

# Інформатика

Рівень стандарту

підручник для 10 (11) класу  
закладів загальної середньої освіти

Харків  
Видавництво «Ранок»  
2018

УДК [004:37.016](075.3)  
P83

**Руденко В. Д.**  
P83 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.

ISBN

УДК [004:37.016](075.3)



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

ISBN

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



# ЗМІСТ

## РОЗДІЛ 1. ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В СУСПІЛЬСТВІ

- 1.1. Інформація, повідомлення, дані, інформаційні процеси, інформаційні системи як важливі складники й ознаки сучасного суспільства. . . . . 6
- 1.2. Сучасні інформаційні технології. Людина в інформаційному суспільстві. . . . . 10
- 1.3. Проблеми інформаційної безпеки. Загрози при роботі в Інтернеті і їх уникнення . . . . . 13
- 1.4. Навчання в Інтернеті. Професії майбутнього – аналіз тенденцій на ринку праці. Роль інформаційних технологій в роботі сучасного працівника. . . . . 18
- 1.5. Комп'ютерно-орієнтовані засоби планування, виконання і прогнозування результатів навчальної, дослідницької і практичної діяльності. . . . . 24
- 1.6. Інтернет-маркетинг та інтернет-банкінг. Системи електронного урядування. Цифрове громадянство . . . . . 28
- 1.7. Поняття про штучний інтелект, інтернет речей, Smart-технології та технології колективного інтелекту. . . . . 32

## РОЗДІЛ 2. МОДЕЛІ І МОДЕЛЮВАННЯ. АНАЛІЗ ТА ВІЗУАЛІЗАЦІЯ ДАНИХ

- 2.1. Моделі і моделювання . . . . . 39
- 2.2. Класифікація моделей. Комп'ютерне моделювання . . . . . 45
- 2.3. Комп'ютерний експеримент. Основи статистичного аналізу даних . . 51
- 2.4. Обчислення основних статистичних характеристик вибірки засобами електронного процесора . . . . . 58
- 2.5. Візуалізація рядів і трендів даних. Інфографіка. . . . . 65
- 2.6. Розв'язування рівнянь, систем рівнянь, оптимізаційних задач . . . . 73
- 2.7. Програмні засоби для складних обчислень, аналізу даних та фінансових розрахунків. Розв'язування задач з різних предметних галузей . . . . . 87
- Практична робота 1. Статистичний аналізу даних . . . . . 100
- Практична робота 2. Використання пакету Аналізу даних для статистичного опрацювання рядів даних . . . . . 111
- Практична робота 3. Використання надбудови Розв'язувач для розв'язування задач . . . . . 118

### **РОЗДІЛ 3. СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ БАЗАМИ ДАНИХ**

3.1. Поняття бази даних і системи управління ними.....	121
3.2. Реляційна модель даних .....	130
3.3. Основні відомості про СУБД Access 2016 .....	143
3.4. Таблиці .....	155
3.5. Запити .....	165
Практична робота 4. Створення таблиць і фільтрування записів .....	175
Практична робота 5. Створення запитів .....	178

### **РОЗДІЛ 4. МУЛЬТИМЕДІЙНІ ТА ГІПЕРТЕКСТОВІ ДОКУМЕНТИ**

4.1. Технології опрацювання мультимедійних даних .....	180
4.2. Поняття про мову розмітки гіпертекстового документа .....	187
4.3. Системи керування вмістом для веб-ресурсів. Адміністрування сайта .....	194
4.4. Ергономіка розміщення відомостей на веб-сторінці.....	197
4.5. Поняття пошукової оптимізації та просування веб-сайтів .....	200
4.6. Роль електронних медійних засобів в житті людини .....	203
Практична робота 6. Використання безкоштовного сервісу Googlesites для створення сайта.....	205

## 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, *автори*

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 за посиланням: <http://pidruchnyk2p0.org.ua/course/pdrychniki/2nformatika-10-11-klas-rven-standarty>

Різномірні питання для самоперевірки знань відповідають рівням навчальних досягнень:

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

У тексті використано також позначки:

! — питання на повторення

▲ — означення, висновок

✓ — зверніть увагу

# Розділ 1. ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У СУСПІЛЬСТВІ

## 1.1. Основні складові та ознаки сучасного суспільства

⚠ Згадайте, які властивості має інформація.

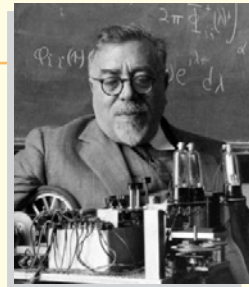
Як вам відомо, інформація є одним із найважливіших компонентів взаємодії людини та світу, який її оточує. Вона необхідна для нормального розвитку всього живого. Навіть одноклітинні організми використовують інформацію, наприклад, про температуру середовища. З розвитком суспільства інформація стає універсальним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

### ВАЖЛИВО

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

### ФАКТИ

У сучасній науці поняття інформації є фундаментальним. Це філософська категорія подібно до таких понять, як «матерія» та «енергія», які асоціюються 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 будь-які відомості про певну подію, суть, процес, невідомі раніше.

Відомості надходять у вигляді послідовності сигналів різної природи (звуків, символів, зображень, жестів тощо) і називаються повідомленнями. Можна сказати, що повідомлення стають даними, якщо не-суть нові факти.



Сукупність відомостей, які 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 здійснюються переважно засобами обчислювальної техніки та комп'ютерних мереж.

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



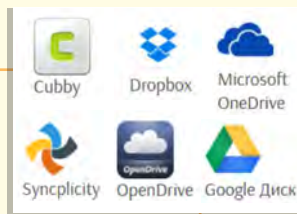
Рис. 1. Інформаційні процеси

Важливу роль під час **пошуку і 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 надає можливість не лише шукати інформацію, а й зберігати власну.

#### ФАКТИ

Дедалі більшої популярності набирають хмарні сховища, які дозволяють дистанційно накопичувати, зберігати й опрацьовувати будь-яку кількість інформації без придбання вартісного апаратного та програмного забезпечення.



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 у 10 разів.

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

**ВАЖЛИВО**

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

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



Рис. 2. Типовий склад інформаційної системи





**Інформаційна система** — сукупність взаємозв'язаних елементів, які призначено для виконання інформаційних процесів та орієнтовано на розв'язування завдань певної галузі людської діяльності.

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

#### ПРИКЛАД



Смартфони з мобільним Інтернетом і GPS стали буденністю. Люди все частіше користуються послугами геосервісів — геоінформаційних систем на кшталт Google Maps.

#### ФАКТИ

Під час вступу до вишів абітурієнти використовують ІС «Конкурс». Система надає вичерпну інформацію про всі вступні кампанії, починаючи з 2008 року, і дозволяє відстежувати свою позицію у рейтингових списках.



