

Н. В. Морзе, О. В. Барна

# ІНФОРМАТИКА

(рівень стандарту)

**Підручник для 10 (11) класу  
закладів загальної середньої освіти**

*Рекомендовано Міністерством освіти і науки України*



УДК 004\*кл10(075.3)  
M79

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

**Морзе Н. В.**

M79 Інформатика (рівень стандарту): підруч. для 10 (11) кл.  
закладів загальної середньої освіти / Н. В. Морзе,  
О. В. Барна. — К.: УОВЦ «Оріон», 2018. — 240 с.: іл.

ISBN 978-617-7485-72-7.

**УДК 004\*кл10(075.3)**

ISBN 978-617-7485-72-7

© Н. В. Морзе, О. В. Барна, 2018  
© УОВЦ «Оріон», 2018

## ДОРОГІ СТАРШОКЛАСНИКИ! ДОРОГІ СТАРШОКЛАСНИЦІ!

Вітаємо вас на сторінках підручника, який реалізує базовий модуль навчання інформатики у профільній школі! Інформатика входить до переліку предметів за вибором, які надають учням можливість удосконалювати знання з обраної галузі шляхом вивчення поглиблених модулів з фаху або споріднених з ним. А це означає, що ваше майбутнє буде тісно пов'язане з інформаційними технологіями, ваш подальший професійний вибір буде відповідати реаліям і запитам інформаційного суспільства, а отримані знання й навички в курсі інформатики стануть міцним фундаментом формування цифрової компетентності, яка забезпечить успіх та реалізацію ваших цілей.

Підручник складається із чотирьох розділів, що містять як теми, які узагальнюють і систематизують набуті знання й уміння з базового курсу інформатики 5–9 класів, так і ті, що розкривають нові напрями розвитку технологій, їх застосування для навчання та життя в умовах високотехнологічного суспільства. Ви зрозумієте, яку роль відіграють інформаційні технології в суспільстві та тенденції розвитку цифрового суспільства, опануєте комп'ютерно-орієнтованими засобами планування, виконання та прогнозування результатів навчальної, дослідницької й практичної діяльності, удосконалите знання й уміння з кібербезпеки. Навчитесь моделювати об'єкти й процеси та проводити комп'ютерний експеримент за допомогою сучасних програмних засобів, аналізувати дані й розв'язувати прикладні задачі. Оцініте переваги використання баз даних порівняно з іншими технологіями зберігання даних та опануєте системою управління базами даних. Отримаєте знання з основ медіаграмотності й набудете навичок у веб-дизайні та веб-маркетингу.

У підручнику багато завдань і вправ, для розв'язування яких вам потрібно застосовувати набуті знання й уміння в процесі навчання та навички роботи з прикладними програмами, якими ви опанували раніше.

Готовуючись до уроку, зверніть увагу на перелік запитань, які ви вже вивчали в курсі інформатики в попередніх класах, позначених заголовком

### ПРИГАДАЙТЕ:

Спробуйте відновити в пам'яті вивчене та будьте готовими використати свої знання й уміння для опанування новими.

Будуйте власну стратегію навчання, здійснюйте рефлексію та оцінювання, використовуючи карту знань теми

### ВИ ДІЗНАЕТЕСЯ:

Адже тут перелічені найважливіші питання, які будуть розглядатись у темі.

У підручнику ви будете використовувати такі рубрики.



## ВИВЧАЄМО

Матеріали рубрики **Вивчаємо** доцільно читати напередодні, щоб разом з учнями й учителем обговорити незрозуміле, знайти додаткові відомості та поділитись вивченим.



Найважливіше із цієї теми виділено та позначено так.



## ДІЕМО

Виконуючи вправи з рубрики **Діємо**, ви навчитеся застосовувати набуті знання для розв'язування різноманітних завдань, які важливі для вашого життя чи навчання, спрямовані на реалізацію ваших творчих задумів, ідей, проектів.

«Фаворитні» завдання, що містять позначки , —

якраз для вас — тих, хто в майбутньому планують бути успішними.



## ОБГОВОРЮЄМО

Рубрика **Обговорюємо** містить питання, які пропонується обговорити колективно або в малих групах.

Сподіваємось, ви вдосконалите уміння планувати свою навчальну діяльність, добирати необхідні відомості, мислити логічно, шукати цікаві розв'язки завдань, робити висновки та самостійно приймати рішення. Для цього виконуйте вправи з рубрики **Працюємо самостійно**.



## ПРАЦЮЄМО САМОСТІЙНО

Ви будете доводити свої думки під час співпраці в парах і групах або визнавати хибність своїх міркувань на користь більш логічних і доказових при виконанні завдань із рубрики **Працюємо в парах**.



## ПРАЦЮЄМО В ПАРАХ



Співпраця, уміння вчитися одне в одного, підтримка у практичній діяльності — запорука успіху в майбутньому.

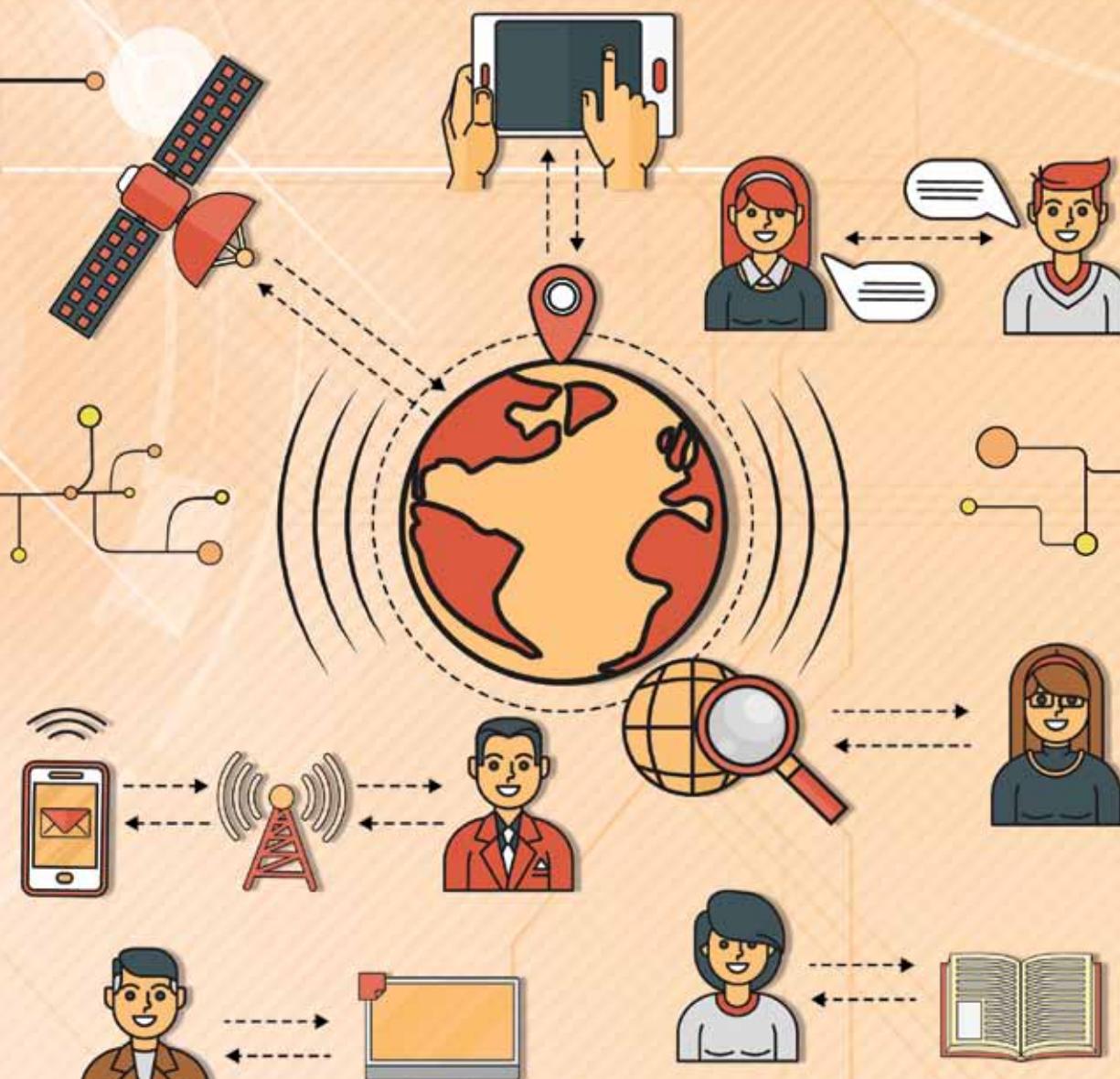
Не обминайте закладок **Цікаво**. Адже вивчення інформатики сприяє вашому всеобщому розвитку, формуванню вміння самостійно навчатись.

Обов'язково розгляньте посилання, записані в закладці

## ЦІКАВІ ДЖЕРЕЛА

**Бажаємо вам успіху!**

# Інформаційні технології в суспільстві



# ІНФОРМАЦІЯ, ПОВІДОМЛЕННЯ, ДАНІ, ІНФОРМАЦІЙНІ ПРОЦЕСИ

## ПРИГАДАЙТЕ:

- як людина використовує органи чуття;
- сучасні пристрой, які люди використовують для роботи з даними;
- що таке інформаційна модель і в яких середовищах її можна створювати

## ВИ ДІЗНАЕТЕСЯ:

- яка природа повідомлень;
- що таке інформація;
- якими бувають інформаційні повідомлення;
- що означає — отримати інформацію про об'єкт, процес або явище;
- які процеси називають інформаційними



## ВИВЧАЄМО

### 1.1. Яка природа повідомлень?

Ми живемо в матеріальному світі, і все, що нас оточує, можна віднести до фізичних тіл або до фізичних полів. Наприклад,

- мобільний телефон, який ви можете використати для спілкування;
- супутник, що облітає Землю;
- однокласник, який допомагає вам здобувати нові знання;
- гравітаційне поле Землі — фізичне поле, зумовлене тяжінням маси Землі та відцентровою силою, яка виникає внаслідок добового обертання Землі.

З курсу фізики відомо, що фізичні тіла й поля перебувають у стані безперервних змін, пов'язаних з обміном енергією та її переходом з однієї форми в іншу. І зміна тіл, і зміна полів може супроводжуватися появою сигналів. Наприклад,

- будильник, що «сповіщає» про певний час за допомогою сигналу з мобільного телефону;
- супутник, пролітаючи, надсилає дані на Землю;
- однокласник, пояснюючи незнайомий матеріал, використовує різні слова або жести;
- під впливом сили тяжіння відбувається переміщення пухких гірських порід, мас води, льоду, повітря.

За допомогою послідовностей **сигналів** різної природи: звуків, тексту, зображень, жестів, графіків, цифрових даних тощо передають **повідомлення**. Наприклад, хлопчик і дівчинка слухають музику з плеєра; дідусь читає газету; мама ознайомлюється з повідомленням про прибуття літака

на інформаційному табло в аеропорту; автомобіліст розпізнає жести регулювальника; лікарка аналізує графік температури хворого протягом певного періоду; касир сканує вартість товару; друзі пересилають одне одному SMS-повідомлення по мобільному телефону; дівчинка дивиться виставу в театрі тощо.

У найпростіших випадках сигнал може набувати двох значень. Наприклад, є вогонь у сигнальній башті чи його немає, людина з вами згодна (кивок головою) чи ні, учень піднімає руку для відповіді чи ні, існує телефонний зв'язок з потрібним абонентом чи відсутній тощо.

Сприйняті сигнали можуть змінювати властивості об'єктів. Залежно від пристроїв, які використовують для реєстрації сигналів, утворюються різні набори даних. Наприклад,

- ви отримуєте повідомлення про погоду та вирішуєте, як одягтися, або плануєте свою діяльність і вільний час;
- залежно від сигналу світлофора приймаєте рішення про перехід дороги;
- за показниками компаса орієнтуетесь на місцевості та вибираєте напрямок руху.

Одні й ті самі повідомлення можна передати за допомогою сигналів різної природи, тобто однакові повідомлення можуть нести різні дані. І навпаки, одні й ті самі дані можна передати за допомогою різної послідовності сигналів — тобто повідомень.

