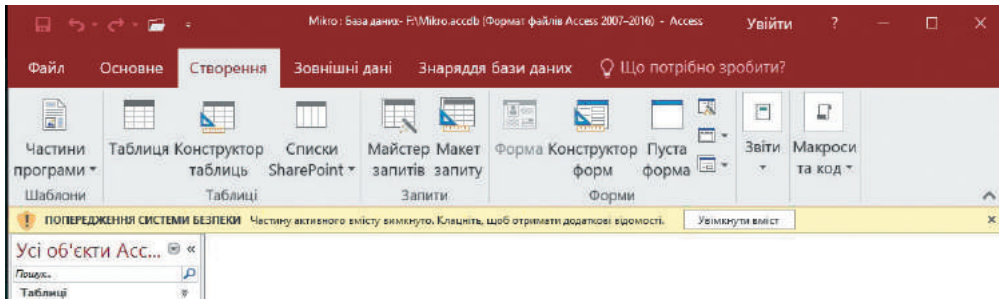


Рис. 2. Вікно Access 2016 з активованою вкладкою **Створення**

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

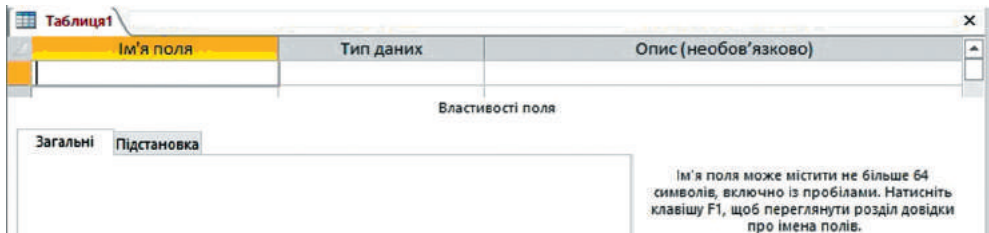


Рис. 3. Порожня таблиця в режимі конструктора

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

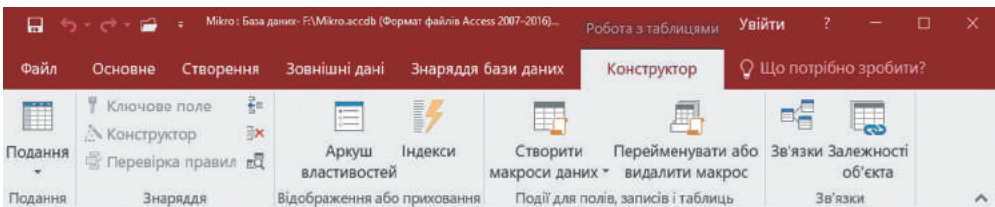


Рис. 4. Стрічка вікна Access 2016 з активованою вкладкою **Конструктор**

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 на рис. 1. Щоб відкрити цей список, у певній клітинці поля Тип даних клацаємо кнопку Прапорець. Потім вибираємо в списку потрібний тип даних і відразу встановлюємо його властивість. Перелік властивостей наведений нижче від назв полів (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 редакт	Немає
Вирівнювання тексту	Загальне

Рис. 5. Властивості полів

Описувати поля не обов'язково. Опис необхідний для введення призначення поля та допустимих його значень.

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

ШКОЛИ			
	Ім'я поля	Тип даних	Опис (необов'язково)
▼	Номер	Число	Первинний ключ
	Адреса	Короткий текст	
	Директор	Короткий текст	
	Телефон	Короткий текст	
	Учнів	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**.

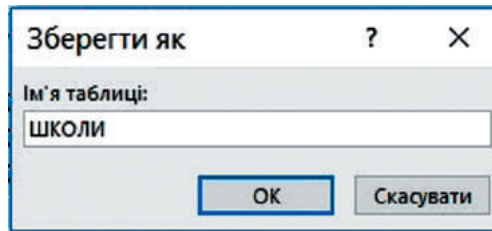


Рис. 7. Віконце для збереження таблиці

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

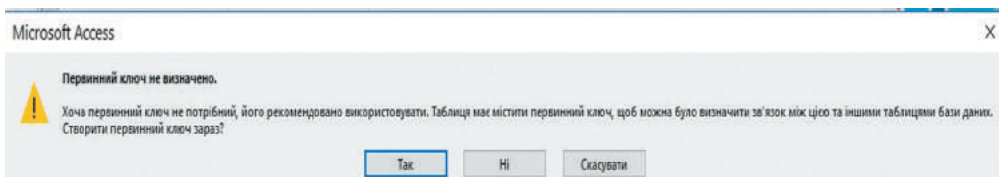


Рис. 8. Вікно попередження про не визначений первинний ключ

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, у тому числі визначити зовнішній вигляд і загальні характеристики.

Властивості таблиць установлюються 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 ЗНАНЬ

1. Які існують способи створення таблиць в Access 2016?
2. Які дії виконуються для зберігання структури таблиці?
3. Які операції можна виконувати під час модифікування структури таблиць?
4. Поясніть порядок створення структури таблиць у 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'язок 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 використовується лише одне з них, яке називають **первинним ключем**. Найчастіше первинний ключ складається з одного поля, а в ролі первинного ключа використовується поле типу **Лічильник**.

Для створення первинного ключа слід відкрити таблицю в режимі конструктора, виділити поле, що використовується 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 визначимо як первинний ключ поле **Номер**. Поряд із назвою поля з'явиться зображення ключа (рис. 1). Збережемо цю таблицю.

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. 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 встановлюється в тому разі, якщо ключ у таблиці взагалі неможливо визначити.

Як вам відомо, під час зв'язування двох таблиць одна вважається основною, а інша — 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 *створення зв'язку* на прикладі таблиць ШКОЛИ й УЧНІ.

1. Завантажимо БД Mikro. У вікні, що відкриється, активуємо вкладку Знаряддя бази даних і клацнемо 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.

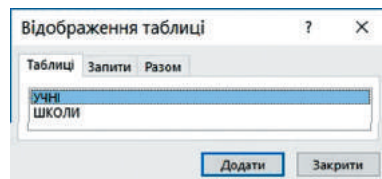


Рис. 2. Вікно з переліком таблиць БД Mikro

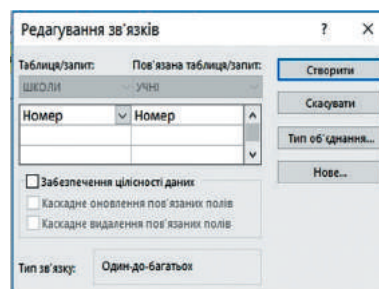


Рис. 3. Вікно Редагування зв'язків

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 вилучаються 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.

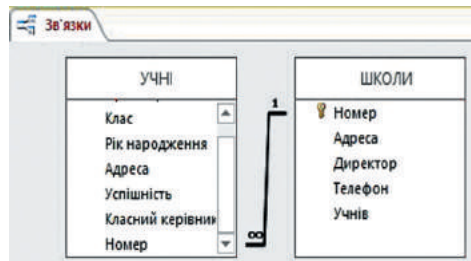


Рис. 4. Зв'язок між таблицями типу 1 : Б

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).

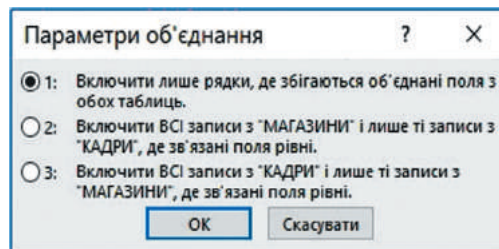


Рис. 5. Вікно для встановлення параметрів об'єднання таблиць

7. За замовчуванням установлюється перший тип об'єднання. Як правило, 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 ЗНАНЬ

1. Що називають первинним ключем таблиці?
2. Які первинні ключі називають простими, складними?
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 Мікро. 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 таблиці можна вводити після створення їх структур.



ПРИКЛАД 1

Розглянемо *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 у другий запис.

Слід пам'ятати, що в запис можна вводити тільки типи даних, які 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.

	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 перевіряються 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	2001	Зоряна, 5	10	Булах В. Н.	6
Савін В. Д.	11	1999	Довга, 2, кв.7	10	Лоза К. П.	115
Жила Р. П.	10	2000	Зоряна, 7	8	Кохан А. Р.	16
Соків М. М.	10	2001	Лісова, 3, кв.9	9	Биков П. О.	115
Гармаш Ф. Р.	10	2000	Довга, 5, кв.7	9	Кохан А. Р.	16
Бубнов Г. П.	9	2002	Лісова, 8, кв.6	11	Булах В. Н.	6
Фокін Т. Л.	11	2000	Дрозда, 7	7	Лоза К. П.	115
*	0	0		0		0

Рис. 2. Вміст 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 поле Прізвище, і клацаємо кнопку Знайти в розділі Пошук. Відкриється вікно Пошук і заміна, у поле Знайти якого уведемо, наприклад, Гармаш Ф. Р. (рис. 3).