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

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. **◆** Від якого латинського слова походить термін «інформація» і що він означає?
2. **◆** Що називають даними?
3. **◆** Які процеси називають інформаційними? Наведіть приклади основних інформаційних процесів.
4. **◆** Що таке інформаційна система? Наведіть типовий склад інформаційної системи.
5. **◆** Наведіть приклади інформаційних систем, з якими вам доводиться стикатися в повсякденному житті.



### 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. **◆** Опублікуйте вашу презентацію та надішліть посилання вчителю.

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

**!** Уявіть, що ви живете півстоліття назад. І вам потрібно повідомити рідних про затримку у школі, на завтра написати 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 навчаємось, коли відпочиваємо й спілкуємось, коли залишаємось із власним світом наодинці. Наведіть приклади.

### ПРИКЛАД

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 звертаємось до Google.





**Інформаційна технологія** — 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 зробили революцію у сфері міжособистісних комунікацій, знищуючі просторові та часові межі у взаємодії між людьми.

Поява нових ІТ дозволила сформувати та підтримувати нові економічні моделі. Ще в 2011 році журнал «Time» назвав економічну модель «спільного споживання» (англ. *sharing economy* — економіка спільної участі) як таку, 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 в цілому.

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

**Uber** — мобільний застосунок для виклику таксі або приватних водіїв. Наразі доступний у 637 містах.

**BlaBlaCar** — платформа для спільних поїздок автомобілем. Запущена в 2004 році.

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

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, в різний спосіб змінюючи традиційні форми людської діяльності (бізнесу, виробництва, освіти, культурного життя та ін.) та спонукаючи до появи нових. (Більш детально ці аспекти буде розглянуто в § 1.4–1.7.)

Сучасні ІТ надали людини безпрецедентні можливості, а комп'ютерна грамотність стала невід'ємною частиною повсякденного життя і необхідною умовою працевлаштування та успішної кар'єри.

Впровадження ІТ впливає на характер праці на виробництві, на число працівників, зайнятих у цій сфері, змінює саму організацію



Рис. 1. Логотипи відомих глобальних онлайн-сервісів

і технологію виробництва, оскільки змінюється процедура обговорення й прийняття виробничих рішень.

Людство пережило декілька епох свого розвитку, основними з яких є аграрна та індустріальна (рис. 2).

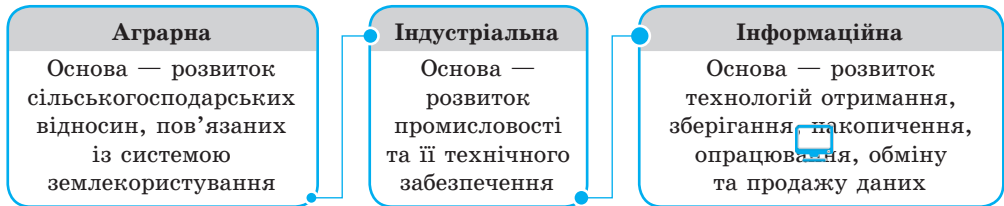


Рис. 2. Основні епохи розвитку суспільства

У постіндустріальний період понад 50% працездатного населення зайнято у сфері послуг. Таке суспільство поступово переходить до інформаційного, в якому понад 50% населення зайнято у сфері інформаційних послуг. До розвинених інформаційних суспільств належать США, Японія, Німеччина та ін. Більшість країн світу (у тому числі й Україна) перебуває на шляху до інформаційного суспільства.

**ВАЖЛИВО**



Інформаційне суспільство — нова історична фаза розвитку цивілізації, у якій головними продуктами виробництва є дані й знання.

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 існуючі ринки природних ресурсів, праці і капіталу, перехід інформаційних ресурсів суспільства до дійсних ресурсів соціально-економічного розвитку; 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 прийнято називати 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 критичне мислення.
2. Проаналізуйте отримані відомості та напишіть коротке есе про те, як критичне мислення може допомогти в розпізнаванні фейкової інформації.
3. Розмістіть есе на своєму Google-диску та надішліть посилання вчителю.

### 1.3. Проблеми інформаційної безпеки.

#### Загрози під час роботи в Інтернеті і 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 вимагає безпосередньої участі користувача у 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 та ін.). Деякі намагаються отримати віддалений доступ до персональних пристроїв — комп’ютерів, планшетів або мобільних телефонів.



Рис. 2. Способи захисту інформації в Інтернеті



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

У Google Chrome передбачено захист акаунта Gmail від потенційно небезпечних листів, які 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 із вразливою 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.



#### ВАЖЛИВО

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

Окремо зупинимося на особливостях спаму і фішингу та засобах захисту від них.

- **Спам** — рекламні повідомлення (наприклад, про нові послуги, варіанти відпочинку, дешеві товари тощо), які 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 та 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.

З 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 і викликати неполадки в мережі.

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

#### ПРИКЛАД

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

Прикладом протоколу захищеного зв'язку є **HTTPS** (Hypertext Transport Protocol Secure) — протокол зашифрованого під'єднання, який забезпечує більш ефективний 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 персональною 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. У сертифікаті міститься 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 центр сертифікації, 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. 4).

**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 центр сертифікації (ЦС), відповідальний за видачу сертифіката. До найбільш надійних ЦС належать Comodo, Symantec, Thawte, GeoTrust, GlobalSign, Alpha-SSL



Рис. 4. Інформація про сертифікат

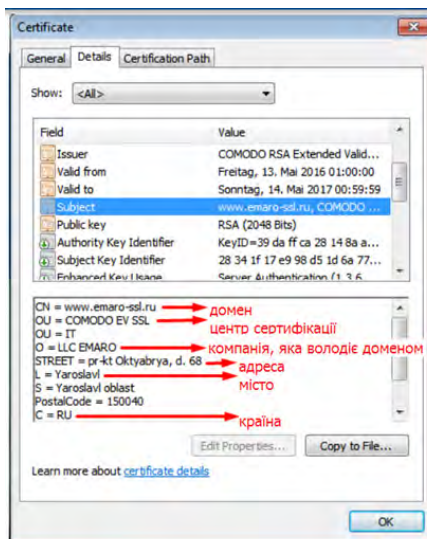


Рис. 5. Вкладка **Details**

і RapidSSL. Бажано не довіряти сайтам із сертифікатами від маловідомих ЦС, оскільки можуть видати сертифікати неправомірним одержувачам.

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

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

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



#### ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ ЗНАТЬ

1. Що таке інформаційна безпека?
2. На яких принципах базується інформаційна безпека?
3. Що таке спам; фішинг?
4. Назвіть найбільш поширені протоколи захищеного зв'язку.
5. Яка інформація міститься в сертифікаті безпеки сайту?

#### 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.
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 в роботі сучасного працівника



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

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 фахівці в галузі освіти будуть досить затребуваними.

#### ПРИКЛАД

В освіті вже використовуються інструменти навчання із застосуванням ІТ — онлайн-курси, симулятори, тренажери, ігрові онлайн-світи. Це дає нові можливості: учні не просто засвоюють необхідні знання, а й розвивають вміння працювати з інформацією. Вже існують нові професії: т'ютор, координатор освітньої онлайн-платформи, ментор стартапів, розробник освітніх траєкторій та ін.