Наприклад, про місце, де можна переходити вулицю пішоходам, можна повідомити написом на спеціальному щіті «Перехід» або пофарбувати місце переходу на дорозі білими смугами тощо. Словосполучення «гарна погода» може означати й сонячну погоду, і дощову, і теплий літній день, і морозний зимовий. Слово «голова» може означати голову людини чи тварини, або зображення голови, або людину, якщо це керівник, тощо. Кивок головою зверху вниз в українців означає згоду, а в болгарів — заперечення.

## 1.2. Що таке інформація?

Усі види сигналів можна реєструвати. У момент реєстрації сигналів утворюються дані. Коли ці дані використовує людина, вони стають для неї інформаційними даними, або **інформацією**.

Наприклад, список контактів у вашому телефоні — це **текстові** дані; рінгтон, який звучить під час очікування виклику, — **звукові** дані; показники температури навколошнього середовища на екрані телефона — **числові** дані; відомості про день, число та місяць — це дані про поточну **дату**; інформація про місцезнаходження — **геодані**. Коли власник телефона приймає рішення щодо оповіщення когось зі списку контактів про показники температури на обрану дату у визначеному місці, то зафіковані дані стають **інформацією**.



Слово сигнал має спільний корінь із *sign* (англ.), що в перекладі означає «знак, символ».



В англійській мові слово *information* (у написанні *informacioun*) уперше з'явилося в 1387 р. Сучасного написання це слово набуло в XVI ст. У східнослов'янські мови слово «інформація» прийшло з Польщі в XVII ст. Слово *informatio* складається з префікса *in-* (в-, на-, при-) і дієслова *formo* (надаю форму, створюю), пов'язаного з іменником *forma* (форма).



**Інформація** — неозначуване, фундаментальне поняття, як точка на площині в геометрії. Слово «інформація» походить від латинського слова *informatio*, яке має кілька значень: роз'яснення, виклад, тлумачення; представлення, поняття; ознайомлення, просвіта.

Особливість цього поняття в тому, що воно використовується в усіх без винятку сферах людської діяльності: філософії, природничих і гуманітарних науках, біології, медицині та психології, фізіології людини й тварин, соціології, техніці, економіці, повсякденному житті. Тому тлумачення поняття «інформація» залежить від методів певної науки, мети дослідження, конкретної ситуації, моменту часу або просто від життєвого досвіду людини чи навіть її психічного стану.

Інформація буває відкритою та з обмеженим доступом. Відкрита інформація може належати особі та державі. Будь-яка інформація є відкритою, крім тієї, що віднесена до інформації з обмеженим доступом. Наприклад, закони, масова інформація, новини, інформація про вибори — це відкрита інформація.

Інформація з обмеженим доступом, у свою чергу, поділяється на конфіденційну, таємну та службову. Ця інформація більш за все потребує захисту, адже її втрати можуть не тільки завдати шкоди окремому громадянину чи підприємству, а й поставити під загрозу національну безпеку країни, привести до масових жертв або великих економічних збитків.

За змістом інформація поділяється на інформацію про фізичну особу, довідково-енциклопедичного характеру, стан довкілля, товар (роботу чи послугу), науково-технічну, податкову, правову, статистичну, соціологічну та ін.

### 1.3. Якими бувають інформаційні повідомлення?

Інформаційне повідомлення завжди передбачає наявність джерела (відправника), приймача (адресата) та каналу зв'язку між джерелом і приймачем. Відправником і приймачем може бути людина, котра використовує комп'ютер. Канал зв'язку — середовище, через яке здійснюється передавання сигналів від джерела до приймача. Наприклад, коли ви розповідаєте одне одному цікаву новину (повідомлення), каналом зв'язку є повітря; якщо спілкуєтесь по телефону чи надсилаєте одне одному листи, то використовується інший канал. Каналом зв'язку може бути електричний або оптоволоконний кабель, радіохвилі, світлові, звукові хвилі тощо.

Повідомлення можуть бути усними, письмовими чи поданими якимось іншим чином. Прикладами повідомлень є показники вимірювального пристрою, дорожні знаки, текст телеграми, розповідь оповідача, відповідь учня тощо.

Повідомлення, які не потрібні для прийняття рішень, називають **надлишковими**.

## ВИДИ ПОВІДОМЛЕНЬ

### За способом сприйняття

- візуальні
- аудіальні
- тактильні
- нюхові
- смакові

### За формою подання

- текстові
- числові
- число
- дата/час
- інші
- графічні
- звукові
- відео
- комбіновані

### За суспільним значенням

- масові:  
повсякденні,  
суспільно-політичні,  
естетичні
- спеціальні:  
наукові, виробничі,  
технічні,  
управлінські

Мал. 1.1



## ДІЄМО

### **Вправа 1. Повідомлення.**

**Завдання.** Доповніть таблицю, що збережена в текстовому документі *Повідомлення* в папці *Інформаційні технології* на спільному ресурсі, прикладами повідомлень та формою їх подання за зразком, поданим у таблиці 1.1.

Таблиця 1.1

Повідомлення	Приклад 1		Приклад 2	
Про персональні дані	2201653714	Ідентифікаційний код / Числовий		Підпис / Графічний

### **1.4. Що означає – отримати інформацію про об’єкт, процес або явище?**

Людина має унікальну здатність — опрацьовувати повідомлення. Упродовж життя вона збирає і зберігає інформацію про предмети та явища навколошнього світу. Отримані дані допомагають людині приймати рішення, створювати нові дані та повідомлення.

При цьому об’єкти (від лат. *objectus* — предмет, явище) бувають **матеріальними** (людина, море, будівля, автомобіль, космічний корабель, мобільний телефон, глобус, м’яч тощо) чи **нематеріальними** (пісня, вірш, формула, зоряне небо та ін.). Крім того, людина спостерігає й вивчає різні

**явища**, такі як веселка, затемнення сонця, грім, землетрус тощо, і **процеси** — фотосинтезу, розчинення, випромінювання, кипіння, випікання (хліба), реабілітації після космічного польоту, навчання та ін.

Усі об'єкти мають певні **характеристики**, до яких можна віднести: ім'я, властивості, дії (які може здійснювати об'єкт або які можна здійснити з ним) та середовище.

Наприклад, стіл для учня в класі можна описати так: назва — партя; властивості — ширина, довжина, висота, форма, матеріал, колір. З партою можна виконувати такі дії: переносити, фарбувати, ремонтувати, змінювати розміри тощо. Середовищем для парти може бути клас, кімната, смітник, вулиця тощо.

Працюючи з об'єктами, людина збирає їхні властивості, тобто фіксує та зберігає **дані** про них. Кожна властивість об'єкта характеризується відповідною назвою, або, говорять, **параметром**, і конкретним його значенням.

Різні об'єкти можуть мати різні параметри з різними значеннями, тобто різні **властивості**. Схожі об'єкти можуть мати однакові параметри з різними значеннями. Говорять, що вони мають різні **значення параметрів**, які можуть виражатися як кількісно, так і якісно.

Кожний об'єкт існує серед інших об'єктів за певних умов. Говорять, що він існує в певному середовищі.



**Середовище** — сукупність умов, у яких перебуває та діє об'єкт.

Середовище існування риби — водойма чи акваріум, тигра — тропічні ліси, людини — планета Земля. Зрозуміло, що для конкретного об'єкта середовище стає також більш конкретним. Наприклад, середовищем існування великого кита є океан, хоча може бути й великий акваріум. Для учня середовищем можна вважати школу, у якій він навчається, крім того, дім і місто, де він живе. Тобто середовище конкретного об'єкта залежить від функцій і дій цього об'єкта при розв'язуванні певних задач.

Як правило, отримати інформацію про той чи інший об'єкт — означає з'ясувати якомога більше даних про нього — значень параметрів, що характеризують його властивості.



## ДІЄМО

### Вправа 2. Дані та професії.

**Завдання.** Створіть карту знань про отримання даних про різні об'єкти, процеси або явища людьми різних професій.

1. Оберіть професію, яка вас цікавить. Знайдіть інформаційні відомості про методи та засоби пошуку даних людьми обраної професії в Інтернеті або опитайте своїх рідних чи знайомих.
2. В обраній програмі для створення карти знань створіть карту, у якій центральним поняттям буде назва професії.

3. Створіть гілку про методи збирання даних, додайте до вузлів карти посилання на інтернет-ресурси, які описують зазначені методи. Додайте зображення сучасних засобів, що використовують для реалізації вказаних методів.
4. Створіть гілку про дані, які найчастіше отримують люди обраної вами професії. Додайте до вузлів карти типи описаних даних.
5. Збережіть карту під іменем *Дані та професії* як зображення у своїй структурі папок.

## 1.5. Які процеси називають інформаційними?

Стан об'єкта може послідовно змінюватися під впливом дій, які над ним виконують. Наприклад, якщо гумову повітряну кульку надувати, її форма й розміри поступово змінюються. Якщо вчасно припинити надувати кульку, зав'язати та відпустити, то вона підніматиметься вгору. При цьому якщо недостатньо наповнити кульку повітрям, вона не злетить, а якщо занадто — лопне.

Доклавши певних зусиль, можна навчитися кататися на лижах, водити автомобіль, пірнати, управляти літаком, робити хірургічні операції тощо.

Якщо воду нагрівати, вона поступово перетвориться на пару й уся випарується з посудини. У морозильній камері вода стане льодом.

Такі зміни називаються **процесами**.



**Процес** — певна сукупність дій, спрямованих на досягнення поставленої мети.

До інформаційних процесів належать: створення, пошук, збирання, зберігання, опрацювання, кодування, відображення, передавання й використання даних.

Такі дані спочатку отримують за допомогою різних засобів і різними шляхами. Дані накопичують і зберігають на різних носіях. За потреби їх відшукують й опрацьовують. Результати опрацювання даних відображають різними способами, зокрема за допомогою різних систем кодування. За необхідності як вхідні дані, так і дані, одержані в результаті опрацювання, передають різними шляхами та способами, а далі, залежно від приймача та мети, знову опрацьовують і використовують.

Наприклад, щоб переглянути новий кінофільм у кінотеатрі, ви маєте з'ясувати, у якому з кінотеатрів вашого міста та коли цей фільм демонструватимуть. Для цього ви можете скористатися афішами, опитати друзів чи знайомих, зателефонувати до довідкової служби, переглянути відомості в Інтернеті, тобто провести певний пошук додаткових даних. Потім ви оберете кінотеатр, зручні для вас дату й час показу фільму, визначите доступну для вас ціну — тобто проаналізуєте отримані дані та приймете рішення. Далі придбаєте квитки й підете на перегляд. Якщо фільм, що

vas цікавить, не демонструватимуть у кінотеатрах вашого міста, то ви можете знайти інший шлях — відшукати та купити або позичити у друзів його запис чи знайти в Інтернеті.

У кожному з таких процесів можуть застосовуватися різні засоби та технології, зокрема й автоматизовані — за допомогою комп’ютерних систем.



## ДІЄМО

### **Вправа 3. Пристрой та інформаційні процеси.**

**Завдання.** Наведіть приклади різних пристройів, які можна використати для здійснення інформаційних процесів, наведених у таблиці *Процеси та пристрой*.

1. Відкрийте файл *Процеси та пристрой*, який збережено на спільному ресурсі *Інформаційні технології*.
2. Оберіть процес і заповніть обраний рядок таблиці за зразком (табл. 1.2), працюючи послідовно в спільному для роботи документі.

Таблиця 1.2

Процес	Пристрій 1	Пристрій 2
Пошук вакансії для працевлаштування	Термінал центру зайнятості	Комп’ютер з доступом до Інтернету

3. За допомогою вставляння коментарів до спільногодокумента порекомендуйте однокласнику чи однокласниці, які заповнюють наступний рядок у таблиці, один пристрой для можливого вибору. Останній учень коментує першого.
4. Прийміть рішення, чи варто скористатися запропонованим для вас пристроем, чи залишити свій вибір.