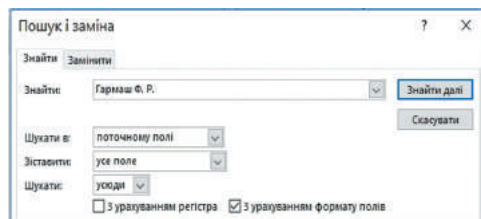


Рис. 3. Вікно для пошуку й заміни даних

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

3. Після завершення пошуку на знайдений запис установлюємо курсор, а поле цього запису висвітлюється іншим кольором.

4. Оскільки в таблиці може бути кілька значень, які відшуковуються, 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.



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 **2002**. 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.

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.

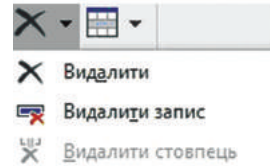


Рис. 4. Меню кнопки **Видалити**



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 ЗНАТЬ

1. ◆ Поясніть порядок введення записів у таблицю.
2. ◆ За значенням якого поля впорядковуються 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 приховуються 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?

Згадаємо, 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 способів.

Сортування спочатку виконується за значенням лівого виділеного поля. Якщо в ньому є поля, значення яких збігаються, то певні записи впорядковуються 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.



Прізвище	Клас	Рік народження	Адреса	Успішність	Класний керівник	Номер
Соків М. М.	10	2001	Лісова, 3, кв.9	9	Биков П. О.	115
Тесля Т. Л.	9	2001	Зоряна, 5	10	Булах В. Н.	6
Бубнов Г. П.	9	2002	Лісова, 8, кв.6	11	Булах В. Н.	6
Жила Р. П.	10	2000	Зоряна, 7	8	Кохан А. Р.	16
Гармаш Ф. Р.	10	2000	Довга, 5, кв.7	9	Кохан А. Р.	16
Фокін Т. Л.	11	2000	Дрозда, 7	7	Лоза К. П.	115
Савін В. Д.	11	1999	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 впорядковано за зростанням значення поля Успішність.

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

Наприклад, у результаті фільтрування записів таблиці УЧНІ більше 9 і менше 11 у полі Успішність отримаємо записи з прізвищами Тесля Т. Л. і Савін В. Д.

В Access 2016 забезпечується 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 використовується у фільтрації. Потім слід установити курсор на тому значенні поля, за яким буде виконуватися 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.

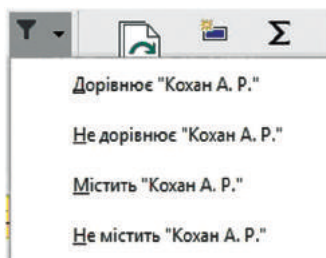


Рис. 2. Меню умов для фільтрації записів

Прізвище	Клас	Рік народження	Адреса	Успішність	Класний керівник	Номер
Жила Р. П.	10	2000	Зоряна, 7	8	Кохан А. Р.	16
Гармаш Ф. Р.	10	2000	Довга, 5, кв.7	9	Кохан А. Р.	16
*	0	0	0	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**, розглянемо 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), перенесемо назву поля, у яке вводитиметься кри-



терій. Щоб перенести назву поля, достатньо двічі клацнути його ім'я в таблиці. Перенесемо, 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	2000	Довга, 5, кв.7	9	Кохан А. Р.	16
*	0	0	0	0		0

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

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



ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ ЗНАТЬ

1. Які існують способи впорядкування записів?
2. Як упорядковуються записи за значенням одного поля?
3. Що називають фільтруванням записів?
4. Як упорядковуються 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 змінилися дані в таблицях, то в разі другого його виконання використовуватимуться 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 поділяються 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.

Система Access 2016 підтримує різні варіанти запитів на вибірку даних.

**ПРИКЛАД 1**

Спочатку розглянемо запити на вибірку даних за певними критеріями.

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

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

Звернемо увагу, що на панелі інструментів у вкладці Конструктор з'явилася група кнопок Тип запити, 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

Розглянемо створення запити 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 Mikro виконуємо команду Створення → Макет запити. 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 використовується для сортування даних у таблиці, яку буде отримано після виконання запити. 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 відбираються записи. Запис Або призначений для визначення додаткової умови відбору записів.

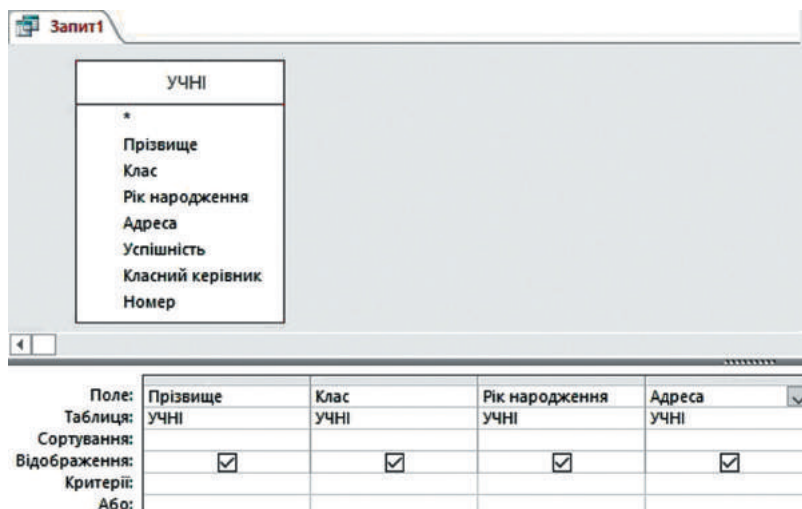


Рис. 1. Вікно конструктора запитів

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 смузї в групі Результати клацаємо кнопку Запуск!. Отримаємо результат, як зображено на рис. 2.

Прізвище	Клас	Рік народження	Адреса
Жила Р. П.	10	2000	Зоряна, 7
Соків М. М.	10	2001	Лісова, 3, кв.9
Гармаш Ф. Р.	10	2000	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 складнощів не викликає.

**ВАЖЛИВО**

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

ПРИКЛАД 3

Розглянемо створення запиту з іменем **Запит_2**, за допомогою якого в результуючу таблицю включаються 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 **Мікро** 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** уводимо 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 записи (рис. 3).

Номер	Директор	Прізвище	Клас	Успішність
6	Середя К. М.	Бубнов Г. П.	9	11
115	Борзов А. С.	Савін В. Д.	11	10
6	Середя 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 ЗНАНЬ


1. ♦ Які запити називають запитами на вибірку даних?
2. ♦ Як зберігається запит?
3. ♦ У яких режимах можна відкрити запит?
4. ♦ Яке призначення запису Критерії таблиці конструктора запиту?
5. ♦ Поясніть різницю створення запиту для однієї та кількох таблиць.
6. ♦ Поясніть алгоритм створення запиту на вибірку даних.

ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО ВИКОНАННЯ

1. ♦ Створіть **Запит41** на основі таблиці **УЧНІ**, за допомогою якого вибираються записи про учнів школи 115. Записи повинні мати поля **Прізвище**, **Клас**, **Адреса**, **Номер**.
2. ♦ Упорядкуйте записи таблиці **УЧНІ** за значеннями полів **Прізвище** й **Успішність**.
3. ♦ Створіть **Запит43** на основі таблиці **УЧНІ**, за допомогою якого вибираються прізвища учнів школи 16, які народилися у 2000 році.
4. ♦ Створіть **Запит44** на основі таблиць **ШКОЛИ** й **УЧНІ**, за допомогою якого формуються записи для шкіл із кількістю учнів менше 700, учні яких мають успішність вище 7 балів. Результуючий набір записів має містити поля **Номер**, **Учнів** таблиці **ШКОЛИ** та поля **Прізвище**, **Клас**, **Успішність** таблиці **УЧНІ**.



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

 Яким, на Ваш погляд, загальним вимогам повинні відповідати запити?

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

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

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

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

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

Розглянемо один зі способів створення таких запитів на прикладі.