Розвиток smart-технологій у подальшому приведе до появи таких професій, як проектувальник інфраструктури «розумного дому», будівельник «розумних» доріг, фахівець у галузі альтернативної енергії; зросте потреба у спеціалістах із кібербезпеки. У майбутньому лише зростатиме роль медицини.

#### ПРИКЛАД

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



Отже, майбутні професії будуть дуже різноманітними. З'ясуємо, які **вимоги висуватимуться до фахівців**.

- **Крос-функціональність** — найбільше цінуються фахівці, які працюють «на стику» професій. Багато компаній прагнуть сформувати команди професіоналів, що володіють знаннями відразу в декількох областях.

- **Мобільність** — експерти стверджують, що сьогодні 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.

#### ФАКТИ

З розвитком ІТ у глобальну мережу перемістилася діяльність бізнесу: через Всесвітню павутину здійснюється просування товарів і послуг, добір персоналу, фінансові операції та 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. Вони вже зараз дозволяють мільйонам людей здобувати знання у будь-якому куточку світу. Як було зазначено на Всесвітньому економічному форумі в Давосі у 2013 р., 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 ін (рис. 1), а також відкриті онлайн-курси на україномовних платформах Prometheus і EdEra (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 Нґ і Дафна Коллер, професори 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 і 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. На сьогодні як Udacity, так і Coursera почали надавати університетські кредити на проходження курсів, які раніше зазначені університети вже зараховують як складову навчальної програми.

**edX** — спільний проект Гарвардського університету і Массачусетського технологічного інституту, який було започатковано у 2012 році. **edX** безкоштовно пропонує більш ніж 250 онлайн-курсів найвідоміших університетів та інститутів: Harvard, MIT і Berkeley, Wellesley та Georgetown, переважно з комп'ютерних наук та електроніки. Є можливість отримати сертифікат **edX** під назвами зазначених 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 більш ніж 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

Сервіс **EdEra Books** — це інтерактивні шкільні підручники з вбудованими відео, автоматизованими тестами і можливістю коментувати кожну сторінку. Проект незамінний для бажаючих підготуватися до складання ЗНО.

Впевнені 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. Значно полегшує роботу залучення віртуальних цифрових помічників (рис. 3).



Рис. 3. Піктограми найбільш поширених віртуальних цифрових помічників

**Віртуальний цифровий помічник** (від англ. *Virtual Digital Assistant*, скорочено VDA) — додаток 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 та ін.

ВАЖЛИВО

Віртуальний цифровий помічник може створювати нагадування, полегшити пошук і онлайн-бронювання квитків та столиків, замовлення таксі. У ході виконання завдань він здатний до самонавчання, аналізу поведінки та інтересів користувача. Наразі найбільш відомими помічниками є Siri (iOS), 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. При бажанні 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 ІТ-технологій, у сфері медицині та освіті.
2. Які основні вимоги висуваються 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. Зареєструйтесь 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 і прогнозування результатів навчальної, дослідницької і практичної діяльності

! Поміркуйте, з чого доцільно починати, приступаючи до виконання будь-якої справи.

Кожна справа, за яку ми беремось, 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, взяти аркуш паперу і розписати весь ланцюжок дій, а потім ще попросити кожного занотувати. А можна використати спеціальні сервіси — інструменти для індивідуального (колективного) планування.

Існують декілька видів онлайн-інструментів (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 дозволяє організувати список завдань (<http://todo.ly/>).

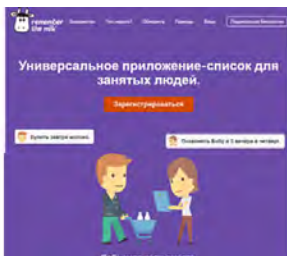


Рис. 1. Онлайн-інструменти

Окрім зазначених, існує ціла низка подібних органайзерів — онлайн-та оффлайн-версії, мобільні та веб-додатки, 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.

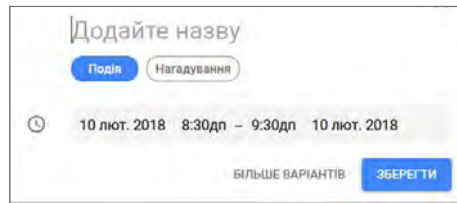


Рис. 2. Вибір події в Google-календар

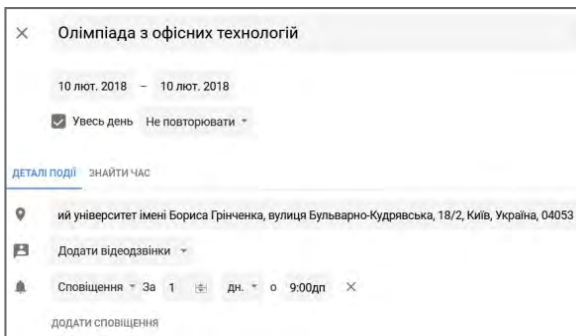


Рис. 3. Налаштування параметрів події



Рис. 4. Відображення події в Google-календар

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

#### ПРИКЛАД

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



Для планування етапів дослідницьких завдань, які мають складну організацію, часто використовуються **нескінченні віртуальні дошки**. Вони можуть працювати з будь-яким візуальним контентом (прикріплювати картинки, малювати схеми і графіки, створювати колажі та 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 з під'єднанням до Інтернету та веб-браузером.

**SpiderScribe** (<http://www.spiderscribe.net>) — онлайн-інструмент для створення інтелект-карт та мозкового штурму. Він дозволяє організувати 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 і 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 найбільш популярними інтернет-сервісами (рис. 6).



Рис. 5. Онлайн-дошки



Рис. 6. Інструменти для спільної роботи

**Google-сайти** (<https://sites.google.com>) — це невеликий веб-сервіс для реалізації свого сайту, не вимагає знання мови розмітки гіпертекстів. У зручному редакторі сайт створити так само просто, як і текстовий документ. Інформація зберігається в одному місці, незалежно від того, це блог, захід, вечір або корпоративний сайт. Доступна

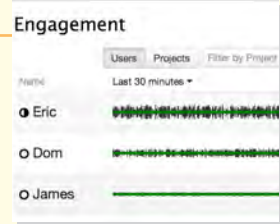


SEO-оптимізація від спеціалістів Google, реалізовано підтримку віджетів, блоків із календарями, відео, карт, презентацій та будь-яких форматів сервісів Google. Під час створення сайту використовуються пошукові технології Google, а в службі є керування загальним доступом для видачі дозволів на перегляд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

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

#### ФАКТИ

Є досить цікава можливість сервісу — перевірка залученості учасників проєкту до роботи. Зі свого профілю вчитель може подивитися на шкалу активності кожного студента. Шкала має вигляд графіка: чим частіше студент звертається до завдання, тим щільніше розташовуються на ній штрихи.



#### ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ ЗНАТЬ

1. ◆ Які існуючі види інструментів для полегшення планування, виконання і 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-сайти?
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. Відкрийте 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 Інтернет 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 — 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 і стала першою електронною платіжною системою.

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

### ПРИКЛАД

Саме стрімкий розвиток глобальної мережі обумовив появу нової форми ведення бізнесу, так звану електронну комерцію. Вже важко уявити сучасний світ без, наприклад, Amazon, E-bay, Ali-Express, українських OLX і «Розетка».





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 (відвідувань, покупок), перебуваючи у 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 безпеки і конфіденційності даних в Інтернеті, — шифрування.

#### ФАКТИ

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



Відчула вплив Інтернету і банківська індустрія. Сьогодні 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, виписки за рахунками, інформацію про інші відкриті банківські продукти, платежі 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 та органів місцевого самоврядування.

**Електронне урядування** — форма організації державного управління, яка сприяє підвищенню ефективності, відкритості та прозорості діяльності органів державної влади та 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 значимість;
- залучення громадян до участі у державних справах;
- вдосконалення технології державного управління;
- подолання інформаційної нерівності.

#### ФАКТИ

В основі ідеї е-урядування лежить теорія нового державного менеджменту (англ. *new public management*), головними ідеологами якої були М. Тетчер і Р. Рейган. Найбільше практичне відображення ідея знайшла 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 урядування здійснюється на основі певних принципів. Це єдиноразова реєстрація документів, паралельне виконання різних операцій з метою скорочення руху документів, безперервність руху документів, розвинута система контролю і звітності органів державної влади (рис. 1).

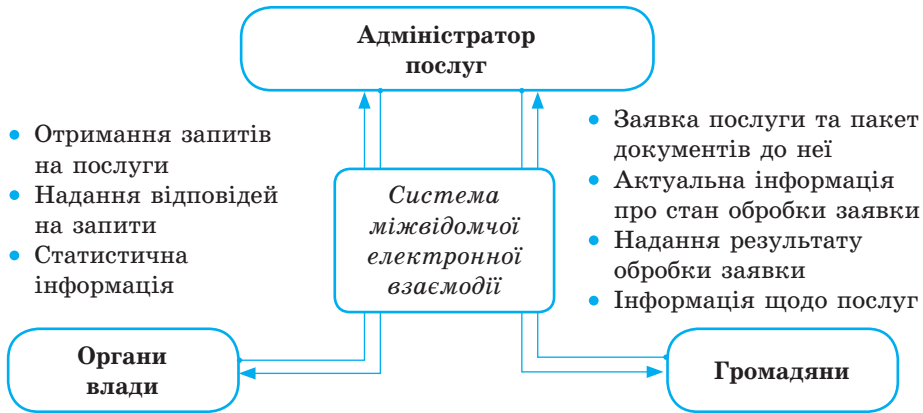


Рис. 1. Варіант структури системи електронного урядування

Інформаційні та цифрові технології визначають успіх у багатьох сферах діяльності. З'явилось 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 вирішення глобальних проблем 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 в 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 ЗНАТЬ

1. Коли і 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 по вибраній темі.
2. Знайдіть в Інтернеті відомості до вибраної теми та створіть інфографіку 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 звертаєтесь до Google Assistance, навіть не здогадуєтесь, що задіяно штучний інтелект.





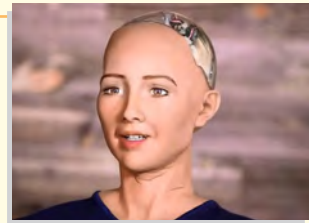
**Штучний інтелект** (англ. *Artificial intelligence*) — наука (розділ математичної лінгвістики та комп'ютерних наук) та набір технологій, які дозволяють комп'ютеру виконувати різні функції, притаманні людині.

У 1950 році англійський учений Алан Тюрінг написав статтю «Чи може машина мислити?». 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 описана так: «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».

#### ФАКТИ

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



У червні 2017 року в Женеві пройшов Всесвітній саміт «Штучний інтелект на благо». На ньому було представлено людиноподібного робота на ім'я Софія. Софія дала інтерв'ю журналістам ВВС, у якому заявила, що сподівається розвивати свої емоції і вчитися тому, що значить бути людиною.

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

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

таке визначення суперінтелекту: «Це інтелект, який перевершує людський практично у всіх областях, включаючи наукові винаходи, загальні пізнання і соціальні навички».

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

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

- Технологія **Google Clips** спроможна самостійно робити фотографії, позбавляючи людину необхідності підлаштовувати «ідеальний момент» для фотографування. Механізм рекомендацій забезпечує Amazon 35% продажів.

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

- Японська страхова компанія **Fukoku Mutual Life Insurance** уклала контракт із IBM, 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% й окупиться за 2 роки.

- Китайська компанія **iFlyTek** розробила програму штучного інтелекту, яка успішно здала всі тести в місцевий медичний вуз і набрала 456 балів із 360 необхідних. За результатами іспиту їй видали ліцензію доктора. Планується в подальшому використовувати цю програму як помічника лікаря.

Наведемо ще один приклад — безпілотні автомобілі. Це концепт, у якому штучний інтелект відповідає за розпізнавання навколишніх об'єктів — будь 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



Рис. 1. Безпілотний автобус Olli, створений Local Motors



Watson для допомоги людям із обмеженими можливостями.

Яскравим прикладом застосування штучного інтелекту є інша розробка цієї ж компанії — робот Макс, який може підтримувати діалог із людиною (рис. 2).

Працуром сучасного Інтернету речей вважається тостер, який розроблено американцем Джоном Ромкі — одним із творців сімейства протоколів TCP/IP. Під'єднавши кухонного помічника до мережі в 1990 році, інженер зумів увімкнути й вимкнути його віддалено.

Характерною особливістю інтернету речей є взаємодія пристроїв без участі людини (рис. 3). Обов'язковою умовою інтернету речей є наявність певного фізичного об'єкта, процесу передавання інформації або даних за допомогою інтернет-з'єднання та аналіз отриманих даних.



Рис. 2. Робот IBM Max на Watson Kyiv Summit 2017

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

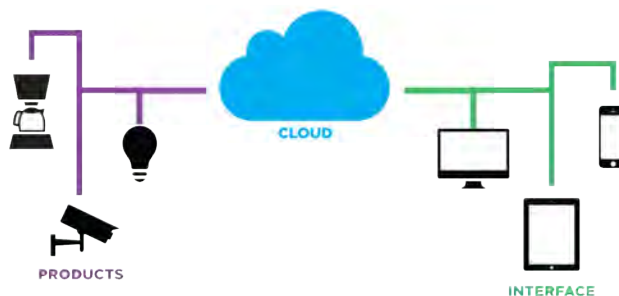


Рис. 3. Інтернет речей

## ФАКТИ

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



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

**Переваги інтернету речей** очевидні:

- оптимізація використання ресурсів і робочого процесу;
- збільшення продуктивності і безпеки виробничих процесів;
- більш легке прийняття рішень на підставі повного аналізу даних з 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 певної ситуації. Миттєвий контроль та реагування в складних автономних системах.