## ОБГОВОРЮЄМО

1. Як людина сприймає повідомлення? Наведіть приклади.
2. Чи можна одні й ті самі повідомлення передати за допомогою різних сигналів? Наведіть приклади.
3. Наведіть приклади повідомлень, команд, вимог, правил, законів, які різні люди за різних обставин тлумачать однаково.
4. Наведіть приклади повідомлень, зрозумілих тільки одній людині, групі людей.
5. Чи можна повідомлення передавати за допомогою технічних пристройів? Наведіть приклади.
6. Чому при класифікації повідомлень розрізняють ознаки класифікації? Відповідь обґрунтуйте.
7. Наведіть приклади повідомлень, які мають інформаційну надлишковість. Чи трапляються подібні повідомлення в підручниках, періодичних виданнях, ЗМІ тощо? Якщо так, то про що це свідчить?
8. Коли повідомлення можуть перетворитись на інформацію?
9. Що таке процес і якими є інформаційні процеси?

- 10.** Повідомлення якого типу найчастіше ви отримуєте під час навчання у школі, спілкування в колі ровесниць чи ровесників, перегляду контенту з Інтернету? Поясніть можливі причини.



## ПРАЦЮЕМО В ПАРАХ



- Які інформаційні процеси можуть здійснювати власники сучасних мобільних телефонів? Порівняйте в парі складені списки.
- Як людина відрізняє один об'єкт від іншого? Наведіть приклади. Виберіть для кожного об'єкта характеристики: ім'я, властивості, дії, середовище. Побудуйте інформаційну модель об'єкта у вигляді таблиці та за допомогою карти знань. Обговоріть у парах.
- Розмістіть карту *Дані та професії*, створену у вправі 2, на спільному ресурсі класу. Знайдіть серед карт, розміщених однокласниками й однокласницями, таку карту, яка містить компоненти, подібні до описаних вами. У коментарях запишіть два позитивні відгуки на роботу та одну пропозицію щодо удосконалення карти.
- Створіть спільний текстовий документ, у якому кожен має скласти списки способів подання повідомлень та приклади їх реалізації. Наприклад, текстовий спосіб: лист, SMS-повідомлення та ін.



## ПРАЦЮЕМО САМОСТІЙНО

- У текстовому документі створіть схему для ілюстрації зв'язків між поняттями інформація, дані, повідомлення, інформаційні процеси.
- Складіть список дій, які виконує людина в кожному інформаційному процесі за зразком.  
*Опрацювання: обчислити, полічити, вибрати головне, класифікувати...*
- Розгляньте відео за адресою:  
<https://www.youtube.com/watch?v=3B7zbekaO4I>.  
Поміркуйте, яким чином отримують інформацію роботи, представлені на виставці, та з якими даними вони працюють. Знайдіть в Інтернеті підтвердження своїх припущень.
- Знайдіть в Інтернеті відомості про дані, що можуть реєструвати різні датчики, які можна підключати та програмувати за допомогою мікроконтролерів *Arduino*. Доберіть інформаційну модель подання результату дослідження та створіть її в текстовому документі.
- Створіть модель персональних даних, які описують особу, для застосування в різних ситуаціях: 1) започаткування власного бізнесу; 2) звернення за медичною допомогою; 3) вступ до закладу вищої освіти; 4) купівля туристичної путівки; 5) поїздка потягом. Визначте, які дані про особу використовують найчастіше в різних ситуаціях, а які є унікальними в кожному з випадків.
- Дослідіть, що розуміють під поняттям *Big Data* (*Великі дані*). Розгляньте інфографіку, яка підготовлена на основі досліджень учених з компанії IBM за посиланням <https://goo.gl/xQzsxd>. Проаналізуйте приклади кожного із чотирьох вимірів великих даних: обсяг, різноманітність, швидкість і достовірність. Подайте результати у вигляді презентації.

## ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ

# ЯК ВАЖЛИВІ СКЛАДНИКИ Й ОЗНАКИ СУЧАСНОГО СУСПІЛЬСТВА

2

### ПРИГАДАЙТЕ:

- інформаційні процеси;
- будову комп'ютера як інформаційної системи;
- роль комп'ютерів у житті людини

### ВИ ДІЗНАЕТЕСЯ:

- що являє собою інформаційна система;
- які характеристики інформаційної системи;
- які етапи становлення сучасних інформаційних систем;
- якими бувають інформаційні системи



### ВИВЧАЄМО

#### 2.1. Що являє собою інформаційна система?

Людина живе й працює у світі систем. Вони різняться як складом, так і метою функціонування. Наприклад, системою є освітній заклад, комерційна фірма, автомобіль, комп'ютер та ще багато різних об'єктів. Залежно від мети їх можна розглядати і як єдине ціле, і як сукупність окремих об'єктів, що взаємодіють між собою.



**Система** — це сукупність взаємопов'язаних між собою об'єктів, які утворюють єдине ціле.

Зміна однієї зі складових системи приводить до відповідних змін усієї системи. Кожна система створюється з певною метою та існує в певному середовищі. Під час використання системи важливо визначити мету її створення, виділити об'єкти, описати їх властивості, зрозуміти зв'язки між об'єктами системи. Системи відрізняються як за структурою, так і за призначенням (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Система	Елементи системи	Призначення
Компанія	Люди, обладнання, матеріали, будівлі тощо	Виробництво товарів
Комп'ютер	Електронні та електромеханічні елементи, лінії зв'язку тощо	Опрацювання даних

Продовження таблиці 2.1

Система	Елементи системи	Призначення
Телекомунікаційна система	Комп'ютери, модеми, кабелі, мережеве програмне забезпечення тощо	Передавання інформаційних даних
Інформаційна система	Комп'ютери, мережі, люди, інформаційне та програмне забезпечення	Виробництво професійних інформаційних даних



**Інформаційна система** (у загальному розумінні) — це система, яка здійснює або в якій відбуваються інформаційні процеси: пошук, збирання, зберігання, передавання й опрацювання інформаційних даних.

В інформаційній системі можуть відбуватися один, два чи кілька процесів. Інформаційні системи можна спостерігати щодня, їх прикладів можна навести багато. Телебачення забезпечує насамперед поширення інформаційних даних, мережу мобільного зв'язку, його використовують для передавання даних. За допомогою комп'ютера здійснюють майже всі інформаційні процеси — як системою, що призначена спеціально для роботи з інформаційними даними. Людина також є інформаційною системою, яка забезпечує своє функціонування без втручання сторонніх.

## 2.2. Які характеристики інформаційної системи?

Інформаційна система має складну структуру (мал. 2.1).



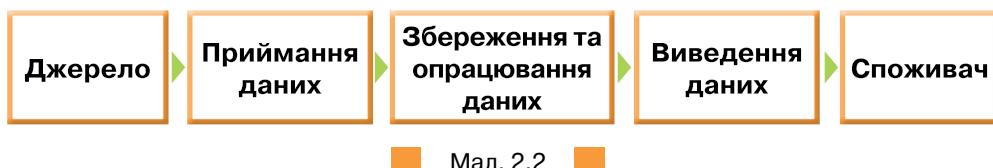
Мал. 2.1

До **технічних засобів** належать комп'ютери, пристрої збирання, накопичення, опрацювання й виведення інформаційних даних, пристрой передавання даних і канали зв'язку, технічна документація, яка визначає правила експлуатації та використання технічних засобів. **Інформаційне забезпечення** становлять значення параметрів, що

характеризують об'єкти інформаційної системи, дані про форми вхідних і вихідних документів. Сукупність математичних методів, алгоритмів, моделей і програм, які реалізують функції інформаційної системи, — це **математичні та програмні засоби**. **Організаційне й правове забезпечення** — це сукупність документів, які регламентують діяльність людей у межах інформаційної системи: закони, постанови, інструкції тощо. До інших засобів можна віднести, наприклад, лінгвістичні, які визначають інтерфейс користувача, подання даних у базі тощо.

Дані в інформаційній системі можуть зберігатися в неструктурному або структурованому вигляді. **Неструктуровані дані** — це звичайні текстові документи (можливо, ілюстровані): статті, реферати, журнали, книги тощо. Системи, у яких зберігають неструктуровані дані, не завжди дають конкретну відповідь на запитання користувача, а можуть видати текст документа або перелік документів, у яких потрібно шукати відповідь. **Структурування даних** передбачає задання правил, що визначають їхню форму, тип, розмір, значення тощо.

До інформаційної системи дані надходять від джерела. Ці дані надсилають для зберігання чи певного опрацювання в системі й потім передають споживачеві (мал. 2.2).



Мал. 2.2

Споживачем може бути людина, пристрій або інша інформаційна система. Між споживачем і власне інформаційною системою може бути встановлено зворотний зв'язок (від споживача до блоку приймання даних).

### 2.3. Які етапи становлення сучасних інформаційних систем?

Інформаційні системи існують з моменту появи суспільства, оскільки на кожній стадії його розвитку є потреба в управлінні чи обміні інформаційними даними — передаванням знань як між окремими членами й колективами суспільства, так і між різними поколіннями.

Найдавнішими й найпоширенішими інформаційними системами (ІС) вважають бібліотеки. Здавна в бібліотеках збирають книжки (або їх аналоги), зберігають їх, дотримуючись певних правил, створюють каталоги для полегшення доступу до книжкового фонду. Видаються спеціальні журнали й довідники, що інформують про нові надходження, ведеться облік замовлень та видачі.

Найстаріші (у моральному й фізичному розумінні) ІС повністю базувалися на ручній праці. Пізніше їм на зміну прийшли різні механічні пристрої для опрацювання даних (наприклад, для сортування, копіювання, асоціативного пошуку тощо). Наступним кроком стало впровадження автоматизованих інформаційних систем, тобто систем, де для забезпечення

інформаційних потреб користувачів використовується ЕОМ зі своїми носіями інформаційних даних.

У сучасному інформаційному суспільстві створено багато інформаційних систем, що мають різний рівень автоматизації, використовують різну технічну базу та мають різне призначення. Натомість усі вони мають:

- **апаратне забезпечення** — комплекс технічних засобів, які забезпечують її функціонування (комп'ютери, периферійне обладнання, різноманітна апаратура та канали передавання даних);
- **програмне забезпечення** — набір програм, які використовують для розв'язування завдань, і програм, що керують ефективним використанням комп'ютерної техніки та забезпеченням роботи інформаційної системи;
- **інформаційне забезпечення** — набір даних, які використовують для функціонування операційної системи.

## 2.4. Якими бувають інформаційні системи?

Принципи побудови інформаційних систем є відносно сталими. Але різноманітність сфер і форм застосування сучасних інформаційних технологій породжує велику різноманітність способів класифікації інформаційних систем.

Інформаційні системи класифікують за різними ознаками, наприклад:

- **за ступенем автоматизації:**
  - ◆ *ручні*, у яких опрацювання інформаційних даних виконує людина;
  - ◆ *автоматизовані*, у яких частина функцій (підсистем) керування або опрацювання даних здійснюється автоматично, а частину з них — виконує людина;
  - ◆ *автоматичні*, у яких усі функції керування й опрацювання даних здійснюються за допомогою технічних засобів без участі людини;
- **за масштабом використання:**
  - ◆ *одиночні*, які реалізовано, як правило, на автономному персональному комп'ютері без обов'язкового під'єднання до комп'ютерної мережі та які містять декілька простих складових зі спільним інформаційним фондом;
  - ◆ *групові*, які орієнтовано на колективне використання інформаційних даних і найчастіше побудовано на основі локальної комп'ютерної мережі;
  - ◆ *корпоративні*, які орієнтовано на великі компанії з підтримкою територіально віддалених комп'ютерних інформаційних вузлів і мереж. Як правило, вони мають ієрархічну клієнт-серверну структуру зі спеціалізацією серверів;
  - ◆ *глобальні*, які охоплюють територію держави чи континенту (наприклад, Інтернет);
  - ◆ *зі штучним інтелектом*, у яких керування й опрацювання даних здійснюється роботом або системою, що належить до Інтернету речей, на основі показів датчиків та спеціальних алгоритмів;

- за сферою призначення (предметною областю, вказано лише деякі): економічна (функція управління на підприємстві); медична; географічна; адміністративна; виробнича; навчальна; екологічна; криміналістична; військова.



## ДІЄМО

### Вправа 1. Інформаційна система управління освітою.

**Завдання.** Визначте призначення інформаційної системи Україна. ICUO, інформаційна складова якої доступна за адресою <https://isuo.org/>.