ПРИКЛАД 1

Створити **Запит_3**, за допомогою якого з таблиці УЧНІ вибираються записи про учнів шкіл 6 і 115, які мають успішність вище 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"/>
Критерій:	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	2001
115	Савін В. Д.	11	10	1999
115	Соків М. М.	10	9	2001
6	Бубнов Г. П.	9	11	2002
*	0		0	0

Рис. 2. Результат виконання запиту на вибірку даних

3. На вкладці Основне в групі Записи клацаємо кнопку Підсумки (Σ). 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	2001
115	Савін В. Д.	11	10	1999
115	Соків М. М.	10	9	2001
6	Бубнов Г. П.	9	11	2002
*	0		0	0
▼	Підсумок	4	10	

Рис. 3. Запит у режимі таблиці з підсумковим записом

4. Для збереження створеного запиту натискаємо кнопку Зберегти.

Уже розглядалися запити з постійними критеріями, тобто запити, у процесі повторного виконання яких критерій відбору записів не змінювався. 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* вибираються 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 Учнів таблиці ШКОЛИ та поля Прізвище, Клас і Рік народження таблиці УЧНІ.

Розглянемо 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 Учнів, а із таблиці УЧНІ — поля Прізвище, Клас і Рік народження.

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

Поле:	Номер	Учнів	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).

Введемо, наприклад, 2000 і клацнемо 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	2000
16	620	Гармаш Ф. Р.	10	2000

Рис. 6. Результат виконання запиту з параметром

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

Запити з полями, що обчислюються, 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 учні школи 6, які закінчують навчальний рік з успішністю 10 балів і вище, нагороджуються бібліотечкою з інформатики, кількість книжок у якій визначається формулою: **Бібліотека = (Успішність – 7)*2**. Створимо на основі таблиці УЧНІ запит з іменем **Запит_5**, за допомогою якого виводяться відповідні записи цієї таблиці з полями Номер, Прізвище, Клас, Бібліотека, значення якого обчислюється 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 вводимо вираз: **Бібліотека:([Успішність]-7)*2**. Звертаємо увагу, що імена стовпців, які входять у вираз, беруться 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"/>
Критерій:	=6			
Або:				

Рис. 7. Запит із полем, що обчислюється

3. Зберігаємо запит з іменем **Запит_5** (згадаємо, що для цього клацається кнопка Зберегти, у вікні, що відкриється, вводиться ім'я запиту і клацається кнопка ОК).

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	0

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

4. Закриваємо **Запит_5**.



ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ ЗНАТЬ

1. Які запити називають запитами з функціями?
2. Які основні функції вбудовано 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 порядок створення запиту з полями, що обчислюються.

ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО ВИКОНАННЯ



1. ◆ Створіть **Запит51** із функцією на основі таблиці **УЧНІ**, за допомогою якого підраховується 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 підраховується кількість учнів 9 і 10 класів і середній рік їх народження. У результуючий набір записів треба включити поля **Прізвище**, **Клас**, **Рік народження**.
3. ◆ Створіть **Запит53** з параметрами, за допомогою якого з таблиці **ШКОЛИ** виводиться запис за значенням поля **Директор**. Прізвище директора уводиться в процесі виконання запити.
4. ◆ Створіть **Запит54** з параметрами на основі таблиці **УЧНІ**, за допомогою якого виводяться прізвища учнів, успішність і номер класу. Значення успішності й класу уводяться в процесі виконання запити.
5. ◆ Створіть **Запит55** із функцією, за допомогою якого обчислюється 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 автоматичною перевіркою результату на сайті interactiveranok.com.ua.

Практична робота № 4**Тема. Створення таблиць і фільтрування записів**

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

Обладнання: комп'ютер зі встановленою СКБД.

Хід роботи

1. Запустіть програму Access. Створіть БД ліки із двома таблицями: **АПТЕКИ** і **ПРОВІЗОРИ**.



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 більше 900000.
10. У таблиці ПРОВІЗОРИ знайдіть прізвища працівників із вищою освітою.
11. У таблиці ПРОВІЗОРИ знайдіть записи, значення яких у полі Рік народження більше 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. Створіть Запит61 на основі таблиці ПРОВІЗОРИ, за допомогою якого вибираються дані про провізорів із вищої освітою аптеки 15. Результуючий набір записів повинен містити поля Прізвище, Рік народження, Освіта і Номер.

2. Створіть Запит62 на основі таблиці АПТЕКА, за допомогою якого вибираються записи аптек з оборотом менше 1500000. Результуючий набір записів повинен містити поля Номер, Керівник, Адреса, Оборот.

3. Створіть на основі таблиць АПТЕКА і ПРОВІЗОРИ Запит63, за допомогою якого вибираються 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.

4. Створіть Запит64, за допомогою якого обчислюється середній оклад провізорів із середньою освітою.

5. Розробіть Запит65 із параметрами, за допомогою якого вибираються прізвища провізорів, які народилися після 1970 року і мають оклад більший від 4000. Значення окладу повинно вводитися у процесі 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 файлів звукозапису, які формати відеофайлів є найпоширенішими? За допомогою яких програм можна перетворити звукозаписи 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 нам речі, ми навіть не згадуємо про технології, які дають змогу робити це так легко й невимушено.

Технології опрацювання мультимедіа зараз є одним із найперспективніших і найпопулярніших напрямків сучасної інформатики. Мета — створення продукту, який передає інформацію шляхом упровадження та використання нових технологій, набору зображень, текстів і даних, що супроводжуються звуком, відео, анімацією й іншими візуальними ефектами.

ЦІКАВІ ФАКТИ

Колись термін «мультимедіа» був характерною рисою до шоу-програм 1960-х років, які включали, крім виконавців, світломузику та трансляцію зображень від проєктора 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** — комп'ютеризована технологія, яка об'єднує роботу з усіма джерелами даних, засіб подання різних видів інформації у цифровому вигляді.

Згадаємо об'єкти мультимедіа (рис. 1).

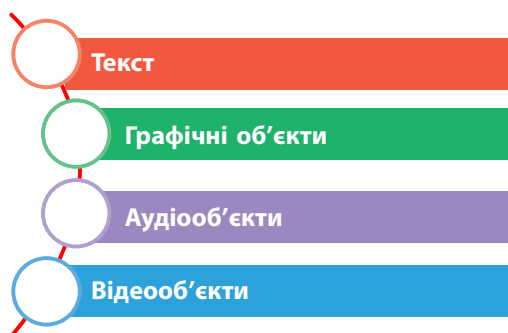


Рис. 1. Об'єкти мультимедіа

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.

Розглянемо лише деякі приклади таких технологій.

- **AJAX** (англ. Asynchronous Java Script And XML — асинхронний JavaScript (мова програмування) та XML (мова розмітки веб-сторінок)) — дає змогу створювати набагато зручніші веб-інтерфейси 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 сайтів, таких як Gmail, GoogleMaps і GoogleSuggest.

- **Кешування** — процес збереження часто запитуваних документів на **проксі-серверах** (проміжних серверах, які виконують роль посередників між цільовими серверами та клієнтами) або машині користува-



ча з метою запобігання їх постійному завантаженню з сервера-джерела і зменшення **трафіку** (об'єм інформації, який передається комп'ютерною мережею за певний час). Таким чином, інформація переміщується ближче до користувача.

- **WebRTC** (англ. Web Real Time Communication — веб-комунікація в режимі реального часу) — відкритий стандарт мультимедійного зв'язку в реальному часі, який працює безпосередньо у веб-браузері (рис. 2). Створений, щоб усунути ризики для конфіденційності в умовах доступності локальних сервісів і мультимедійних потоків, підвищуючи якість онлайн-нарад, відеоконференцій та подібних сервісів. До кінця 2018 року кількість користувачів WebRTC сягне 1 млрд, а смартфонів, планшетів і комп'ютерів із підтримкою WebRTC — зросте до 4,7 млрд.



Рис. 2. Приклад роботи WebRTC

- **LongPolling** (англ. «довге опитування») — технологія, яка створює 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.

- **Веб-сокети** (англ. WebSockets — веб-гніздо, роз'єм) — технологія, яка дає змогу створювати інтерактивне з'єднання між клієнтом (браузером) та сервером для обміну повідомленнями в режимі реального часу. Веб-сокети допомагають працювати з 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. Веб-сокети незамінні в процесі розробки чат-застосунків, застосунків Інтернету речей та багатокористувацьких ігор.

Усі перелічені технології націлені саме на прискорення процесу передачі мультимедійної інформації та полегшення організації процесу інтерактивного спілкування користувачів в Інтернеті.



ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ ЗНАНЬ

1. Наведіть приклади об'єктів мультимедіа.
2. Що таке кешування? Назвіть переваги його використання.
3. Де використовується інтерактивне спілкування користувачів?
4. Поясніть, що об'єднує всі технології, наведені в параграфі.
5. Пошукайте 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 XXI століття панували класичні веб-ресурси, для яких були характерні статичні веб-сторінки, створені спеціалістами (розробниками команд мови 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, яка обробляється спеціальними програмами (браузерами) і відображається у вигляді документа у зручній для людини формі.

Гіпертекст — електронний документ, який містить зв'язки з іншими електронними документами. Такі зв'язки називаються гіперпосиланнями.

Слід зазначити, що HTML не є мовою програмування, вона призначена лише для розмітки сторінки, надання певного вигляду її складовим.



ЦІКАВИ 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 створювалася як мова для обміну науковою й технічною документацією, як один із компонентів технології розробки розподіленої гіпертекстової системи WorldWideWeb (яку ми звикли називати 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. Досягається це створенням спеціального механізму зв'язування різних сторінок тексту за допомогою гіпертекстових посилань.



Контент (англ. content — вміст) — це інформаційне наповнення сайту.

Будь-який документ мовою HTML є набором елементів, водночас початок і кінець кожного елемента позначається спеціальними позначками — тегами.

Теги — команди мови HTML. HTML-теги — це ключові слова або символи, які записуються в кутові дужки.

Теги бувають двох видів: *парні* й *непарні* (їх ще називають поодинокими). Парні теги складаються з відкриваючого і закриваючого 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.

ВАЖЛИВО

Текстові документи, що містять розмітку мовою HTML (такі документи зазвичай мають розширення `.html` або `.htm`), опрацьовуються спеціальними застосунками, які відображають документ у його відформатованому вигляді.

Такі застосунки називаються браузером. Пригадаємо, що **браузером (веб-переглядачем)** називають програмне забезпечення для комп'ютера або іншого електронного пристрою, під'єданого до Інтернету, який дає змогу користувачеві взаємодіяти з текстом, малюнками або іншою інформацією на гіпертекстовій веб-сторінці.

За допомогою тегів браузер розпізнає структуру документа. Отримавши цю інформацію, браузер використовує вбудовані в нього за замовчуванням правила про те, як відображати контент сторінки. Без використання HTML-тегів браузер виведе невідформатований текст, без відступів, заголовків, абзаців тощо.

ЦІКАВІ ФАКТИ

Нині найпопулярнішими браузерами є Mozilla-Firefox, AppleSafari, Google-Chrome, Opera, Internet Explorer (Microsoft Edge).



Розглянемо структуру стандартної html-сторінки.

Сторінка завжди починається з відкриваючого тегу `<html>` та закінчується закриваючим тегом `</html>` і складається з двох обов'язкових блоків — голови (`head`) та тіла (`body`), які записуються послідовно.

У блоці `<head></head>` зберігається службова інформація, призначена допомогти браузеру в роботі з даними. Тут розташовані мета-теги, які використовуються для зберігання інформації, призначеної для пошукових систем, а саме: опис сайта, ключові слова тощо.

Інформація є зазвичай невидимою для пересічного користувача, крім 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 використовуються на веб-сторінці.

- **Favicon** (англ. *favoritesicon*) — іконка сайта (рис. 1), що зображається біля заголовка сторінки у вкладці або в списку закладок браузера.

- **Каскадні таблиці стилів** (англ. *Cascading Style Sheets*, або скорочено *CSS*) — спеціальна мова, що використовується для опису зовнішнього вигляду сторінок, написаних мовами розмітки даних.

- **JavaScript (JS)** — динамічна мова програмування, яка використовується для організації взаємодії з користувачем, обміну даними з сервером, зміни структури та зовнішнього вигляду веб-сторінки.

Увесь контент, який відображається на сторінці, розміщується між відкриваючим і закриваючим тегами `<body>`.

Кожен абзац починається з тегу `<p>` (від слова «параграф»).



Рис. 1. Фавікон Google



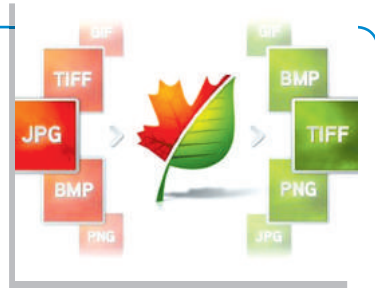
ВАЖЛИВО

Більшість тегів мають додаткові властивості або характеристики. Такі властивості називаються атрибутами (латин. *attribuo* — надавати, наділяти) і складаються з пари «назва — значення», розділених між собою знаком рівності та записаних у відкриваючому тегу відразу 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 фотографію або зображення, то використаємо непарний (тобто такий, що не має закриваючого тега) тег `` з обов'язковим атрибутом `src` (англ. *Source* — джерело), який визначає адресу фотографії. Слід пам'ятати, що браузер відображає зображення з розширенням `.jpg`, `.png`, `.gif`.



Для відображення на сторінці відеозапису необхідно використовувати тег `<video>`, у якому використовується тег `<source>`, що за аналогією з тегом `` має обов'язковий атрибут `src`, який визначає адресу відео. Так само для відображення на сторінці аудіозапису використовується тег `<audio>`.

Для посилання на іншу сторінку використовують парний тег `<a>` (скор. від «анкор», англ. *Anchor* — якір). Між відкриваючим і закриваючим тегами розміщується посилання на ресурс, натиснувши на який, ми переходимо до потрібної сторінки.

HTML — мова, що постійно розвивається. Якщо ранні 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.

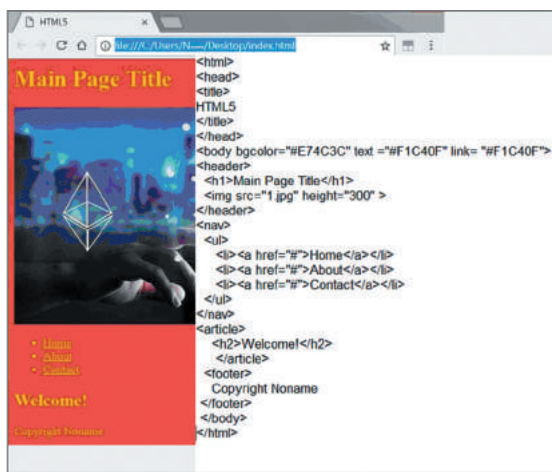


Рис. 2. Код сторінки та її відображення в браузері

HTML5 остаточно відмовляється від використання презентаційних тегів, натомість з'являється низка нових елементів і атрибутів, які відображають типову архітектуру сучасних веб-сторінок.

Приклад використання тегів HTML5 наведено на рис. 3.

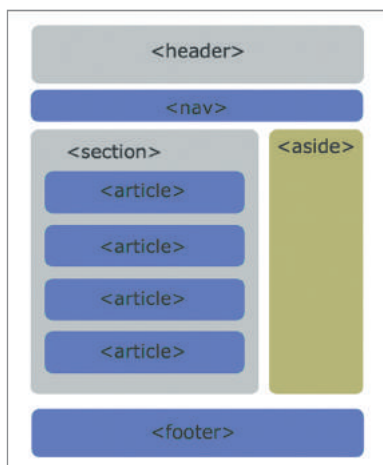


Рис. 3. Сторінка з використанням тегів HTML5



ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ ЗНАНЬ

1. Які інструменти необхідно використовувати, щоб створити власний сайт?
2. Що таке контент, фавікон, 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 самостійно сторінку сайта, присвячену вивченню мови HTML.

4.3. Системи керування вмістом для веб-ресурсів. Адміністрування сайта



Уявімо, що вам потрібен власний веб-сайт.
Які ваші дії?

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 веб-сторінці сайта.

Людина, залучена в будь-яку галузь людської діяльності, за необхідності створення сайту має або оволодіти досить потужним інструментарієм або ж звертатися до професіоналів. Інший вихід — це знайти такі інструменти, які б допомогли непрофесіоналам створювати та супроводжувати свої сайти, інтернет-магазини, блоги тощо.

! Система керування вмістом (англ. Content Management System, або CMS) — програмне забезпечення для організації спільного процесу створення, редагування й управління контентом веб-сайтів (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 (змісту) і дизайну (оформлення) сайту.

Кожна CMS має в своєму складі **WYSIWYG-редактор** (акронім від англ. **What You See Is What You Get** — що бачиш, те й отримувеш). За зовнішнім виглядом він дуже схожий на звичні текстові редактори офісних застосунків, тому користувачеві не надто складно освоїти його. А наявність у системі великої кількості готових шаблонів дає змогу обрати потрібний дизайн буквально за лічені хвилини.