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

## ФАКТИ

У 2010 році в Сеулі проходив форум з інформаційних технологій «Smart і стале зростання», де були озвучені стратегії розвитку окремих країн (Німеччини, Південної Кореї та ін.), пов'язані із 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 — більш раціонально й ефективно використовувати існуючі ресурси.



## ФАКТИ

- Smart-автомобіль самостійно паркується і сигналізує про наявність перешкод у «сліпий» зоні водія.
- Smart-телевізор, окрім спостереження за змінами у світі, дозволяє 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.



У цілому ж, дякуючи Smart-технологіям, люди можуть прикладати значно менше розумових і фізичних зусиль для розв'язування повсякденних практичних завдань. Це реально сьогодні робить наше життя комфортнішим. Можна сказати, що людина делегує свої проблеми технічним пристроям, які вирішують їх набагато швидше та якісніше (рис. 2).

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 більш ефективно, ніж найкраще індивідуальне рішення в цій групі.

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



Рис 2. Розумні технології



Рис. 3. Інструменти колективного розуму

Це можуть бути:

- вікі-проекти зі спільного накопичення, вдосконалення та 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 та ін. (В англійській мові процес називається «check-in» — відзначатися). Найвідомішою мережею є Foursquare з 10 млн користувачів.



#### 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 з 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.



## 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 використовувате ви на уроках географії, біології?

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

#### ПРИКЛАД

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 спрощеної 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) — аналог (образ) будь-якого об'єкта, процесу або явища, який 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, найбільш суттєві властивості, що відповідають темі дослідження.

Ознаки або величини, які характеризують будь-яку властивість об'єкта й можуть набувати різні значення, називають **параметрами моделі**.

Залежно від мети дослідження 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, але й засобами, які для цього використовуються. Так, модель земної кулі (рис. 2) може бути виготовлено у вигляді глобуса або створено на екрані монітора комп'ютера 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 та інших галузях;
- навчитися керувати реальним об'єктом, наприклад, підводним човном.

Залежно від **області застосування** розрізняють такі моделі:

- **навчальні**: тренажери, наглядні засоби, навчальні програми;
- **дослідні**: моделі кораблів, літаків тощо для дослідження та покращення 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. ◆ З 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. Поміркуємо, за якими ще ознаками можна їх класифікувати?

Схематично процес моделювання можна подати так:



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: *призначенням, способом подання, станом*. На рис. 1 подано розподіл моделей за способом подання.

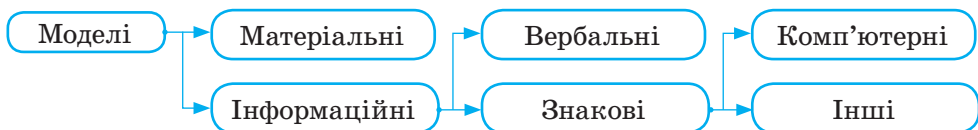


Рис. 1. Класифікація моделей за способом подання

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

**Інформаційна модель** — сукупність інформації, яка описує суттєві для цього розгляду властивості об'єкта і зв'язок між ними та досліджує можливий стан об'єкта в процесі 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*.

- **Вербальною** (від латин. *verbalis* — усний) **моделлю** називають опис об'єкта природною мовою. *Приклади:* закони механіки, що сформульовані у словесній формі, правила дорожнього руху, рецепт виготовлення страви тощо.

- **Знаковою моделлю** називають інформаційну модель, виражену спеціальними знаками. *Приклади:* малюнки, тексти, графіки, схеми. За способом реалізації існують такі знакові моделі: *графічні, математичні, комп'ютерні*.

- **Графічні моделі** призначено для наочного подання об'єктів, процесів, явищ. *Приклади:* 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.

#### ФАКТИ

Миколай Коперник (1473–1543) побудував геліоцентричну модель Всесвіту, з якої випливає, що планети рухаються навколо Сонця певними орбітами. До неї 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.

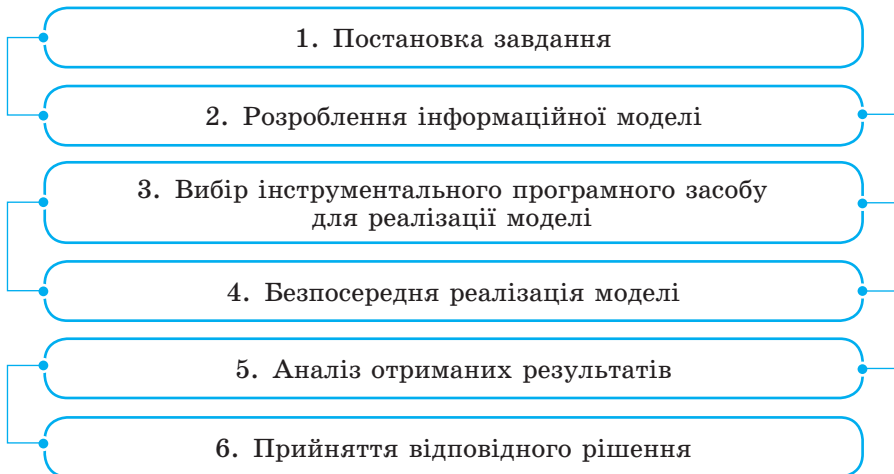
**Комп'ютерне моделювання** — процес створення інформаційних моделей комп'ютерними засобами.

Прикладом програмних засобів для реалізації інформаційних моделей є системи програмування, електронні процесори, математичні програмні засоби, системи управління базами даних, графічні редактори 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 моделі; отримання результатів моделювання в зручному вигляді для аналізу.

### ОСНОВНІ ЕТАПИ РЕАЛІЗАЦІЇ ІНФОРМАЦІЙНОЇ МОДЕЛІ НА КОМП'ЮТЕРІ



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.

ПРИКЛАД

Існують комп'ютерно-механічні симулятори, у яких точно відтворено інтер'єри робочих місць певних фахівців, наприклад кабіни, в 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 на певний момент. *Приклади:* стан дорожнього руху в мікрорайоні в годину пік, покази приладів літака в момент відриву від злітної смуги.

- **Динамічна модель** відображає поведінку об'єкта протягом певного часу. *Приклади:* координати й основні покази приладів літака через кожну секунду під час зльоту. Динамічні моделі можуть досліджуватися в реальному масштабі часу, а також у скорочений чи збільшений період. *Приклади:* процес плавлення металу, який реально здійснюється упродовж декількох годин, можна змодельовати протягом десяти хвилин.




ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ ЗНАТЬ

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 параметри моделі. В 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 об'єкта чи явища. У будь-якому експерименті досліджують властивості певної кількості однотипних об'єктів, щоб зробити висновок стосовно досліджуваних властивостей усіх таких об'єктів.