- Перейдіть до порталу Україна. ICUO інформаційна система управління освітою за посиланням <https://isuo.org/>.
- На карті клацніть на область, у якій розташовано ваш освітній заклад. Прокрутіть сторінку вниз й ознайомтеся з описом порталу.
- У меню в лівій частині екрана знайдіть відділ освіти, до якого належить ваша школа. Перейдіть до вкладки ЗНЗ (школи) (мал. 2.3).

Інформація

ЗНЗ (школи)

ЗДО (дошкілля)

Мал. 2.3

- У списку навчальних закладів виділіть назву свого навчального закладу та ознайомтеся з поданою інформацією.
- Заповніть документ Класифікація, який збережено в папці Інформаційні технології на спільному ресурсі. Зробіть висновок щодо належності розглядуваної інформаційної системи до виду інформаційної системи за різними ознаками класифікації. Висловте гіпотезу про апаратне та програмне забезпечення цієї системи.

### Вправа 2. Інформаційна система Конкурс.

**Завдання.** Визначте вид взаємодії користувача з інформаційною системою Конкурс, яка доступна за адресою <http://www.vstup.info/>.

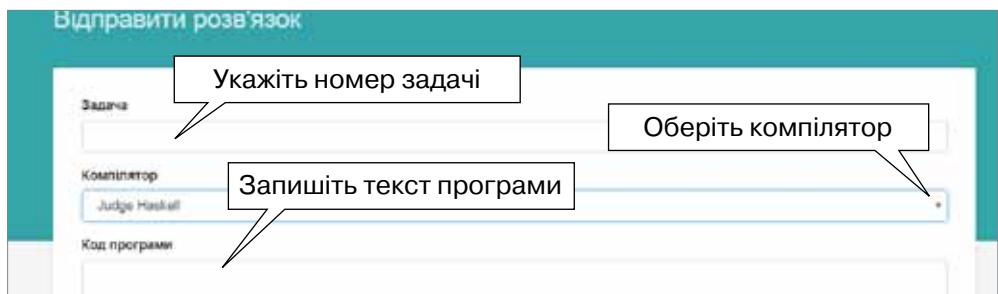
- Перейдіть до порталу Конкурс за адресою <http://www.vstup.info/>.
- Прокрутіть сторінку нижче та оберіть Територіальний пошук.
- У списку регіонів оберіть регіон, у якому ви бі планували продовження навчання після отримання атестата про повну загальну середню освіту.
- Відкрийте файл Запит, який збережено в папці Інформаційні технології на спільному ресурсі. Збережіть документ Запит у власному сховищі.
- Отримайте відповідь на запит до інформаційної системи про умови вступу до обраного університету за текстом завантаженого документа.
- Зробіть висновок про рівень взаємодії користувача з інформаційною системою Конкурс.

### Вправа 3. Інформаційна система E-olimp.

**Завдання.** Визначте типи даних, які використовуються в інформаційній системі E-olimp.

- Перейдіть до інформаційної системи E-olimp за посиланням <https://www.e-olymp.com/uk/>.

2. Розгляньте, які дані доступні незареєстрованому користувачеві.
3. Зареєструйтесь на порталі, натиснувши **Реєстрація** у верхньому правому куті екрана.
4. Оберіть одну із запропонованих задач, наприклад першу, й описаніть її розв'язок відомою вам мовою програмування.
5. Оберіть послугу *Відправити розв'язок* > .
6. Заповніть форму (мал. 2.4).
7. У нижній частині поля для запису коду натисніть **ВІДПРАВИТИ**.
8. Зробіть висновки про типи даних, які використовуються в інформаційній системі *E-olimp*. Обговоріть висновки з однокласниками.



Мал. 2.4

## ОБГОВОРЮЄМО

1. Які системи ви використовуєте в житті? Чим вони різняться?
2. Що таке інформаційна система та якими є її складові?
3. Які показники характеризують інформаційну систему? Наведіть приклади.
4. Як змінювались інформаційні системи з розвитком прогресу?
5. У чому причина різноманітності сучасних інформаційних систем?



## ПРАЦЮЄМО В ПАРАХ



1. Сформулюйте три причини, чому інформаційні системи є важливими складниками й ознаками сучасного суспільства. Обговоріть, яким чином можна ранжувати ці причини.
2. Обговоріть призначення інформаційної системи *Публічна кадастрова карта України*, яку можна завантажити за адресою <http://map.land.gov.ua/kadastrov-karta>.
3. Обговоріть, у якій формі можуть бути подані дані на порталі електронних послуг Пенсійного фонду України за посиланням <http://portal.pfu.gov.ua/>.
4. Визначте, до якого типу можна віднести інформаційну систему <https://gd.tickets.ua/uk>. Запропонуйте одне одному приклади подібних інформаційних систем, якими ви користувались для замовлення квитків чи інших послуг онлайн.



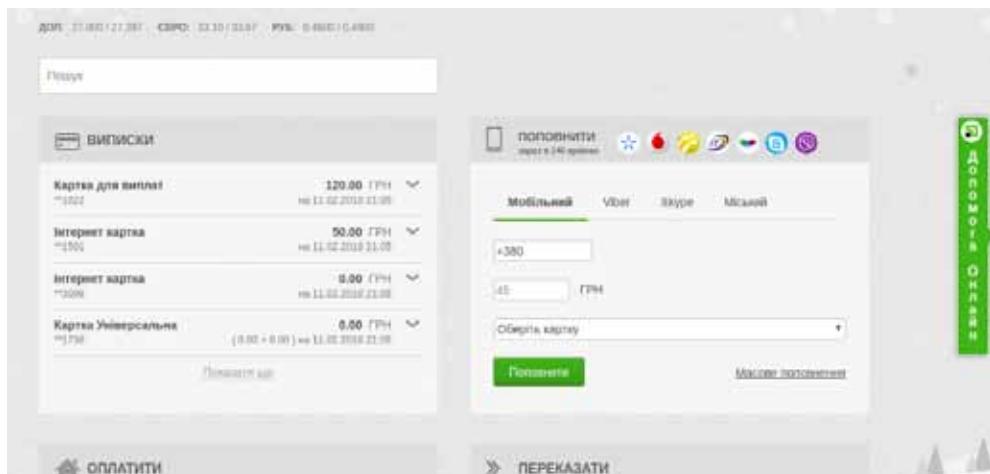
5. Дослідіть сервіс «Інтерактивна туристична карта Тернопільської області» за посиланням <https://goo.gl/8UmG8b>. Обговоріть, чи можна віднести його до інформаційної системи. Аргументуйте одне одному свою думку.



## ПРАЦЮЕМО САМОСТІЙНО



6. Створіть асоціативний кущ поняття *інформаційна система*. Скористайтеся при цьому одним з редакторів карт знань. Розмістіть карту у власному сховищі та надайте доступ до її перегляду вчителю.
7. У текстовому документі складіть список інформаційних систем, які використовують ваші рідні чи знайомі у професійній діяльності або побуті. Розмістіть документ у власному сховищі та надайте доступ до його перегляду вчителю.
8. Розгляньте сторінку інтернет-банку (мал. 2.5).



Мал. 2.5



Визначте, яка складова інформаційної системи може бути реалізована цією сторінкою. У визначеному середовищі складіть інформаційну модель інформаційної системи *Банк*. Розмістіть модель у власному сховищі та надайте доступ до перегляду створеного файла вчителю.

9. Відомо, що геоінформаційна система — сучасна комп’ютерна технологія, що дозволяє поєднати модельне зображення території (електронне відображення карт, схем, космо-, аерозображені земної поверхні) з інформацією табличного типу (різноманітні статистичні дані, списки, економічні показники тощо). Ознайомтесь із сервісами <http://www.pythagoras.net/> та <http://www.geosystema.net/digitals/>, які є прикладами геоінформаційної системи. Порівняйте технології за сформульованими самостійно 4–5 критеріями та створіть відповідну таблицю порівняння в текстовому документі.

## ЦІКАВІ ДЖЕРЕЛА

Сайт Державного підприємства  
«Національні інформаційні  
системи»  
<https://nais.gov.ua/>

3

# ЛЮДИНА В ІНФОРМАЦІЙНОМУ СУСПІЛЬСТВІ

## ПРИГАДАЙТЕ:

- характеристики основних інформаційних процесів;
- чим інформаційна культура відрізняється від цифрової компетентності;
- етапи становлення інформаційних технологій

## ВИ ДІЗНАЕТЕСЯ:

- які ознаки інформаційного суспільства;
- що таке інформаційна безпека та які існують загрози інформаційній безпеці;
- що розуміють під захистом інформаційних даних;
- як держава та людина мають піклуватися про інформаційну безпеку;
- як забезпечити захист інформаційних даних окремої людини при роботі з інформаційною системою;
- як зробити роботу в Інтернеті безпечною;
- яке мислення називають критичним



## ВИВЧАЄМО

### 3.1. Які ознаки інформаційного суспільства?

Історичний період розвитку людського суспільства, у якому ми живемо, описують як інформаційну еру (англ. *Information Age*), або інформаційну епоху. Цей період протягом життя практично одного-двох поколінь змінив собою індустріальну епоху. Якщо індустріальна ера базується в основному на виробництві й розподілі енергії, то інформаційна заснована на мікроелектронних інформаційних і комунікаційних технологіях та генній інженерії. Новий етап розвитку цивілізації відрізняється тим, що його рушійною силою стали цінності, створені знаннями. Передумови інформаційної ери заклали інформаційна революція, досягнення якої уможливили створення складних технічних систем, що дозволили опрацьовувати просто величезні порівняно з попередніми роками обсяги інформаційних даних.

Наслідки інформаційної революції зумовили докорінні зміни в усіх сферах життя людини. Разом з розвитком інформаційного суспільства відбувся перехід



**Інформаційна ера**  
(англ. *Information Age*, *Digital Age*, *Computer Age*, також відома як **ера комп’ютерів**, або **інформаційна епоха** (**електронна епоха**)) — концептуальна ідея про те, що сучасне століття відзначатиметься широкими можливостями для окремих осіб вільно передавати й приймати інформацію та мати митечний доступ до знань, що було б важко або неможливо в попередні епохи розвитку людства.

від пріоритету виробництва до економіки послуг, в основі якої лежить не виробництво товарів, а надання послуг. У сфері культури виникає й розвивається «масова культура», низка субкультур зі своїми унікальними характеристиками, кіберспорт тощо. Зростає популярність соціальних мереж та інтернет-ЗМІ. Новітні засоби соціальної взаємодії, зростання ролі засобів масової інформації в організації суспільства створили нові форми правління суспільством — нетократію та медіакратію. Зростання ролі та соціального впливу інформації призвело до появи нового виду війн — інформаційної війни. Основною цінністю для суспільства взагалі є окремої людини зокрема поступово стають інформаційні ресурси. Це, у свою чергу, спричиняє потребу в уточненні поняття інформація.

Виходячи з такого розуміння інформації, визначимо основні ознаки інформаційного суспільства.

1. Перетворення інформації на найважливіший економічний ресурс, що має глобальний характер і забезпечує підвищення ефективності, зростання конкурентоспроможності та інноваційний розвиток суб'єктів господарювання. Провідним видом власності стає власність людини на інформацію як духовний продукт; знання та інформація набувають властивостей товару. Перетворення інформаційної сфери на фундамент, основу всіх видів економічної діяльності у ХХІ ст.
2. Інформаційне суспільство є видом відкритого суспільства, що характеризується доступністю інформації для громадян; зростання ролі інформаційного менеджменту в управлінні суспільством і різними сферами життя.
3. Інформація розвивається за своїми законами, не пов'язаними з реальними фактами (неправдива інформація здатна вносити серйозні зміни в життя людей та суспільно-політичні процеси).

Таким чином, інформаційне суспільство — це суспільство, у якому більшість працюючих зайнято виробництвом, зберіганням, опрацюванням та розповсюдженням інформаційних даних.

Крім позитивних моментів інформаційного суспільства можна виділити й небезпечні тенденції:

- дедалі більший вплив на суспільство засобів масової інформації;
- інформаційні технології можуть зруйнувати приватне життя людей та організацій;
- існує проблема відбору достовірних інформаційних даних;
- багатьом людям буде важко адаптуватися до середовища інформаційного суспільства;
- існує небезпека розриву між людьми, що займаються розробкою інформаційних технологій, і споживачами.