У процесі роботи над сайтом за допомогою візуального редактора сторінка відображається одразу в тому вигляді, начебто вона переглядається браузером, на відміну від звичайних редакторів, де записується послідовність команд-тегів.

Для відображення такої сторінки необхідно викликати браузер, при цьому теги стають невидимими, і сторінка буде мати вигляд відповідно встановленим тегами розмітці. Наразі найбільш популярними є наступні безкоштовні CMS.

WordPress дуже популярний, постійно вдосконалюється, є прекрасним інструментом для новачків. WordPress — найкращий вибір для початківців завдяки простоті у використанні. Він особливо добре працює для невеликих та середніх веб-сайтів, блогів і невеликих магазинів електронної торгівлі.

Система **Joomla** теж проста у використанні, 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 веб-сайтів соціальних мереж.

Drupal орієнтована насамперед на програмістів (аж ніяк не призначена для новачка), має вельми потужний інструментарій із широкими можливостями. Тому вона буде ідеальним вибором для великих і серйозних сайтів, для яких необхідні знання програмування. Drupal потребує глибоких знань HTML, CSS і PHP.

Приклад стартових сторінок CMS наведено на рис. 3.



Рис. 2. Веб-системи

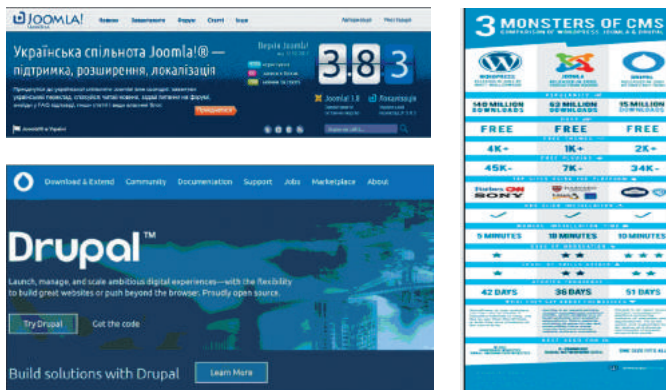


Рис. 3. Стартові сторінки популярних CMS

ЦІКАВІ ФАКТИ

WordPress контролює майже 60% ринку CMS. Водночас 30% усіх веб-сайтів працюють на WordPress. Друге та третє місце в рейтингу належить Joomla і Drupal, частка ринку CMS яких складає 6,6 і 4,6%, відповідно.

Можна скористатися посиланням: <https://websitesetup.org/cms-comparison-wordpress-vs-joomla-drupal/>



! **Адміністрування сайта** — це комплекс заходів щодо підтримки чіткого функціонування сайта, його працездатності, швидкої роботи, зручності для користувача, регулярного розміщення матеріалів на його сторінках.

Адміністрування сайта умовно можна розподілити на інформаційне та технічне (табл. 1).

Таблиця 1. АДМІНІСТРУВАННЯ САЙТА

Адміністрування	Призначення
Інформаційне	<p>Регулярне додавання новин, статей, товарів, оголошень та інших матеріалів залежно від конкретної тематики сайта:</p> <ul style="list-style-type: none"> – робота з заповнення сайта матеріалами, – редагування та виправлення помилок розміщених матеріалів, – оптимізація та підвищення зручності використання розміщеного контенту, – підтримка актуальності та практичної цінності матеріалів сайта, – своєчасне видалення й архівація застарілої інформації
Технічне	<p>Забезпечення будь-якому користувачеві постійного стабільного доступу до сайта, вибір та налаштування хостингу, цілодобовий контроль стану сервера, підтримка сайта в цілодобовому робочому стані</p>

Отже, для ефективної роботи сайта необхідно забезпечити цілодобовий і безперебійний доступ до нього. Таку можливість створюють хостинг-провайдери, які надають в оренду певний дисковий простір на своїх серверах.



ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ ЗНАТЬ

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 веб-системи керування вмістом сайтів. Зробіть висновки.

4.4. Ергономіка розміщення відомостей на веб-сторінці



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 розробки сайта.



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).

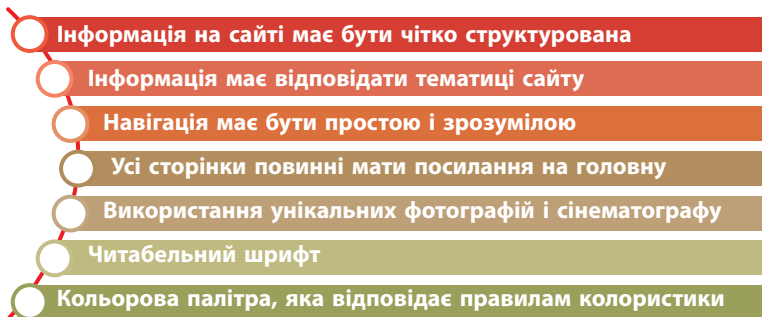


Рис. 1. Правила ергономіки сайта

Юзабіліті (англ. Usability — зручність і простота використання) — це підхід, покликаний зробити сайти простими у використанні для користувача, який не потребує додаткового навчання, тобто має бути орієнтованим на нього інтерфейс. Потрібно створити умови, щоб користувач мав змогу інтуїтивно пов'язувати дії, які йому необхідно виконати на веб-сторінці.

Деякі загальні цілі веб-юзабіліті:

- подавати інформацію в 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 веб-сторінці або веб-додатку.

Основні критерії ергономіки під час створення сайта показано у табл. 1.

Таблиця 1. 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 сайту з урахуванням ергономіки може бути визначено як здатність ефективно реагувати на потреби користувачів і забезпечувати їм комфорт під час перегляду сторінки.

Колірна палітра є одним із найважливіших елементів сайту. Існує безліч онлайн-сервісів, які допомагають підібрати палітру кольорів сайту, що відповідає правилам колористики (рис. 2).

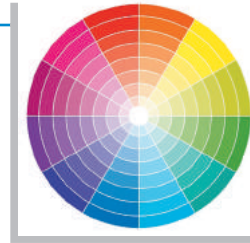


Рис. 2. Логотипи деяких онлайн-сервісів

ЦІКАВІ ФАКТИ

Найпопулярніші онлайн-сервіси можна знайти за посиланнями:

- ColorExplorer (<http://colorexplorer.com/>)
- COLOROTATE (<http://mobile.colorotate.org/>)
- ColorBlender(<http://www.colorblender.com/>)
- ColorWizard (<http://www.colorsontheweb.com/Color-Tools/Color-Wizard>)



Одним із найпопулярніших є онлайн-сервіс IN COLOR BALANCE (<http://color.romanuke.com/>), де подано розроблені професійними дизайнерами палітри кольорів (рис. 3).

Спліт-екран (розділений екран) є зручним інструментом просування контенту. Поділ екрана 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.



Рис. 3. Палітри IN COLOR BALANCE

Великий шрифт — один з основних елементів веб-дизайну. Коли виникла потреба оптимізувати сайти під мобільні екрани, усі шрифти стали набагато більшими, почали займати основну частину сторінки, витісняючи решту елементів.

За допомогою інфографіки статистика на сайті перетворюється на візуально зрозумілу картинку з цікавим змістом.

Широкоформатні фонові фото і відео для оформлення сайта надають динаміку веб-ресурсу і допомагають занурити користувача в певну історію.

Підвищується популярність так званих синематографів — 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 палітри ви знаєте?
4. Що таке синематографи? Наведіть приклади сайтів, де вони використовуються.
5. Виберіть сайт і проаналізуйте його з точки зору юзабіліті.
6. Проаналізуйте тренди поточного року та прослідкуйте, як вони змінювалися останнім часом.

4.5. Поняття пошукової оптимізації та просування веб-сайтів



Яким чином, на вашу думку, на першій сторінці пошуку з'являються ті чи інші сайти?

Будь-який сайт створюється 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 та текстового наповнення (контенту) сайту; контроль зовнішніх чинників на відповідність вимогам

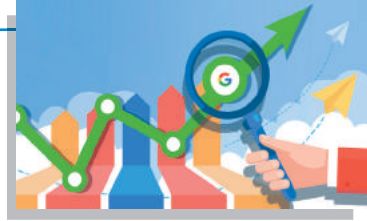


алгоритму пошукових систем. Мета — підвищення рейтингу сайту в пошукових системах (Google, Bing, Yahoo) та залучення трафіку.

Завдання SEO — підняти веб-ресурс у топ за результатами пошукової видачі за конкурентними запитами користувачів. Що вищою є позиція сайту 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.