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

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

### ФАКТИ

Для дослідження впливу препарату на рухові здібності птахів випадково відбирають групу птахів. Вона є вибіркою з генеральної сукупності — кількості всіх птахів цього виду чи взагалі всіх птахів світу залежно від характеристик досліджень. Для дослідження успішності впровадження нової методики навчання вибіркою буде деяке число учнів з усіх школярів країни.



Кількість об'єктів вибірки називається **обсягом вибірки**. Для достовірної та якісної характеристики вибірки необхідно визначитися, які властивості досліджуються та які способи побудови вибірки використовуються.

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

### ФАКТИ

Статистика (від латин. status) — стан справ/речей. Дані статистики — кількісні властивості явищ, об'єктів, процесів, мета — виявлення особливих закономірностей. На сьогодні статистика застосовується практично в усіх сферах суспільного життя, починаючи від моди, кулінарії, садівництва й закінчуючи астрономією, економікою, медициною, наукою тощо.



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

Для аналізу кількісних характеристик використовують статистичні дослідження. Кожне дослідження складається, по-перше, із отримання кількісних даних і, по-друге, — для проведення аналізу дані піддаються статистичному опрацюванню.

Дані для дослідження називають **статистичними даними (вибіркою)**.



## 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 вибірки** — різниця між максимальним і мінімальним значеннями елементів вибірки.
- **Середнє арифметичне ряду чисел** — це частка від ділення суми цих чисел на їх кількість (обсяг вибірки).
- **Мода ряду чисел** — число, яке найчастіше зустрічається 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 чисел з непарним числом членів** — число, яке виявиться посередині. Медіана впорядкованого ряду чисел із парним числом членів — середнє арифметичне двох чисел, записаних посередині. Отже, половина значень вибірки менше за медіану, а половина більше.
- **Частота** — число повторень значень вибірки в заданих інтервалах. Якщо інтервалом є вибірка, то частотою є повторення кожного значення у вибірці.
- **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 кожну характеристику на прикладі.

## ПРИКЛАД

Розглянемо зріст (у сантиметрах) учнів вашої паралелі класів на прикладі довільно вибраних 10 учнів. 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 учнів).

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

Середнє арифметичне ряду чисел: 174 см.

Мода = 172, адже зріст 172 зустрічається частіше за інші значення — 3 рази.

Медіана = 173: у нашому прикладі 10 елементів — число парне, в упорядкованому наборі цих елементів посередині, тобто п'ятий і шостий елементи мають значення 172 і 174.

Середнє арифметичне цих чисел:  $(172 + 174) : 2 = 173$ . Якби досліджували зріст 9 учнів, посередині був би п'ятий елемент зі значенням 172 — медіана мала б саме таке значення.

Для 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





№ з/п	Учень	Зріст	Частота	Відносна частота
6	Учень 6	174	1	0,1
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

Аналізуємо так: зріст 168 см має 1 учень, 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** використовують формулу:

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

тобто СКВ є коренем із суми квадратів різниць між елементами вибірки  $x_i$  і середнім арифметичним  $CA$ , поділеним на кількість елементів у вибірці  $n$ . Якщо кількість елементів у вибірці перевищує 30, то знаменник дробу під коренем набуває значення  $n - 1$  (у деяких джерелах 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 це середнє від кожного елемента вибірки

3. Усі отримані різниці піднесіть у квадрат

4. Підсумуйте всі отримані квадрати

5. Поділіть отриману суму на кількість елементів у вибірці

6. Обчисліть квадратний корінь з отриманого попередньо результату

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

Отже, середнє арифметичне в цьому випадку нічого не пояснює, 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 на 2 відрізняються від середніх продажів за тиждень, 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 середнім арифметичним: чим ближче значення СКВ до 0, тим менше розбіжність даних у вибірці.

Зазвичай СКВ вручну не обчислюють. Для обчислень як статистичного відхилення, так і інших статистичних характеристик користуються програмними засобами, наприклад MS Excel.

#### ПРИКЛАД

За результатами ЗНО з певного предмета в Україні (уявіть, скільки випускників) рахують кількість значень, які потрапляють у задані інтервали (1–3; 4–5; 7– і 10–12). Для цього зручно використовувати функцію ЧАСТОТА.

Як створити таблицю, як у середовищі Excel опрацювати набори даних і як візуально проаналізувати отримані результати, з'ясуватимемо далі.



#### ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ ЗНАНЬ

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. Які висновки з наведеного прикладу можна зробити? На яку категорію людей можна розповсюдити висновки зі статистичного аналізу наведеної вибірки?



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

! Пригадайте можливості електронного процесора. Наведіть приклади використання автоматизованого опрацювання табличних даних.

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

### ПРИКЛАД

Опрацюємо температурний режим 15 днів липня. Побудуємо таблицю за зразком (рис. 1).

Для обчислення статистичних характеристик звернемося до функцій Excel. Пригадайте, що в клітинку таблиці Excel можна ввести числові дані (до них належать дата, час, дані грошового формату), текстові та формули. У формулах використовують константи, посилання на клітинки та функції. Для вставлення функцій у формулу звертаються до однойменної стрічки ФОРМУЛИ, в 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

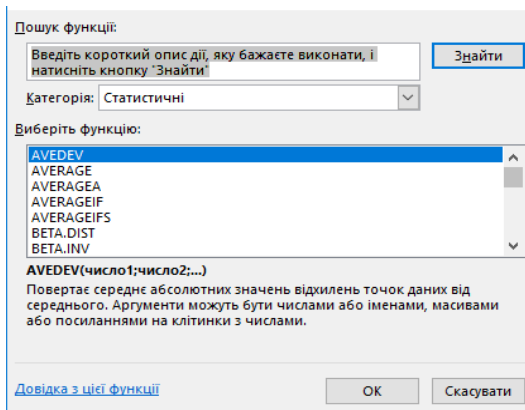


Рис. 2. Вікно вставлення функцій

## ВАЖЛИВО

✓ Вставка функції завжди здійснюється до активної клітинки: спочатку виділяють клітинку, потім звертаються до необхідної функції, вказують параметри функції і для обчислення підтверджують командою ОК.

Функції Excel згруповані за призначенням, кожна група функцій на стрічці є розкритим 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 одну клітинку, її виділяють і клацають лівою кнопкою миші (ЛКМ). Для кількох клітинок блоку наводять ЛКМ на першу клітинку, «протяжкою» виділяють певний діапазон і відпускають кнопку. Клітинки, які розташовані не поряд, також виділяють за допомогою клавіші 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 із відносними посиланнями зміняться клітинки з початковими значеннями, а з використанням абсолютних посилань клітинки не змінюються. *Приклади* посилань: K10 — відносне; \$K\$10 — абсолютне; \$K10 і K\$10 — змішані посилання. Змінити посилання дозволяє функціональна клавіша F4.