### 3.2. Що таке інформаційна безпека та які існують загрози інформаційній безпеці?



**Інформаційна безпека** — стан захищеності потреб людини, суспільства та держави в інформації незалежно від внутрішніх і зовнішніх загроз.

Інформаційна безпека також означає рівень захищеності інформаційного середовища суспільства, який забезпечує його формування, використання та розвиток в інтересах громадян, організацій, держави, і нейтралізації негативних наслідків інформатизації суспільства.

Загрозою інформаційній безпеці називають будь-які обставини або події (атаки), що можуть бути причиною порушення цілісності, конфіденційності або доступності інформаційних даних (мал. 3.1) та створюють небезпеку життєво важливим інтересам людини, суспільства й держави в інформаційній сфері.

Конфіденційність	Цілісність	Доступність
Захист інформаційних даних від несанкціонованого доступу	Захист точності та повноти інформаційних даних й програмного забезпечення	Забезпечення доступності інформаційних даних та основних послуг для користувача в потрібний для нього час

Мал. 3.1

**Конфіденційність** — стан, за якого інформаційні дані не можуть бути отримані неавторизованим користувачем або процесом.

Приклад порушення конфіденційності: отримання зловмисниками доступу до даних користувача в реєстрі банку; навмисне розголошення даних користувача співробітниками банку.

**Цілісність** — стан, за якого дані, що зберігаються в системі, точно відповідають даним у вхідних документах. Тобто коли інформаційні дані не містять в собі навмисно зруйнованих чи спотворених частин.

Приклад порушення цілісності: перекручування фактів засобами масової інформації з метою маніпуляції громадською думкою.

**Доступність** — стан, за якого потрібний інформаційний ресурс перебуває у вигляді, необхідному користувачеві, у місці, необхідному користувачеві, й у той час, коли він йому необхідний.

Приклад порушення доступності: недоступність можливості придбання квитків на потяг через атаку на базу даних або сайт залізниці.

Спробу реалізації загрози щодо комп’ютерної системи або мережі називають атакою (хакерською атакою, кібератакою).

**Хакерська атака** — дії кібер-зловмисників або шкідливої програми, спрямовані на захоплення, видалення чи редактування інформаційних даних віддаленої системи, отримання контролю над інформаційними ресурсами системи або на виведення її з ладу.

Загроза інформаційній безпеці, як і будь-яка загроза, складається із суб’екта (порушника, користувача, окремого громадянина чи підпри-

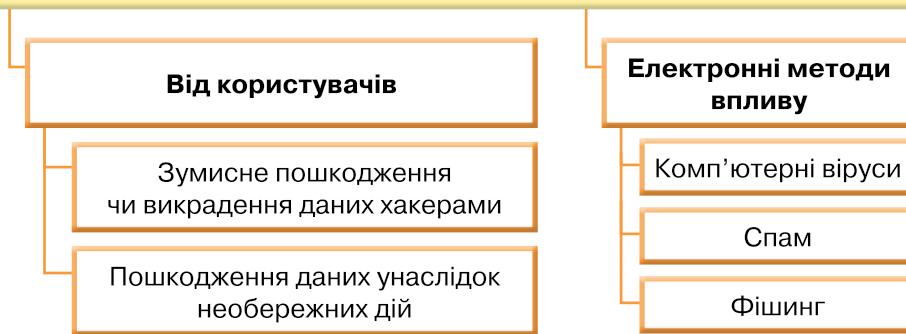
ємства), об'єкта (сайт, сервер, база даних чи документ) та вектора атаки (викрадення паролю, соціальна інженерія та ін.) і може бути внутрішньою або зовнішньою.

Сьогодні найбільшу кількість інформації опрацьовують за допомогою персональних або робочих комп'ютерів, саме тому атаки на комп'ютерні системи набули такого розповсюдження. До таких атак ми можемо віднести:

- шкідливе програмне забезпечення (віруси);
- інтернет-шахрайство;
- атаки на відмову в обслуговуванні;
- крадіжки коштів;
- крадіжки персональних даних;
- несанкціонований доступ до інформаційних ресурсів і систем;
- розповсюдження свідомо недостовірної інформації.

Існують такі основні загрози інформаційній безпеці користувача Інтернету, які виходять від авторизованих користувачів та електронних методів впливу (мал. 3.2).

### ЗАГРОЗИ КОРИСТУВАЧАМ ІНТЕРНЕТУ



Мал. 3.2

### 3.3. Що розуміють під захистом інформаційних даних?

Захист інформаційних даних — це сукупність заходів, спрямованих на запобігання порушенню конфіденційності, цілісності, доступності даних. Наприклад, від несанкціонованого доступу, використання, оприлюднення, руйнування, внесення змін, ознайомлення, перевірки, запису та читання.

Тобто для того, щоб правильно побудувати систему захисту даних, необхідно дати відповідь на декілька питань:

- які дані необхідно захищати;
- як зловмисник може отримати до них доступ;
- яким чином можна перешкодити зловмиснику?

Система захисту інформаційних даних — взаємопов'язана сукупність організаційних та інженерно-технічних заходів, засобів і методів захисту даних.

До причин втрати інформаційних даних відносять: крадіжки, випадкове видалення та програмні помилки.

Крадіжки даних обумовлені бажанням заволодіти персональними даними, використати дані про особисті фінанси людини, отримати інформацію про роботу чи професійну діяльність.

Як правило, у зловмисників є бажання вкрасти: фінансові дані, паролі та логіни (акаунтів, соціальних мереж, електронної пошти); цінні документи (на комп'ютері, у смартфоні, у хмарному сховищі).

Існують різні методи захисту інформаційних даних.

Кожний метод захисту даних забезпечує окремий аспект безпеки, але майже завжди вони використовуються комплексно.

**Технічний** метод захисту даних — забезпечує обмеження доступу до даних апаратно-технічними засобами (антивіруси, фаерволи, маршрутизатори, токіни, смарт-карти тощо).

**Інженерний** метод захисту даних попереджує видалення, доступ або редактування даних унаслідок навмисних дій або природного впливу інженерно-технічними засобами (обмежувальні конструкції, охоронно-пожежна сигналізація).

**Організаційний** метод захисту інформації попереджує доступ до об'єкта інформаційної діяльності сторонніх осіб за допомогою організаційних заходів (правила розмежування доступу).

**Криптографічний** метод захисту інформації попереджує доступ за допомогою математичних перетворень даних (шифрування повідомлень, які відсилають, хешування паролів).

### 3.4. Як держава та людина мають піклуватися про інформаційну безпеку?

Для забезпечення захисту громадян кожна держава буде відповідну інформаційну політику щодо інформаційної безпеки. Інформаційна політика держави спрямована на захищеність життєво важливих інтересів людини, суспільства й держави від спричинення шкоди через: неповноту, невчасність і невірогідність інформації, що використовується; негативний інформаційний вплив; негативні наслідки застосування інформаційних технологій; несанкціоноване розповсюдження, використання й порушення цілісності, конфіденційності та доступності інформаційних даних.

В Україні політика гарантування інформаційної безпеки регламентується цілою низкою законодавчих актів і будеться на таких принципах:

- відповіальність за збереження інформаційних даних, її засекречування й розсекречування;
- забезпечення доступу до інформаційного ресурсу з урахуванням визначених Законом прав власності на цей ресурс;
- регламентація прав, обов'язків і відповіальності всіх суб'єктів інформаційного простору;
- відповіальність за збереження й використання персональних даних та конфіденційної інформації;
- захист від хибної, викривленої, недостовірної інформації;
- контроль за створенням і використанням засобів захисту інформаційних даних;

- захист внутрішнього ринку від проникнення неякісних засобів інформатизації та інформаційних продуктів.

Основним законодавчим актом в Україні, який регулює забезпечення захисту інформації, що належить особистості (громадянину), є Закон України «Про захист персональних даних». Цей Закон регулює правові відносини, пов’язані із захистом й обробкою персональних даних, і спрямований на захист основоположних прав і свобод людини й громадянина, зокрема права на невтручання в особисте життя, у зв’язку з обробкою персональних даних.

До персональних даних відносять дані про фізичну особу, що ідентифікована, або які дають змогу конкретно ідентифікувати її. Прикладом персональних даних є прізвище, ім’я, по батькові, адреса, телефони, паспортні дані, національність, освіта, сімейний стан, релігійні та світоглядні переконання, стан здоров’я, матеріальний стан, дата й місце народження, місце проживання та перебування тощо, дані про особисті майнові й немайнові відносини цієї особи з іншими особами, зокрема членами сім’ї, а також відомості про події та явища, що відбувалися або відбуваються в побутовій, інтимній, товариській, професійній, діловій й інших сферах життя особи (за винятком даних стосовно виконання повноважень особою, яка займає посаду, пов’язану із здійсненням функцій держави або органу місцевого самоврядування) тощо.

Такі дані можуть оброблятися й поширюватися тільки за згодою особи, якій вони належать (суб’єкт персональних даних), крім випадків, визначених Законом.

### **3.5. Як забезпечити захист інформаційних даних окремої людини при роботі з інформаційною системою?**

Основним способом заборони несанкціонованого доступу до ресурсів інформаційних систем з даними є підтвердження автентичності користувачів і розмежування їх прав на доступ до певних інформаційних ресурсів. Підтвердження автентичності користувача проводиться за допомогою його ідентифікації, перевірки автентичності особи та здійсненням контролю за всіма діями, обумовленими приписаними даному користувачеві повноваженнями доступу.

Ідентифікація користувача включає в себе **реєстрацію** в системі безпеки інформаційної системи унікального реєстраційного імені користувача (**логіна**) і відповідного цьому користувачу імені — **пароля**. Установлення автентичності користувача (аутентифікація) полягає в перевірці істинності його повноважень. Для особливо надійного впізнання при ідентифікації й аутентифікації користувача іноді використовуються спеціальні технічні засоби, що фіксують і розпізнають індивідуальні фізичні та лінгвістичні характеристики людини (голос, відбитки пальців, структура зіниці, мовні особливості тощо). Однак такі методи потребують значних витрат, тому їх використовують рідко, так що основним і найбільш масовим засобом ідентифікації залишається парольний доступ.

Інколи, якщо необхідно забезпечити високий ступінь захисту даних, які містяться в інформаційній системі, використовують також спеціальні **крипто**графічні методи захисту інформаційних даних (шифрування, цифровий підпис, цифрові водяні знаки тощо). При шифруванні даних відбувається їх зворотне перетворення в деяку уявну випадкову послідовність знаків, яка називається шифротекстом, або криптограмою. Для створення й роботи з криптограмою потрібне знання алгоритму і ключа шифрування. Алгоритм шифрування являє собою послідовність перетворень оброблюваних даних відповідно до ключа шифрування, ключ шифрування забезпечує шифрування та дешифрування інформаційних даних.

Сьогодні дедалі більшої популярності набуває такий крипто

графічний засіб захисту інформації, як **електронний цифровий підпис** (ЕЦП). Такий підпис уже став досить часто використовуваним способом ідентифікації й аутентифікації користувача в банківській та інших сферах діяльності. Електронний цифровий підпис являє собою приєднане до якого-небудь тексту його криптографічне (зашифроване певним способом) перетворення, що дає змогу одержувачу тексту перевірити справжність його авторства й автентичність самого тексту. До такого ж типу технологічного захисту можна віднести й цифрові водяні знаки, які сьогодні найчастіше використовують проти несанкціонованого копіювання мультимедійних файлів як один з ефективних способів захисту авторських прав.

### **3.6. Як зробити роботу в Інтернеті безпечною?**

Щоб уберегти себе при роботі в Інтернеті, важливо знати та дотримуватись ряду рекомендацій, а саме:

1. У жодному разі не відкривайте електронні листи, файли або посилання на веб-сторінки, отримані від людей чи джерел, яких ви не знаєте або яким не довіряєте.
2. Ніколи не передавайте свої паролі або логіни стороннім особам. Пам'ятайте, що більшість технічних адміністраторів тих ресурсів, якими ви користуєтесь, не мають права запитувати у вас дані про ваші паролі.
3. Коли користуєтесь соціальними мережами, пам'ятайте, що ви можете стати мішенню для дій шахраїв і злочинців. Не завжди з першого погляду можна відрізняти дружню розмову від спроби розвідати важливу інформацію про ваше особисте життя чи роботу.
4. Завжди користуйтесь лише ліцензійним програмним забезпеченням, крім випадків, коли не існує альтернатив. Те ж саме стосується й веб-додатків та інформаційних ресурсів.