Роботи з позиціонування сайту в пошукових системах — це один із найважливіших заходів щодо залучення цільової аудиторії. Особа, яка проводить роботу з оптимізації веб-сайтів, називається *оптимізатором* (SEO-Manager).

Основною пошуковою системою у світі нині є Google. **Алгоритм розрахунку авторитетності**, який використовує Google, — це PageRank. Він застосовується до бази документів, пов'язаних гіперпосиланнями, — призначає кожному документу чисельне значення, що характеризує його «авторитетність» (*що більше посилань на сторінку, то важливішою вона є*).

ЦІКАВІ ФАКТИ

У більшості країн Google має понад 60% популярності, в окремих європейських країнах — більше ніж 90%.



! Пошукові системи — повністю автоматизовані механізми, які глибоко сканують усі задані сервери (відкриті для сканування) і збирають індекс-інформацію про те, що і де (на якій веб-сторінці) виявлено.

ЦІКАВІ ФАКТИ

Марісса Енн Маєр відома тим, що у 1999 році стала першою жінкою-інженером «Google», тривалий час посідала керівні посади в компанії. У 2012–2018 роках Маєр була президенткою і головною виконавчою директоркою компанії «Yahoo!». Зараз працює надновим проектом.



Зібрана інформація вноситься до бази даних пошукової системи, де алгоритм із ранжування реалізується у два етапи. Спочатку по сайтах «проходить» так званий «швидкобот» та індексує їх для того, аби додавати новини на видачу пошукових систем, а потім (здебільшого протягом доби) — основний бот, який уже повністю індексує статтю.

! **Пошуковий робот** (webcrawler, bot, webrobots, webspider — бот, паук) — це спеціальна програма, що є складовою частиною пошукової системи та призначена для перебирання сторінок Інтернету з метою занесення інформації про них у базу даних пошукової системи.

Для процесу пошуку інформації дуже важливо правильно підібрати **ключові слова**. Пошукова система сканує й індексує мільярди вебсторінок, за допомогою «ключів» відстежує їхній зміст, щоб за частки секунди витягти необхідні дані.

ЦІКАВІ ФАКТИ

Роботи Google:

- Робот Googlebot — основний робот;
- GooglebotNews — сканує та індексує новини;
- GoogleMobile — індексує сайти для мобільних пристроїв;
- GooglebotImages — шукає й індексує зображення;
- GooglebotVideo — індексує відео;
- GoogleAdsBot — перевіряє якість цільової сторінки;
- Google Mobile AdSense і Google AdSense — індексує сайти рекламної мережі Google.



За введеними користувачем словами пошуковик шукає сторінки, зіставляє їх і ранжує, визначає **релевантність** конкретної сторінки за введеним запитом (тобто наскільки повно той або інший документ від-



повідас критеріям, зазначеним у запиті користувача). Оптимізація та просування сайтів у пошукових системах (рис. 1) мають забезпечити використання ключових слів у контексті, заголовках і мета-даних.

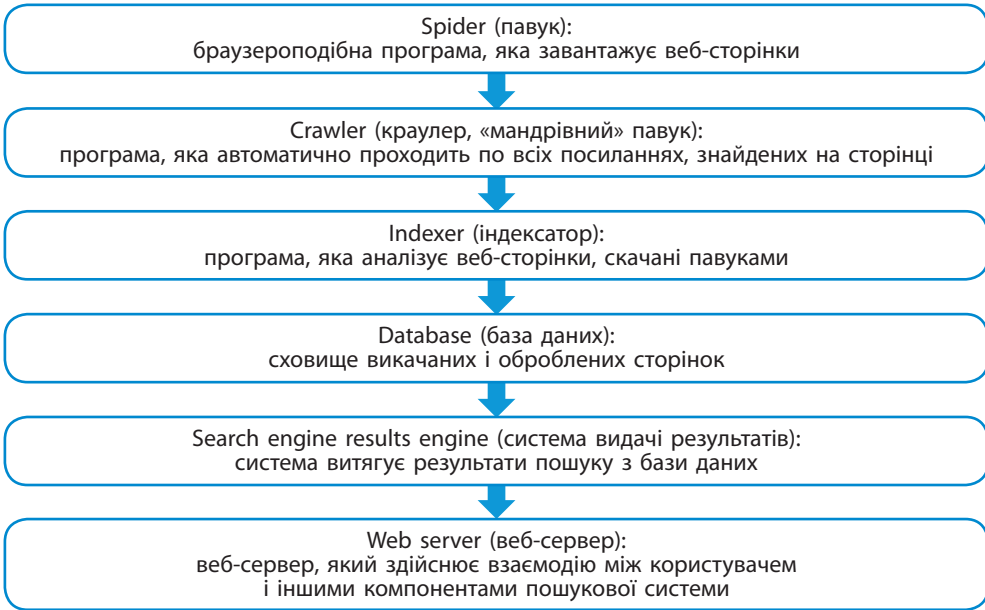


Рис. 1. Робота пошукової системи

Етапи пошукової оптимізації

1. Збирання семантичного ядра. Під час підбору всіх слів вибираються ключові словоформи, які будуть додавати відвідувачів на сайт. Разом із підбором ведеться аналіз ринку сайтів, які наявні в топ-видачі. Збирання ключових слів для написання внутрішніх текстів можна виконати за допомогою як платних, так і безкоштовних програм.

2. Написання на основі семантичного ядра контенту, що відповідає 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 веб-ресурсу цільовими відвідувачами.

Метою будь-якого просування є збільшення співвідношення відвідувачів сайта, які вчинили очікувану дію, до всіх відвідувачів (подається у відсотковому вираженні).

ЦІКАВІ ФАКТИ

З'ясуємо, який відсоток відвідувачів інтернет-магазину від загальної їх кількості здійснили в ньому покупку. Аналіз дій користувачів на сайті здійснюється за допомогою спеціального аналітичного програмного забезпечення. Так, для Google — це Google Analytics. За даними досліджень, не більше ніж 85% користувачів переходять на другу сторінку і не більше від 10% — далі другої.



Будь-який власник веб-ресурсу (комерційна компанія, державна організація, соціальна мережа, ігровий майданчик, клуб за інтересами тощо) намагається, щоб його сайт було «видно» користувачам Інтернету і була змога зібрати якомога більшу кількість відвідувачів. Таким чином він прагне забезпечити собі потрапляння на перші сторінки (а ліпше — на перші рядки, у топ) пошукової видачі. Розв'язання цього завдання забезпечує процес SEO-просування.

Існує низка прийомів, які дозволяють маніпулювати пошуковою системою. Вони розрізняються за своєю коректністю й легальністю. У зв'язку з цим виникло три класи пошукової оптимізації сайтів: чорна, сіра та біла (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 розповсюджених методів просування сайта. До наймолодших і перспективних методів з використанням можливостей, що



відкриваються соціальними мережами, належать **SМО** (Social Media Optimization) або **SMM** (Social Media Marketing). Ці принципи засновані на самостійній передачі 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 розповсюджувачами 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, аби змусити їх поділитися інформацією з іншими.

ЦІКАВІ ФАКТИ

Яскравим прикладом вірусного маркетингу є розміщення цікавих відеороликів на YouTube і подібних йому сервісах, де як джерело відео вказується ресурс, що просувається.





ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ ЗНАНЬ

1. ◆ Що таке SEO?
2. ◆ Назвіть завдання SEO.
3. ◆ Що таке пошуковий робот? Наведіть схему роботи робота Google.
4. ◆ Назвіть класи оптимізацій сайтів.
5. ◆ Що таке SMM?
6. ◆ Наведіть приклади видів 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. Їх 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 отримання інформації надається перевага інтернет-виданням, супутниковому телебаченню, блогам і соціальним медіа.

ЦІКАВІ ФАКТИ

«Кожна людина має право на свободу переконань і на вільне їх виявлення; це право включає свободу безперешкодно дотримуватися своїх переконань та свободу шукати, одержувати 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 через передачі чеського радіомовлення.



Іранська революція 1979 року розвивалася завдяки поширенню запису виступів на контрабандних касетах.

Звістка про масові протести, що відбувалися в 1989 році в Китаї на площі Тяньаньмень, поширювалася факсом.

Помаранчева революція в Україні у 2004–2005 роках набула розголосу за допомогою Інтернету та мобільних телефонів.

Тепер інструменти для соціального протесту перемістилися на сторінки Фейсбуку й решти суспільних мереж, наприклад Ютубу (YouTube) і Твіттеру (Twitter).

Глобальні мережі телекомунікацій виступають не лише як засоби надання та отримання 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 розповсюдження 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 ширяться дистанційне навчання та віддалене працевлаштування.