На рис. 3 зображено статистичне опрацювання температурних даних в Excel: у клітинках показані формули обчислень і результати.

	A	B	C	D	E
1	Липень				
2	Дні	Темп.	Мода	Частота	Відн. частота
3	1	24	=МОДА.НСК(B3:B17)	=ЧАСТОТА(B3:B17;B3:B17)	=D3/\$D\$20
4	2	24	=МОДА.НСК(B3:B17)	=ЧАСТОТА(B3:B17;B3:B17)	=D4/\$D\$20
5	3	23	=МОДА.НСК(B3:B17)	=ЧАСТОТА(B3:B17;B3:B17)	=D5/\$D\$20
6	4	27	=МОДА.НСК(B3:B17)	=ЧАСТОТА(B3:B17;B3:B17)	=D6/\$D\$20
7	5	30	=МОДА.НСК(B3:B17)	=ЧАСТОТА(B3:B17;B3:B17)	=D7/\$D\$20
8	6	30		=ЧАСТОТА(B3:B17;B3:B17)	0
9	7	26		=ЧАСТОТА(B3:B17;B3:B17)	=D9/\$D\$20
10	8	30		=ЧАСТОТА(B3:B17;B3:B17)	0
11	9	26		=ЧАСТОТА(B3:B17;B3:B17)	0
12	10	18		=ЧАСТОТА(B3:B17;B3:B17)	=D12/\$D\$20
13	11	25		=ЧАСТОТА(B3:B17;B3:B17)	=D13/\$D\$20



	A	B	C	D	E
14	12	27		=ЧАСТОТА(B3:B17;B3:B17)	0
15	13	25		=ЧАСТОТА(B3:B17;B3:B17)	0
16	14	21		=ЧАСТОТА(B3:B17;B3:B17)	=D16/\$D\$20
17	15	26		=ЧАСТОТА(B3:B17;B3:B17)	0
18				=ЧАСТОТА(B3:B17;B3:B17)	
19					
20			Обсяг	15	
21			СА	=СРЗНАЧ(B3:B17)	
22			Мін	=МИН(B3:B17)	
23			Макс	=МАКС(B3:B17)	
24			Розм	=D23-D22	
25			Медіана	=МЕДИАНА(B3:B17)	

а

	A	B	C	D	E
1	Липень				
2	Дні	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			Розм	12	
25			Медіана	26	

б

Рис. 3. Формули розрахунку статистичних характеристик

Оскільки найбільш поширені функції винесено окремо на стрічці Формули та на стрічці Основне (рис. 4), скористаємося останньою для обчислення значень функцій Середнє арифметичне, Максимум та Мінімум.

Розглянемо детально, як використовувати функції статистичного аналізу в MS Excel. Група Статистичні функції знаходиться в групі Інші функції. Цю групу зображено на рис. 5 (на рис. 2 ця сама група відображається у вікні, яке викликається командою Вставити функцію).

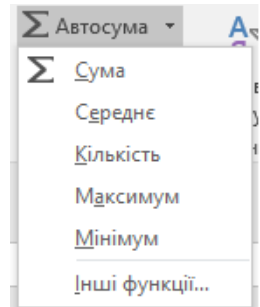


Рис. 4

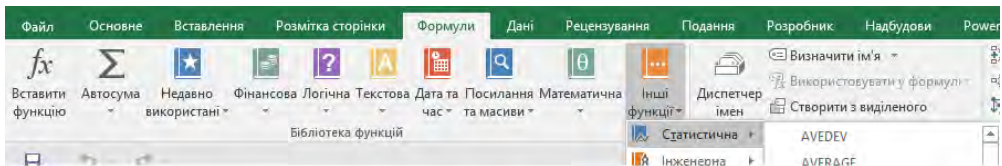


Рис. 5

Для обчислення моди в MS Excel пропонується дві функції: МОДА.НСК(аргументи) і МОДА.ОДН(аргументи). **Аргументи функцій** — набір даних, для якого й обчислюється мода.

Функція МОДА.ОДН(аргументи) повертає одне значення. Цю функцію використовують для ряду значень, в яких групи з однаковими значеннями не повторюються за кількістю чисел у них. Функція МОДА.НСК(аргументи) — гнучкіша.

Якщо уважно придивитися до температурних значень, наведених у прикладі, то видно, що температура 26 і 30 повторюються найчастіше за інші — по 3 рази. Перша функція поверне результат 30, оскільки саме така температура зустрінеться вперше в запропонованому ряді значень. Якщо вказаний ряд значень упорядкувати, то отримаємо результат 26.

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

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 числами — натискають сполучення клавіш CTRL + SHIFT + ОК.



### ВАЖЛИВО

CTRL + SHIFT + ОК — сполучення клавіш для опрацювання масивів даних.

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

Якщо дані введено в рядок (В3:Р3) — масив містить горизонтальний ряд даних, для отримання вертикального застосовують функцію транспонування: загальний вигляд обчислення моди буде такий:

$$\{=МОДА.НСК(ТРАНСП(В3:Р3))\}$$

Фігурні дужки для формули вказують на опрацювання масиву даних — дужки проставляються автоматично після CTRL + SHIFT + ОК; функція моди опрацьовує ряд значень указанного діапазону, перетворений на вертикальний; для функції виділили 5 клітинок — знайдено 2 найбільш грубі зі значеннями, які 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 В2:В16).

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

Щоб отримати результат роботи функції, виконайте такі дії.

1. Заповніть діапазон клітинок значеннями інтервалів

2. Виділіть порожній діапазон комірок за розміром на одну клітинку більший, ніж діапазон інтервалів

3. Викликайте функцію ЧАСТОТА

4. Уведіть у поле Масив даних імена діапазону клітинок з числами — початковими даними

5. У полі Масив інтервалів укажіть діапазон клітинок з інтервалами

6. Підтвердіть сполученням клавіш Ctrl + Shift + Enter

Функція поверне число значень, які потрапляють у задані інтервали. Нехай є ряд чисел (вік осіб для деякого дослідження). Необхідно порахувати, скільки серед них менше 14 років, від 14 до 17, від 17 до 22, більше 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 менше за 14 або дорівнює 14;
- 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 більше за 22.

Для прикладу з температурою й рядом даних та інтервалами є діапазон значень B2:V16, оскільки нас цікавить кількість однакових значень температур за всі 15 днів. Пригадайте, що для таких обчислень користувалися функцією СЧЕТЕСЛИ, — функція опрацьовує як чисельні дані, так і текстові (для текстових даних користуються виключно СЧЕТЕСЛИ), а функція ЧАСТОТА використовується для опрацювання цілих і дійсних чисел.

Під час порівняння результатів обчислень двох функцій функція ЧАСТОТА повертає кількість повторень для значення, яке першим зустрічається в ряді, для інших таких само значень повертається 0, а функція СЧЕТЕСЛИ повторює обчислювальний результат для всіх даних. У цьому випадку це не впливає на статистичні характеристики. Але в процесі обчислення відносної частоти в процентах загальну кількість отримаємо 100 %.