### **3.7. Яке мислення називають критичним?**

Важливим засобом забезпечення доступу до достовірної інформації є **критичне мислення**.

**Критичне мислення** — це процес аналізу, синтезування й обґрунтування оцінки достовірності й цінності інформації; властивість сприймати

ситуацію глобально, знаходити причини й альтернативи; здатність генерувати чи змінювати свою позицію на основі фактів й аргументів, коректно застосовувати отримані результати до проблем і приймати зважені рішення — чому довіряти та що робити далі.

Критичне мислення має такі характеристики:

- Самостійність.** Ніхто не може мислити замість людини, висловлювати її думки, переконання, ідеї. Мислення стає критичним, тільки якщо носить індивідуальний характер.
- Постановка проблеми.** Критичне мислення досить часто починається з постановки проблеми, бо її розв'язування стимулює людину мислити критично. Початок розв'язування проблеми — це збирання інформації за нею, адже роздумувати «на порожньому місці» фактично неможливо.
- Прийняття рішення.** Закінчення процесу критичного мислення — це прийняття рішення, яке дасть змогу оптимально розв'язати поставлену проблему.
- Чітка аргументованість.** Людина, яка мислить критично, повинна усвідомлювати, що часто одна й та сама проблема може мати декілька розв'язань, тому їй потрібно підкріпити прийняте нею рішення вагомими, переконливими власними аргументами, які б доводили, що її рішення є найкращим.
- Соціальність.** Людина живе в соціумі. Тому доводити свою позицію людина має в спілкуванні. У результаті спілкування, диспуту, дискусії людина поглибує свою позицію або може щось змінити в ній.



## ДІЄМО

### Вправа 1. Достовірність даних.

**Завдання.** Перевірте, чи можна довіряти відомостям про вплив генно модифікованих організмів, які подано на сайті <http://www.esc.lviv.ua>, за запропонованими критеріями.

- Відкрийте файл *Форма оцінювання інтернет-ресурсів*, який збережено в папці *Інформаційні технології* на спільному ресурсі. При виконанні завдань поступово заповніть форму, даючи відповіді на запропоновані запитання.
- У вікні браузера введіть адресу сайта <http://www.esc.lviv.ua>. Визначте мету створення сайта. Скористайтеся підказками щодо визначення мети в зауваженнях до форми.
- Установіть, кому належить сайт. Для цього скористайтеся сервісом <http://whois.domaintools.com/>.
- Визначте, чи можна стверджувати про неупередженість інформації на сайті, неналежність сайта до комерційних, політичних або соціальних проектів чи програм. Для цього перевірте належність сайта до організації за URL-адресою.
- З'ясуйте, чи організація/автор є достатньо авторитетними. Та чи мають сайти інших шанованих і фахових організацій посилання на цей сайт. Для цього в пошуковій системі *Google* впишіть: *link:* й адресу цього сайта (наприклад, *link: www.website.com*).

6. Визначте, чи часто оновлюються відомості на сайті. Для цього зверніть увагу на дати внизу сторінки.
7. З'ясуйте, чи можна звернутись до авторів сайта/статті. Для цього знайдіть форму для контактів.
8. Перейдіть до статті <http://www.esc.lviv.ua/hmo-nova-himichna-zbroya-scho-vbyuaje-cherez-produkty/#more-15133>. Визначте, чи намагаються автори сайта/статті представляти інформацію належним чином, збалансовано та неупереджено (ретельно підшукуючи неманіпулятивні слова, представляючи інформацію з різних точок зору тощо). Для цього відшукайте слова узагальнювального характеру (всі, ніхто, кожен тощо) та оціночного характеру (важливий, хороший, корисний тощо).
9. З'ясуйте кваліфікацію автора статті. Для цього в рядок пошуку пошукової системи (наприклад, Google) вставте ім'я автора й тему статті.
10. Перевірте, чи зображення/діаграми на сайті/у статті є автентичними (оригінальними, зробленими авторами), а не запозиченими з інших джерел. Для цього в контекстному меню зображення оберіть *Шукати зображення в Google*.
11. Завершіть заповнення форми та зробіть висновок про можливість рекомендації цієї статті для отримання достовірної інформації з цієї теми. Обговоріть висновок у класі.

## **Вправа 2. Інструменти для визначення неправдивих фото.**

**Завдання.** Створіть бібліотеку закладок для інструментів, які можна використати для визначення неправдивих повідомлень, фейкових зображень.

1. Відкрийте файл *Інструменти для виявлення фото-фейків*, який збережено в папці *Інформаційні технології* на спільному ресурсі.
2. Перейдіть за посиланнями, вказаними у файлі, та перевірте, чи відповідає опис сервісів реальним діям, які можна застосувати до зображень.
3. Збережіть закладки до ресурсів у власному сховищі закладок.



## **ОБГОВОРЮЄМО**

1. Що являє собою інформація в інформаційному суспільстві?
2. Які ознаки інформаційного суспільства? Який вплив воно має на суспільні процеси?
3. Як людина може обмежити негативний вплив інформаційного суспільства? Наведіть приклади.
4. Хто і яким чином має піклуватись про інформаційну безпеку?
5. Які сервіси Інтернету можна використати для виявлення неправдивої інформації? Наведіть приклади.
6. Як обмежити вплив інформаційних загроз, які виникають перед людиною?
7. Якими якостями критичного мислення важливо оволодіти в інформаційному суспільстві?
8. Коли й чому з'явилося поняття кібербезпеки?



## ПРАЦЮЕМО В ПАРАХ



-  1. Складіть інформаційну модель інформаційного суспільства за допомогою ключових слів-тегів. Обговоріть запропонований кожним список та визначте 10 спільніх слів. Подайте свій список для спільног обговорення у класі. Визначте 5 тегів, які найчастіше трапляються у списках учнів класу. Зробіть висновки.
-  2. Складіть інструкцію-рекомендацію дій для забезпечення інформаційної безпеки одного з вказаних суб'єктів: приватної особи, публічного діяча, особи-підприємця та установи. Обговоріть складені інструкції та визначте спільні й відмінні кроки.
-  3. Складіть контрольний аркуш для визначення ознак розвиненого критичного мислення у своїх однолітків. Обговоріть елементи списку та сплануйте, у який спосіб можна провести відповідне вимірювання.
-  4. Складіть рекомендації щодо виявлення фейкових новин у соціальних мережах. Обговоріть, як для цього використати інструменти для виявлення неправдивої інформації та перевірки фото.
-  5. Знайдіть законодавчі акти, які гарантують інформаційну безпеку громадянину України. Запропонуйте одне одному, які положення цих документів варто удосконалити.



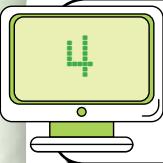
## ПРАЦЮЕМО САМОСТІЙНО

-  6. Знайдіть в Інтернеті відомості про:
  - 1) ставлення до гомеопатії;
  - 2) фактори, що впливають на спортивні результати;
  - 3) варіанти створення прибуткового бізнесу в невеликому місті.
 Доведіть, що знайденим відомостям можна довіряти.
-  7. Розгляньте статтю про техніки пропаганди в ЗМІ та інтернет-ресурсах, яка збережена у файлі *Пропаганда* в папці *Інформаційні технології* на спільному ресурсі. Знайдіть підтвердження трьох прикладів застосування описаних технік, які вам траплялись в Інтернеті. Скористайтесь матеріалами сайта <https://www.stopfake.org>.
-  8. Порівняйте поняття інформаційне суспільство та цифрове суспільство. Результат подайте у вигляді схеми.
-  9. Перевірте на достовірність фото, які збережено у файлі *Фото на перевірку* в папці *Інформаційні технології* на спільному ресурсі. Створіть таблицю-звіт про виявлені ознаки достовірності або недостовірності фото.
-  10. Розгляньте сервіс <http://verify.org.ua/>. Установіть, як можна застосувати його для визначення достовірності інформації. Складіть інформаційний буклет про застосування даного сервісу.

### ЦІКАВІ ДЖЕРЕЛА

Список курсів для опанування кібербезпекою

[https://techtoday.in.ua/  
news/5-onlajn-kursiv-z-  
kiberbezpeki-45212.html](https://techtoday.in.ua/news/5-onlajn-kursiv-z-kiberbezpeki-45212.html)



## ЗАГРОЗИ ПРИ РОБОТІ В ІНТЕРНЕТІ ТА ЇХ УНИКНЕННЯ

### ПРИГАДАЙТЕ:

- правила безпечного використання Інтернету;
- поняття про комп’ютерні віруси, засоби захисту від вірусів;
- правові й етичні основи захисту даних

### ВИ ДІЗНАЕТЕСЯ:

- як програмне забезпечення може становити загрозу інформаційній безпеці користувача Інтернету;
- чи є безпечним використання публічного Wi-Fi;
- які загрози здоров’ю користувача може становити Інтернет;
- як захистити авторське право в Інтернеті



### ВИВЧАЄМО

#### 4.1. Як програмне забезпечення може становити загрозу інформаційній безпеці користувача Інтернету?

Розглянемо вплив на безпеку з боку різного шкідливого програмного забезпечення, яке поширюється мережею Інтернет.

**Шкідливе програмне забезпечення** — будь-яке програмне забезпечення, призначене для отримання несанкціонованого доступу до обчислювальних ресурсів самого комп’ютера або до інформаційних ресурсів, які зберігаються на ньому, несанкціонованого власником їх чи спричинення шкоди (завдання збитків) власникові комп’ютера, інформаційним даним чи комп’ютерній мережі шляхом копіювання, спотворення даних, видалення або підміни даних. Шкідливі програми за завданнями збитками можна віднести до декількох категорій (мал. 4.1).

Перешкодами в роботі зараженого комп’ютера є: починаючи від відкриття-закриття піддону CD-ROM і закінчуючи знищеннем даних і поломкою апаратного забезпечення; блокування антивірусних сайтів, антивірусного програмного забезпечення й адміністративних функцій операційної системи з метою



Термін «шкідлива програма» (англ. *malware* — це скорочення від *malicious software* — шкідлива програма, зловмисне програмне забезпечення), за трактуванням корпорації *Microsoft*, зазвичай використовується як загальноприйнятий термін на позначення будь-якого програмного забезпечення, спеціально створеного для того, щоб заподіювати шкоду окремому комп’ютеру, серверу або комп’ютерній мережі, незалежно від того, чи є воно вірусом, шпигунською програмою тощо.

ускладнення їх лікування; саботаж виробничих процесів, керованих комп’ютером (цим відомий хробак *Stuxnet*).

### ШКІДЛИВІ ПРОГРАМИ

створюють перешкоди в роботі системи

зменшують ресурси комп’ютера

виконують несанкціоновані дії з даними

дестабілізують роботу користувача з комп’ютером

Мал. 4.1



**Руткіт** (англ. *rootkit*, від *root kit*, тобто «набір *root’a*») — програма або набір програм, призначених для приховування слідів присутності зловмисника чи шкідливого програмного забезпечення від сторонніх очей.

**Програма-вимагач** (англ. *ransomware*, від *ransom* — викуп і *software* — програмне забезпечення) — це шкідливе програмне забезпечення, яке працює як здирник.

**Ботнет** (англ. *botnet* від *robot* і *network*) — це комп’ютерна мережа, яка складається з деякої кількості хостів, із запущеними ботами — автономним програмним забезпеченням. Найчастіше бот у складі ботнета є програмою, яка приховано встановлюється на комп’ютері жертви й дає змогу зловмисникам виконувати певні дії з використанням ресурсів інфікованого комп’ютера.

Виконуючи інсталяцію іншого шкідливого програмного забезпечення: завантаження з мережі (*downloader*); розпаковування іншої шкідливої програми, що вже міститься всередині файла (*dropper*), шкідливе програмне забезпечення зменшує ресурси комп’ютера.