У майбутньому суспільство все більше спиратиметься на ІТ: веб-технології, хмарні обчислення і bigdata, смартфони й Інтернет речей, штучний інтелект та ін. У цих умовах 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, включаючи як традиційні (друковані видання, радіо, кіно, телебачення), так і новітні (комп'ютерно-опосередковане спілкування, Інтернет, мобільна телефонія) медіа з урахуванням розвитку ІТ.

На початку 2017 року Міжнародна організація ЮНЕСКО опублікувала головні положення п'яти запропонованих нею правил щодо медійної та інформаційної грамотності (рис. 1).

1. Інформація, комунікація, бібліотеки, медіа, технології, Інтернет мають використовуватися суспільством 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, — і 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. Медійна й інформаційна грамотність не набувається одномоментно. Це постійний та динамічний досвід і процес. Його можна вважати завершеним, якщо він складається зі знання, уміння й установки з використання, створення та передачі інформації щодо медіа та технологічного контенту.



Рис. 1. П'ять принципів ЮНЕСКО



ЦІКАВІ ФАКТИ

Сьогодні молодь є справжніми цифровими аборигенами: ростуть 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

Сьогодні однією з найважливіших навичок, яку необхідно розвивати, є критичне мислення, спроможність відрізнити правдиву інформацію від *фейку* (англ. Fake — підробка, фальсифікація) — неправдивої інформації, що розповсюджується навмисно, щоб дезінформувати аудиторію.

Медіаосвіта спрямована на те, щоб зробити всіх громадян обізнаними про силу ЗМІ і забезпечити для них можливості відрізнити інформацію від фейку, навчити бути невразливими для реклами, а також підтримувати онлайн-безпеку та належний рівень конфіденційності.



ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ ЗНАНЬ

1. Дайте означення терміну «медіаосвіта».
2. Що таке фейк? Наведіть приклади.
3. Чи згодні ви з твердженням, 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 восьмому класі ви вивчали програми опрацювання аудіо- та відеоданих. Нагадаємо їх класифікацію (рис. 1.)



Рис. 1. Класифікація програм опрацювання аудіо- та відеоданих



Свого часу ви детально розглядали відеоредактори і студії, наразі зупинимось на плеєрах, граберах та конверторах.

Програваач мультимедіа (медіа-плеєр, англ. Media player) — тип комп'ютерних програм, призначених для відтворення мультимедіа 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 найбільш відповідає його потребам та очікуванням (рис. 2). Розглянемо деякі з безкоштовних плеєрів.

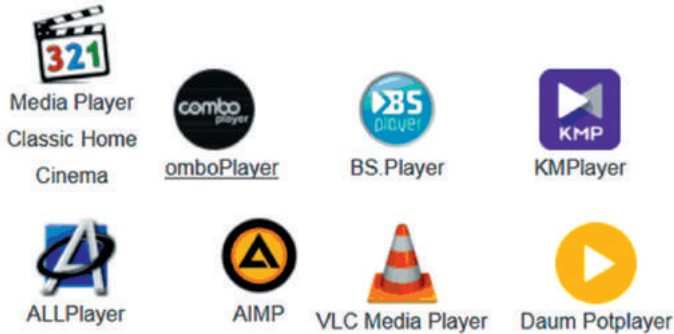


Рис. 2. Піктограми найбільш поширених плеєрів

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 в форматі MKV та забезпечує найбільш повноцінну підтримку цього формату.

Media Player Classic — потужний медіаплеєр, що має багато корисних особливостей і налаштувань. Однією з таких корисних можливостей є 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 (задаються початкова та кінцева точки).

Грабери — програми, які дозволяють захопити відео (від англ. Video capture — захоплення відео, процес перетворення відеосигналу з зовнішнього джерела в цифровий відеопоток за допомогою персонального комп'ютера та його запису у відеофайл з метою подальшої обробки, зберігання або відтворення) з 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 відносяться: Movavi Screen Capture (<https://www.movavi.ru/screen-capture/>), Bandicam (<https://www.bandicam.com>), Camtasia Studio (<https://www.techsmith.com/video-editor.html>), Icecream Screen Recorder (<https://icecreamapps.com/ru/Screen-Recorder/>).

Створюючи кліп засобами кіностудії Windows, ви помітили, що ця стандартна програма дозволяє працювати з обмеженою кількістю форматів. Якщо необхідно використовувати дані, представлені у форматі, який кіностудія не підтримує, ми можемо скористатися послугами конверторів. Крім того, досить часто ми стикаємось з необхідністю отримати лише звукову доріжку з відео. У цьому випадку також стануть у нагоді конвертори.

Конвертори — комп'ютерні програми, які перетворюють дані, представлені у файлі, з одного формату в інший. Існує величезна кількість як платних, так і безкоштовних конверторів (рис. 3). Усі вони досить легкі у використанні, мають інтуїтивно зрозумілий інтерфейс, великий вибір підтримуваних форматів, високу швидкість конвертації, багатofункціональність. Серед найбільш популярних необхідно насамперед назвати Format Factory, Movavi Video Converter (www.movavi.ru), Wise Video Converter Pro (www.wisevideosuite.com), Any Video Converter Free (www.any-video-converter.com), Total Video Converter (www.effectmatrix.com/total-video-converter).



Рис. 3. Піктограми найбільш поширених конверторів



У § 1.7 даного підручника мова йшла про штучний інтелект. Необхідно зазначити, що в коло завдань штучного інтелекту входять проблеми розпізнавання, розуміння та синтезу зв'язних текстів природною мовою, зорових образів, а також іншої аудіо- та відеоінформації.

Один з напрямків штучного інтелекту — комп'ютерний зір (computer vision) — можна охарактеризувати як такий, що дуже швидко розвивається.

ЦІКАВІ ФАКТИ

Як самостійна дисципліна комп'ютерний зір відокремився на початку 50-х років ХХ століття. 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 області розпізнавання машинного і рукописного тексту. Тоді ж були зроблені перші спроби моделювання нейронної мережі.

Першим пристроєм, здатним розпізнавати букви, стала розробка Френка Розенблата (на рис.) — перцептрон. А в 1970-х роках вчені стали вивчати зорову систему людини з метою її формалізації і реалізації у вигляді алгоритмів. Такий підхід був покликаний дозволити розпізнавати об'єкти на зображеннях.



Інтенсивні розробки розпочалися у кінці 1970-х років, коли комп'ютери змогли управляти обробкою великих наборів даних, таких як зображення. Комп'ютерний зір зосереджується на обробці тривимірних сцен, спроектованих на одне або кілька зображень.

Одним з найбільш важливих застосувань є обробка зображень у медицині. Отримана інформація з відеоданих використовується для визначення діагнозу. Наразі використовується при діагностиці інсульту, серцевих та дерматологічних захворювань, туберкульозу.

Комп'ютерний зір застосовується у промисловості для підтримки виробничого процесу, контролю якості, коли деталі чи кінцевий продукт автоматично перевіряються на наявність дефектів; або ж для виміру положення та орієнтації деталей, що піднімаються рукою робота.

Військове застосування є наразі найбільшою областю використання комп'ютерного зору. Системи управління посилають ракету в задану область, замість конкретної цілі, а селекція цілей виробляється, коли ракета досягає заданої області, ґрунтуючись на отриманих відеоданих.

В автомобільній індустрії комп'ютерний зір використовується для навігації безпілотників, а в ритейлі (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 неймережу, 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 неймережі. Люди успішно 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 напрямків досліджень в області штучного інтелекту, заснований на спробах відтворити нервову систему людини, а саме здатності нервової системи навчатися і виправляти помилки. Можна сказати, що це спрощені моделі біологічних нейронних мереж.

Нейронні мережі використовуються для вирішення 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 і виділяє його, ви стикаєтесь з навченою нейронною мережею.

Навчання — це процес, у якому вільні параметри нейронної мережі налаштовуються за допомогою моделювання середовища, в яке ця мережа вбудована. Тип навчання визначається способом підстроювання цих параметрів.

❗ **Нейрон** — це електрично 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 передачі 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 ЗНАТЬ

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 автоматичною перевіркою результату.

Практична робота № 6

Тема. Використання безкоштовного сервісу Google Sites для створення сайта

Завдання: набути практичних навичок у роботі зі створення сайта за допомогою безкоштовного CMS.

Обладнання: комп'ютер із виходом у мережу Інтернет.

Хід роботи

Під час роботи з комп'ютером дотримуйтесь правил безпеки.

I. 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 приведе до переходу на сторінку з пропозицією, перейти до етапу створення сайту (рис. 1).