Якщо рахувати число повторень через СЧЕТЕСЛИ і результат взяти за основу підрахунку відносної частоти, то під час перевірки отримаємо число більше за 100 %.

#### ВАЖЛИВО

В Excel містяться кілька функцій для обчислення стандартного відхилення. Функції СТАНДОТКЛОНА і 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 СТАНДОТКЛОНА
3. У вікні, що відкриється, вставте діапазон значень температури B2:B16
4. Підтвердьте кнопкою ОК



#### ПРАКТИЧНА РОБОТА

Для розуміння, як використовувати функції підрахунку статистичних характеристик, виконайте практичну роботу 2.1.



#### ЗАПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ ЗНАТЬ

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 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 стовпчикову діаграму? Які типи діаграм в 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. *υγραφικός* — письмовий) — це візуальне відображення інформації, статистичних даних для простої і наочної демонстрації тенденцій, співвідношень, а також зацікавлення в предметі дослідження.

### ПРИКЛАД

В історії інфографіки є кілька відомих робіт, створених у XIX ст. Одна з них — карта походу військ Наполеона француза Жозефа Мінара (рис. 1; джерело: [https://pikabu.ru/story/pokhod\\_napoleona\\_v\\_rossiyu\\_naglyadno\\_4192832](https://pikabu.ru/story/pokhod_napoleona_v_rossiyu_naglyadno_4192832)).

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.

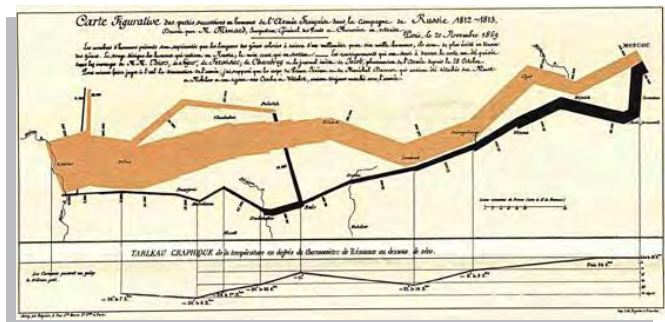


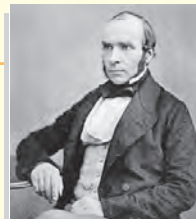
Рис. 1. Карта руху і повернення з походу військ Наполеона



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

#### ФАКТИ

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



Для змістового навантаження графіка чи діаграми важливо правильно вибрати їх тип. 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 горизонтальні. На рис. 2 подано стовпчикову діаграму зросту учнів (із прикладу, с. 48), а на рис. 3 візуально показано відносну частоту — відсоткове співвідношення кількості учнів за зростом у певному інтервалі.

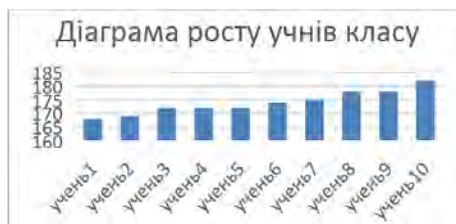


Рис. 2

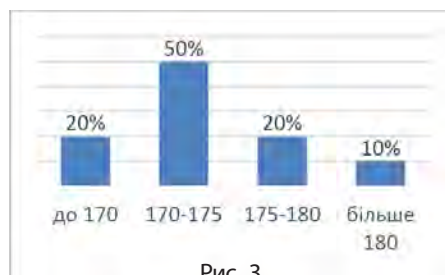


Рис. 3

#### ПРИКЛАД 1

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

ПРИКЛАД 2

Кожного року Український центр оцінювання якості освіти оприлюднює результати статистичного аналізу ЗНО. На рис. 4 подано гістограму аналізу складання ЗНО з української мови учнями Києва (джерело: <https://zno2017.monitoring.in.ua/>). Результати відображені по районах, тому кожна смуга відповідає за результати району, а кольором позначено інтервали балів.

Статистичні дані за районами міста Києва

КИЇВ | Розподіл учнів за шкалою 100-200 балів | Українська мова і література

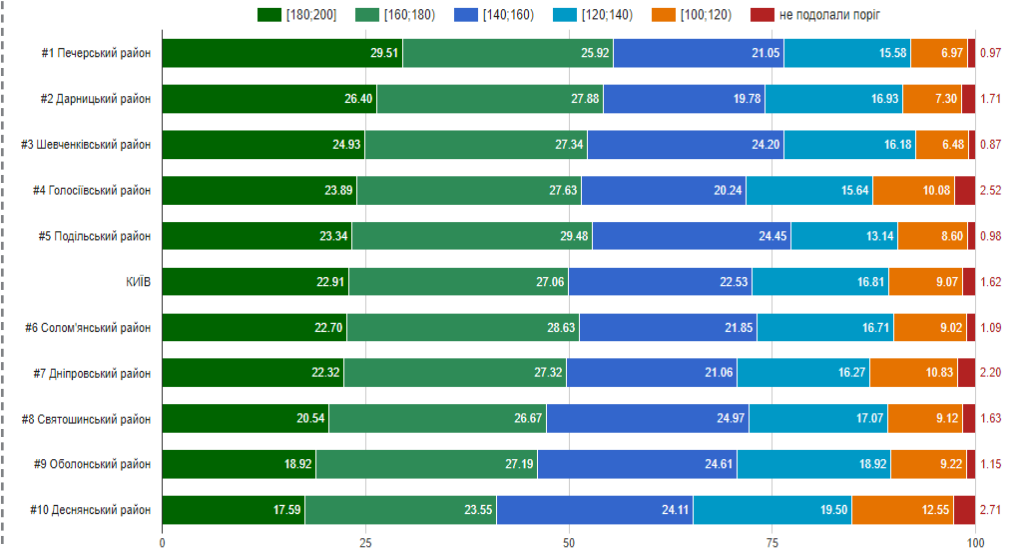


Рис. 4. Статистичний аналіз ЗНО у місті Київ

**Кругові діаграми** використовують для наочного зображення співвідношення між частинами вибірки користуються круговими діаграмами. На рис. 5 подано аналіз відносної частоти показників зросту учнів (дані, як для гістограми на рис. 3).

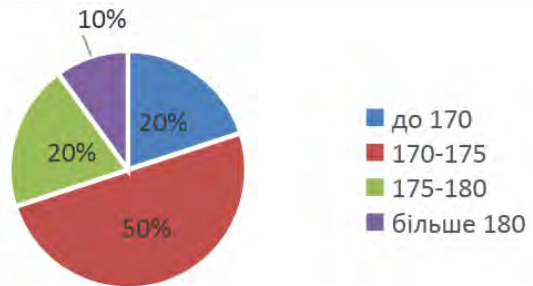


Рис. 5. Аналіз відносної частоти показників зросту учнів