До несанкціонованих дій з даними належать: крадіжки, шахрайство, здирство і шпигунство за користувачем. Для крадіжки може застосовуватися сканування жорсткого диска, реєстрація натиснень клавіш (*keylogger*) і перенаправлення користувача на підроблені сайти, з точністю повторюючи вихідні ресурси; викрадання даних, які представляють цінність або таємницю; крадіжка аккаунтів різних служб (електронної пошти, мессенджерів, ігрових серверів, платіжних систем). Аккаунти при цьому застосовуються для розсилання спаму, а через електронну пошту можна роздобути паролі від інших аккаунтів, тоді як віртуальне майно можна продати в *MMOG* (*Massively Multiplayer Online Game*). Шкідливе програмне забезпечення створює блокування комп’ютера, шифрування файлів користувача з метою шантажу і здирства грошових коштів. Здебільшого після оплати комп’ютер або не розблоковується, або незабаром блокується вдруге. Шкідлива програма використовує телефонний modem для здійснення дорогих дзвінків, що спричиняє значні суми в телефонних рахунках. Можливим є також створення платного програмного забезпечення, яке імітує, наприклад, антивірус, але нічого корисного для цього не робить (*fraudware* або *scareware*).

Шкідливі програми також виконують іншу незаконну діяльність: отримання несанкціонованого (і дармового) доступу до ресурсів самого комп’ютера або третіх ресурсів, доступних через нього, у т.ч. пряме управління комп’ютером. Заражений комп’ютер (у складі ботнета) може бути використаний для проведення DDoS-атак, збирання адрес електронної пошти й поширення спаму, у т.ч. у складі ботнета. До такої діяльності належить також накручування електронних голосувань, клацань по рекламних банерах; генерування монет платіжної системи *Bitcoin*, використання ефекту 25-го кадра для зомбування людини.

Небажане програмне забезпечення може записувати файли, які не є дійсно шкідливими, але здебільшого небажані: тобто воно робить певні речі, що непокоють користувача. Наприклад, програма *Adware* показує рекламу, а програма *Spyware* посилає через мережу Інтернет інформацію, не санкціоновану користувачем. Створюється видимість «отруєння» документів, які дестабілізують програмне забезпечення, що відкриває їх (наприклад, архів розміром менше мегабайта може містити гігабайти даних, а при його архівуванні може надовго «зависнути» архіватор). Програми віддаленого адміністрування можуть застосовуватися як для того, щоб дистанційно вирішувати проблеми з комп’ютером, так і для зловмисних цілей.

Щоб мінімізувати ризики зараження, важливо читати всі умови встановлення будь-яких програм. Значна частина шпигунських програм установлюється як навантаження до іншого програмного забезпечення, про що, як правило, зазначається дрібним шрифтом. Не слід забувати користуватися антивірусом. Спеціалізовані захисні програми істотно підсилюють рівень безпеки персональної інформації. Для видалення зловмисного програмного забезпечення, з яким не справляється антивірусна програма, можна зробити декілька кроків.

- Перевірте у вікні *Панель управління/Встановлення та видалення програм* наявність встановленої підозрілої програми, яка створює проблеми. Важливо перевірити такі встановлення за датою, коли виникли проблеми. Наасторожити має відсутність видавця, оригінальної іконки, версії програми. Якщо шкідливе ПЗ знайдено — видаліть його.
- Перевірте автозавантаження. Для цього в меню *Пуск* у пошуку потрібно ввести символи *std*. З’явиться чорне віконце, яке називається командним рядком. У ньому слід ввести символи *msconfig* і натиснути клавішу *Enter*. У вікні *Конфігурація системи* виберіть *Автозавантаження*. Шукайте програми, що запускаються не з папки *Program Files*.

Будьте уважні! Вимикайте в цьому списку тільки ті програми, у шкідливості яких ви впевнені!

- Перевірте розширення для браузера. У меню налаштувань браузера знайдіть *Розширення*. Перегляньте перелік робочих додатків, і якщо шкідливе ПЗ виявлено — видаліть його.

## 4.2. Чи є безпечним використання публічного Wi-Fi?

Сьогодні багато хто з нас користується Інтернетом за допомогою ноутбуків або смартфонів. Для зручності в багатьох публічних місцях (кафе, барах, готелях, торговельних центрах і навіть транспорті) є можливість скористатися Wi-Fi і без проблем подивитися прогноз погоди, перевірити електронну пошту чи надіслати щось у соціальну мережу. Але користувача в загальнодоступних Wi-Fi мережах може очікувати ряд загроз. При підключенні до Wi-Fi пристрой (ноутбук, планшет чи смартфон) починають передавати й отримувати дані в Wi-Fi мережі. Зловмисник, використовуючи спеціальні програми, може зібрати різні дані через мережу: які пристрой підключено, чи є загальнодоступні ресурси (файли, папки, принтери) на підключених пристроях, на які сайти заходять користувачі цих пристрів. Деякі з цих програм (*Zenmap*, *Inssider*, *Wi-Fi Analyzer*) можна без проблем легально знайти в Інтернеті. При більш серйозному підході зловмисники також можуть отримати інформацію про введені логіни та паролі.

При використанні мережі Wi-Fi в публічних місцях потрібно дотримуватись таких правил.

1. Відключіть доступ до своїх даних, інакше пристрій та інформація на ньому може стати легкою здобиччю для зловмисників. На комп'ютері під управлінням *Windows* у налаштуванні загального доступу (*Панель управління/Мережа та інтернет*) слід вимкнути спільній доступ до файлів, а також заборонити знаходження комп'ютера іншими користувачами мережі.
2. Використовуйте VPN. Найбезпечніше користуватися громадським Інтернетом через VPN (від англ. *Virtual Private Network* — приватна віртуальна мережа). VPN перенаправляє трафік через так звану безпечну мережу, навіть при підключенні до безкоштовного Wi-Fi. VPN буде доречним, якщо часто користуватися незахищеними та публічними мережами. Зробити це можна як безкоштовно, так і з використанням платних, ще більш надійних, сервісів. Останні, наприклад, дозволяють вибирати, через які країни проходитиме трафік даних, і вони не обмежують обсяг і швидкість передавання даних.
3. Небажано автоматично підключатися до Wi-Fi мереж. Сучасні ноутбуки, смартфони та планшети вміють автоматично підключатися до відкритих Wi-Fi-точок, проте це може бути небезечно. Пристрій може «підчепити» мережу, створену зловмисниками спеціально для того, щоб красти інформацію. У більшості сучасних мобільних пристрій автоматичне підключення до мереж вимкнено за замовчуванням, але краще витратити кілька секунд, щоб перевірити це зайвий раз у розділі *Налаштування Wi-Fi*.
4. Використовуйте криптографічний протокол SSL, що забезпечує обмін даними між сервером та користувачами в зашифрованому вигляді. Усе відбувається автоматично, потрібно тільки в налаштуваннях безпеки

браузера поставити галочку навпроти пункту «SSL». Зазвичай цей протокол увімкнений за замовчуванням, при встановленні браузера.

5. Не нехтуйте двоетапною аутентифікацією (авторизація на сайті). Найчастіше двоетапна аутентифікація зводиться до того, що на сайті робиться запит заздалегідь установленого пароля, а також коду, надісланого по SMS на введений людиною номер мобільного телефону. Таким чином, якщо хтось украде пароль, його одного буде недостатньо для того, щоб використовувати чужий обліковий запис. Двоетапна аутентифікація займає трохи більше часу, що може дратувати (таку схему використовує більшість інтернет-банків. Деколи хочеться її відключити, але часто зробити це неможливо, адже це одна з головних умов авторизації на сайті). Важливо підключити подвійну перевірку доступу там, де це можна зробити добровільно, наприклад, у *Google* акаунті, де зв'язані разом пошта, відеохостинг, документи та багато інших сервісів, якими користуються мільйони людей. *Google* запропонує ввести номер мобільного й надішле SMS-кою шестизначний код, необхідний для того, щоб зв'язати акаунт із телефоном. Подібний код потрібно буде вводити кожного разу додатково до пароля при спробі увійти в обліковий запис.
6. Уточнюйте назви мережі. Часом шахраї можуть створити мережу для крадіжки даних, яка за назвою схожа на справжню. Наприклад, окрім офіційної мережі THOMSON можна побачити «THOMPSON», що може бути мережею, створеною зловмисником для крадіжки особистих даних та несанкціонованого доступу до мобільного пристрою. Якщо виявлений у кафе Wi-Fi викликає щонайменший сумнів, потрібно обов'язково звернутися до працівників закладу й уточнювати в них, як має називатися їхня мережа.
7. Захищайте свої паролі. Головне, але дуже просте й важливе правило: не встановлювати один і той самий пароль для зареєстрованих на різних сайтах акаунтів. Також важливо не лінуватися та придумувати складні паролі: використовувати цифри упереміш з великими та маленькими буквами. Якщо паролів багато, то в них можна заплутатися. Для цього можна використати менеджер паролів, на зразок KeePass або LastPass. Ці програми — безкоштовні, обидві шифрують дані, але роблять це по-різному: KeePass зберігає зашифровані дані на комп'ютері, а LastPass — на хмарному сервері. У кожного зі способів є свої за і проти, проте загалом обидва сервіси забезпечують високий рівень захисту.
8. Включіть фаервол (англ. *firewall* — вогняна стіна). Деякі операційні системи мають вбудований найпростіший фаервол, який відстежує вхідні й вихідні інтернет-з'єднання та не дозволяє проникненню чи надсиланню з комп'ютера конфіденційних даних. Існує багато програм-фаерволів — як платних, так і безкоштовних. Фаервол не гарантує стовідсоткову безпеку, але це корисна захисна опція, яку варто тримати включеною. У Windows вона включається в секції *Система й безпека* (*System And Security*) у панелі управління.

### 4.3. Які загрози здоров'ю користувача може становити Інтернет?

Надмірне, неконтрольоване та необдумане використання Інтернету може спричиняти загрози психічному здоров'ю користувачів (мал. 4.2).

#### ЗАГРОЗИ ПСИХІЧНОМУ ЗДОРОВ'Ю КОРИСТУВАЧА ІНТЕРНЕТУ

інформаційне перевантаження

поширення інформації із впливом на психіку

відчуження від реальності

Мал. 4.2

Основною проблемою забезпечення психологічної безпеки, у першу чергу психологічного здоров'я користувачів комп'ютерними й мережевими технологіями, стала проблема інформаційного (когнітивного) перевантаження. Специфіка гіпертекстового формату подання інформації призвела до виникнення в користувача Інтернету особливого психологічного феномена, який отримав назву «проблема втрати орієнтації в гіперпросторі» (англ. *Lost in hyperspace problem*). Цей психологічний феномен проявляється в тому, що користувач не може локалізувати своє місце знаходження в інформаційному просторі веб-сайту, він постійно повертається до одних і тих самих матеріалів, не розуміє, куди йому треба звертатися за потрібною інформацією (навіть якщо підозрює, що вона існує десь у досліджуваному гіпертекстовому просторі), не знає, як повернутися до раніше переглянутих тем, забуває початкові мотиви свого пошуку і зміст переглянутих веб-сторінок тощо. Утрата орієнтації в гіперпросторі часто призводить до втрати смыслових зв'язків, і майже завжди спричиняє складність зрозумілення змісту матеріалу.

Другою не менш істотною проблемою є безконтрольне поширення в мережі інформації, яка може завдати психологічну травму або спровокувати користувача на вчинення будь-яких протиправних дій. Для вирішення цих проблем достатньо успішно ведуться роботи з вдосконалення різних видів користувацького інтерфейсу, а також зі створення програмних додатків, спрямованих на фільтрування інформаційного потоку за заданим набором параметрів.

В окремих користувачів Інтернету, які витрачають на це багато часу, спостерігається ефект відчуження від соціального оточення. Відомі випадки, коли інтенсивне застосування Інтернету призводить до звуження соціальних зв'язків аж до самотності, скорочення родинного спілкування й навіть до розвитку депресивних станів. Існують й інші дані, що свідчать про негативний вплив Інтернету на індивідуальну та групову психічну діяльність. Наприклад, було доведено, що використання Інтернету може сприяти аутизму дітей і підлітків, вести до порушень у процесах їх соціальної адаптації тощо.