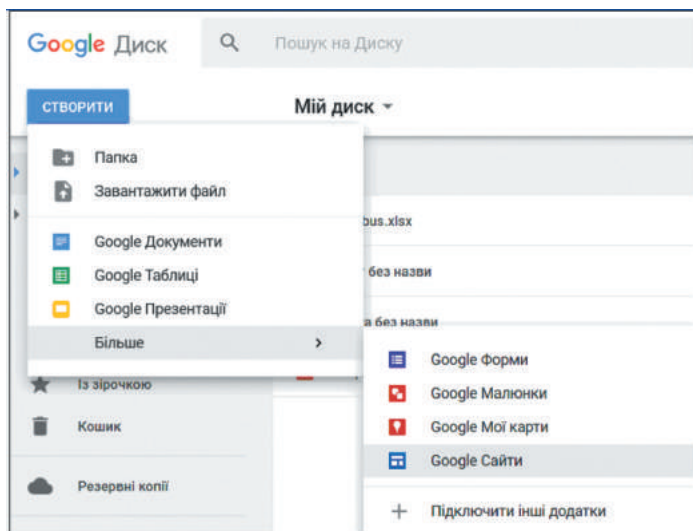


Рис. 1. Послуги Google Sites (Сайти).

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 сайту. Вона матиме такий вигляд:

https://sites.google.com/site/Назва_сайту.

Назва_сайту не має містити літер кирилиці. URL-адреса головної сторінки має бути унікальною.

У вікні браузера буде відкрито домашню сторінку сайту. У верхній частині сторінки буде відображено вказану раніше назву сайту, ліворуч — панель навігації (рис. 2), у центральній частині — область для інформаційного блоку сторінки із заголовком **Домашня сторінка**. Панель навігації міститиме два гіперпосилання: **Домашня сторінка** та **Карта сайту**. Карта сайту на цей момент міститиме посилання лише на домашню сторінку.

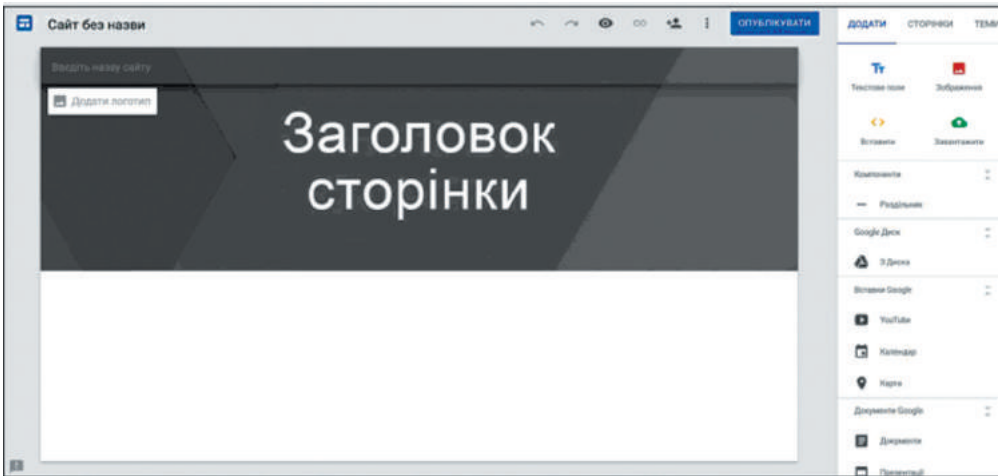


Рис. 2. Домашня сторінка створюваного сайту

II. Розробка структури сайту та наповнення його контентом.

1. Для наповнення сайту 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. Вкажіть 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 сайту.
10. На сторінці керування сайтом ліворуч 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 сайту зліва та перегляньте отриманий результат.

Зробіть висновок: щодо доступності і зрозумілості розглянутого CMS.

Комп'ютерний словник

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, яка охоплюється експериментом.

Гіпертекст — електронний документ, який містить зв'язки з іншими електронними документами. Такі зв'язки називаються гіперпосиланнями.

Ергономіка (від грец. Ergon — робота, nomos — закон) — наука, що вивчає робочі процеси з метою створення оптимальних умов праці, що сприяє підвищенню її продуктивності.

Запит із параметрами — це запит, у процесі кожного виконання якого пропонується ввести деякі дані, наприклад умову.

Запити на вибірку даних — запити, що забезпечують вибір потрібних даних з однієї або декількох таблиць.

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

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.

Комп'ютерний експеримент — інструмент дослідження комп'ютерних моделей із метою визначення, як змінюються параметри моделі.

Контент (англ. content — зміст) — інформаційне наповнення сайту.

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

Матеріальні моделі (*предметні, фізичні*) — моделі, що відтворюють геометричні та фізичні властивості оригіналу і завжди мають реальне втілення.

Модель (від латин. modulus — зразок) — аналог (образ) будь-якого об'єкта, процесу або явища, який використовується як заміник оригіналу.

Моделювання — метод дослідження і демонстрації об'єктів, функцій, процесів або явищ за допомогою їх спрощеної імітації.

Мультимедіа — комп'ютеризована технологія, яка об'єднує роботу з усіма джерелами даних, засіб подання різних видів інформації в цифровому вигляді.

Параметри моделі — ознаки або величини, які характеризують будь-яку властивість об'єкта і можуть набувати різних значень.

Пошуковий робот (webcrawler, bot, webrobots, spider — бот, паук) — спеціальна програма, що є складовою частиною пошукової системи



і призначена для перебору сторінок Інтернету з метою занесення інформації про них в базу даних пошукової системи.

Пошукові системи — повністю автоматизовані механізми, які глибоко сканують усі задані сервери (відкриті для сканування) і збирають індекс — інформацію про те, що і де (на якій веб-сторінці) виявлено.

Просування сайта — комплекс заходів щодо збільшення відвідуваності веб-ресурсу цільовими відвідувачами.

Система керування вмістом (CMS; англ. Content Management System) — програмне забезпечення для організації спільного процесу створення, редагування і управління-контентом веб-сайтів.

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

HTML (від англ. Hyper Text Markup Language — мова розмітки гіпертексту) — стандартна мова розмітки документів у Всесвітній павутині, яка опрацьовується спеціальними програмами (браузерами) і відображається у вигляді документа в зручній для людини формі.

Алфавітний покажчик

- | | |
|---|--|
| А Адміністрування сайта 134
Аргументи функцій 52 | М Математична статистика 44
Матеріальні моделі 40
Медіаосвіта 146
Модель 37
Моделювання 37
Мультимедіа 124 |
| Б База даних 83
Браузер (веб-переглядач) 127 | О Оригінал (прототип) 38 |
| В Вибірка (вибіркова сукупність) 43 | П Параметри моделі 140
Пошуковий робот 140
Пошукові системи 140
Просування сайта 141 |
| Г Гіпертекст 126
Гіперпосилання 126 | С Система керування вмістом 132 |
| Е Ергономіка 135 | Т Теги 127 |
| З Запит із параметрами 117
Запит на вибірку даних 110 | Ф Фільтрування 107
Фільтрування за виділенням 107 |
| І Інфографіка 56
Інформаційна модель 40 | Н HTML 126 |
| К Комп'ютерний експеримент 43
Контент 127 | |

ЗМІСТ

РОЗДІЛ 1. ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В СУСПІЛЬСТВІ

- 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 при роботі в Інтернеті і їх уникнення 11
- 1.4. Навчання в Інтернеті. Професії майбутнього – аналіз тенденцій на ринку праці. Роль інформаційних технологій у роботі сучасного працівника. 16
- 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

РОЗДІЛ 2. МОДЕЛІ І МОДЕЛЮВАННЯ. АНАЛІЗ ТА ВІЗУАЛІЗАЦІЯ ДАНИХ

- 2.1. Моделі і 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. 56
- 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 аналізу даних 76
- Практична робота 2. Використання пакету Аналізу даних для статистичного опрацювання рядів даних. 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 управління ними.....	83
3.2. Реляційна модель даних	85
3.3. Основні відомості про СКБД Access 2016	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 обчислюються.....	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 веб-ресурсів. Адміністрування сайту	131
4.4. Ергономіка розміщення відомостей на веб-сторінці.....	135
4.5. Поняття пошукової оптимізації та просування веб-сайтів	138
4.6. Роль електронних медійних засобів у житті людини	144
4.7. Опрацювання звукових даних.....	148
Практична робота 6. Використання безкоштовного сервісу Googlesites для створення сайту.....	152
Комп'ютерний словник	155
Алфавітний покажчик.....	156