Фахівці-психологи наголошують на складних взаєминах людської психіки з феноменом віртуальної реальності (англ. *MUD — Multi-User*

*(Dimensions)*, про можливий зв'язок віртуального світу з проблематикою змінених станів свідомості, неконтрольованої психологічної залежності від Інтернету, яка набуває хворобливі форми. Психологічну небезпеку становить захоплення рольовими іграми в Інтернеті, їх можливий зв'язок з асоціальною поведінкою, психологічна мотивація використання аватара як спробу змінити свою ідентичність або створювати множинну мережеву ідентичність тощо.

Небезпек психологічного впливу Інтернету на людину можна уникнути через власний контроль часу роботи в Інтернеті, розвиток уміння ставити цілі, завдання та здійснювати предметний пошук даних в Інтернеті. А проблеми, які вже виникли через необдумане використання Інтернету, важливо обговорювати з батьками та психологами.

#### 4.4. Як захистити авторське право в Інтернеті?

Винахід і швидке й повсюдне поширення Інтернету поставило перед інформаційним співтовариством нові, досить серйозні питання у сфері законодавчого регулювання відносин автора твору та його споживача. Технологічна основа комп'ютерної мережі забезпечує вільне копіювання інформаційного об'єкта будь-якого виду, який розміщено в Інтернеті, з будь-якого комп'ютерного пристроя на будь-який інший комп'ютер або гаджет, які підключені до цієї мережі. Але це не є підставою для порушення усталених норм авторського права.

Авторське право в Україні регулюється Цивільним кодексом і Законом України «Про авторське право та суміжні права». До об'єктів авторського права відносяться: літературні та художні твори (романи, поеми, статті та інші письмові твори; лекції, промови, проповіді та інші усні твори; драматичні, музично-драматичні твори, пантоміми, хореографічні, інші сценічні твори; інші групи об'єктів); комп'ютерні програми; компіляції даних (бази даних), якщо вони за добором або упорядкуванням їх складових частин є результатом інтелектуальної діяльності; інші твори.

Не є об'єктом авторського права: а) повідомлення про новини дня або поточні події, що мають характер звичайної прес-інформації; б) твори народної творчості (фольклор); в) видані органами державної влади в межах їх повноважень офіційні документи політичного, законодавчого, адміністративного характеру (закони, укази, постанови, судові рішення, державні стандарти тощо) та їх офіційні переклади; г) державні символи України, державні нагороди; символи та знаки органів державної влади, Збройних сил України та інших військових формувань; символіка територіальних громад; символи та знаки підприємств, установ та організацій; д) грошові знаки; е) розклади руху транспортних засобів, розклади телерадіопередач, телефонні довідники та інші аналогічні бази даних, що не відповідають критеріям оригінальності й на які поширюється право *sui-generis* (своєрідне право, право особливого роду).

Тобто об'єкти авторського права досить різноманітні й, напевно, з розвитком культури та суспільства ще будуть з'являтися нові об'єкти. Так, з розвитком світової мережі Інтернет з'явилися такі об'єкти, як комп'ютерні програми та компіляції даних.

Відповідно до нещодавно внесених доповнень, розміщення твору в оцифрованому вигляді в Інтернеті вважається публікацією твору або його поширенням і тому потребує дозволу власника авторського права. Розміщення в Інтернеті копії твору чи його частини без дозволу автора є порушенням Закону й може бути оскаржене в суді з вимогою відшкодування моральної шкоди та завдання матеріальних збитків (упущеної вигоди).

Найпоширенішими видами порушень у мережі Інтернет є: незаконне відтворення й копіювання музичних, художніх, літературних творів або комп’ютерних програм без попереднього надання на це згоди автором чи правовласником. Це виражає порушення матеріальних прав авторів. Крім цього, дедалі популярнішим стає такий вид порушень, як plagiat. Такі дії в мережі Інтернет порушують матеріальні й нематеріальні права авторів. Забезпечити захист авторських прав можна такими заходами:

- на етапі до порушення: 1) обмежена функціональність — автори розповсюджують програми, які не здатні друкувати документи або зберігати їх у пам’яті комп’ютера; 2) «годинникова бомба» — автор розповсюджує повноцінний об’єкт авторського права, але встановлює дату, після якої доступ до нього буде неможливим; 3) захист від копіювання, тобто автор установлює кількість разів, коли файл може бути скопійованій; 4) криптографічні конверти — твір зашифровано так, що доступ до нього можливий з використанням ключа до шрифту; 5) контракти-угоди «наскрізного клацання», укладені через Інтернет, це — дозволи автора на використання творів; 6) запобіжні заходи: попередня публікація матеріалу на традиційному матеріалі, підтвердження факту існування твору на певну дату, засвідчення в нотаріуса дати створення твору, запис на лазерному диску й поміщення в архів або віртуальний електронний архів — веб-депозитарій; 7) клірингові центри — автор надає центру право ліцензувати свої права на твір, центр приймає плату від користувача й передає її власнику авторських прав;
- на етапі після порушення: 1) агенти — це комп’ютерні програми, які автоматично виконують попередньо визначені команди, наприклад, пошук у мережі контрафактних примірників творів; 2) стенографія — процес приховування інформації у файлах, наприклад, «водяного знака» автора твору, що буде доказом авторства цієї особи щодо цього твору; 3) «маячок» — це особлива мітка, яка розміщується у творі й спрацьовує під час несанкціонованого використання, надаючи можливість знайти порушника авторських прав; 4) використання кодових слів.

Для перевірки авторства текстів за відповідними базами текстів в Інтернеті можна скористатись програмою виявлення plagiatu.



## ДІЄМО

### Вправа 1. Ліцензії Creative Commons.

**Завдання.** За текстом файла *Ліцензії*, який зберігається в папці *Інформаційні технології* на спільному ресурсі, створіть інформаційний буклет про свободи та умови, яких потрібно дотримуватись авторам для поширення своїх творів. Доповніть текст відповідними графічними зображеннями, знайденими самостійно.

## Вправа 2. Перевірка на антиплагіат.

**Завдання.** Перевірте текст учнівського реферату на антиплагіат.

1. Знайдіть у пошуковій системі посилання на онлайн-сервіс для виявлення плагіату в тексті.
2. Скопіюйте текст *Реферат*, який збережено в папці *Інформаційні технології* на спільному ресурсі.
3. У вікно для перевірки тексту у вибраному сервісі вставте вміст буфера обміну. Налаштуйте мову тексту та запустіть процес перевірки. Урахуйте, що на сервісі перевірку можуть очікувати й інші документи, тому процес перевірки триватиме деякий час, або вам доведеться змінити сервіс для перевірки на менш завантажений.
4. Проаналізуйте звіт за перевіркою. Урахуйте, що вищий відсоток унікальності впливає на підтвердження самостійного авторства тексту. Зробіть висновки.



## ОБГОВОРЮЄМО

1. Які програми можуть завдати шкоди користувачеві Інтернету?
2. Як можуть поширюватись небезпечні програми?
3. З якою метою зловмисники хочуть завдати шкоду користувачеві Інтернету?
4. Яких заходів безпеки слід дотримуватися при використанні публічних мереж?
5. Як необдумане використання Інтернету може зашкодити вашому здоров'ю?
6. Яких правил варто дотримуватись для безпечної роботи в Інтернеті?
7. Які заходи слід вживати авторам, що розміщують свої роботи в Інтернеті?



## ПРАЦЮЄМО В ПАРАХ



1. Чим подібні й чим відрізняються правила безпеки використання особистого та публічного доступу до мережі Інтернет? Обговоріть, у якій формі краще подати письмову відповідь.
2. Розгляніть відомості, подані в довідці *Windows* (мал. 4.3) за посиланням: <https://support.microsoft.com/uk-ua/help/17228/windows-protect-my-pc-from-viruses>. Обговоріть, чи можна вважати їх універсальним засобом захисту всіх комп’ютерів від інтернет-загроз.
3. Запропонуйте одне одному ситуації щодо неправомірної поведінки користувача Інтернету та обговоріть, чому такі дії є неправомірними. Наприклад: 1) старшокласник розмістив на своїй сторінці в соціальній мережі скріншот переписки з однокласником, який ділився з ним своїми почуттями до дівчини з тієї ж школи; 2) старшокласниця підібрала пароль від *Skype* своєї знайомої та від її імені листується з іншими людьми.
4. Обговоріть і складіть сценарій проведення Дня безпечної Інтернету у своєму навчальному закладі. Доберіть інформаційні матеріали для реалізації сценарію.



The screenshot shows the Microsoft Support website with the following details:

- Top navigation bar: Microsoft, Office, Windows, Surface, Xbox, Підтримка (Support), Додатково (Additional), Search for help.
- Sub-navigation bar: Підтримка Windows, Завантаження (Downloads), Спільнота (Community).
- Main title: **Захист комп’ютера від вірусів** (Protect your computer from viruses).
- Text below title: Застосовується до Windows 7, Windows 8.1.
- Description: У цій статті описано способи захисту комп’ютера від вірусів, які здатні зашкодити йому. Крім цього, у статті наведено поради з профілактичних заходів для Захисту комп’ютера, рекомендації з пошуку та видалення вірусів і отримання відомостей про питання безпеки.
- Section below description: Запобігання потраплянню вірусів на комп’ютер.

Мал. 4.3



## ПРАЦЮЕМО САМОСТІЙНО

- У відомому вам редакторі складіть карту знань із класифікацією загроз інформаційній безпеці користувача Інтернету. Збережіть карту як зображення та надішліть її на електронну скриньку вчителя.
- Створіть презентацію-ілюстрацію до матеріалів, які подано на сайті: <http://klasnaocinka.com.ua/uk/article/do-vsесвітного-dnya-bezpeki-ditei-i-merezhi-intern.html>.

Потрібні зображення доберіть в Інтернеті з дотриманням Закону про авторське право.

- Створіть буклет або інформаційний бюлєтень із правилами безпечної поведінки користувача в Інтернеті відповідно до обраної цільової аудиторії: 1) молодші школярі; 2) однолітки; 3) працівники банківської сфери; 4) науковці; 5) митці (письменники, художники, музиканти тощо).
- Розгляньте матеріали про захист персональних даних у випадку фішинг-атаки, спілкування в соціальних мережах, мобільного спілкування та використання аудіо- та відеоконтенту, розміщеного в мережі. Для цього скористайтесь файлом *Захист даних*, який збережено в папці *Інформаційні технології* на спільному ресурсі. Скористайтесь технологією сторітлінгу та створіть власні історії про безпечну поведінку в мережі. Урахуйте, що *сторітлінг* — технологія створення історії та передачі за її допомогою необхідної інформації з метою впливу на емоційну, мотиваційну, когнітивну сфери слухача. У перекладі з англійської *story* означає історія, *a telling* — розповідати.
- Налаштуйте безпечне підключення до публічної Wi-Fi мережі (у школі або громадському місці) на персональному мобільному пристрої. Визначте, яких заходів безпеки ви дотримались. Напишіть повідомлення про це й надішліть його у спільну групу класу із зазначенням точки доступу до Wi-Fi та проблем, які виникли при цьому.
- Установіть програми для генерування та зберігання паролів *KeePass* і *LastPass*. Використайте кожну з них для зберігання власних паролів до двох інтернет-сервісів, які ви найчастіше використовуєте. Складіть порівняльну таблицю переваг і недоліків апробованих сервісів.

# НАВЧАННЯ ТА ПРОФЕСІЇ В ІНФОРМАЦІЙНОМУ СУСПІЛЬСТВІ

## ПРИГАДАЙТЕ:

- які технології називають інформаційними;
- етапи розвитку інформаційних технологій

## ВИ ДІЗНАЕТЕСЯ:

- як використовувати Інтернет для навчання;
- як розвиток технологій впливає на ринок праці;
- як пов'язані професії та інформаційні технології



## ВИВЧАЄМО

### 5.1. Як використовувати Інтернет для навчання?

Одним з перспективних напрямів застосування Інтернету є навчання. Пошук потрібних навчальних матеріалів, зображень, фото та відео, означень і пояснень, відкритих навчальних онлайн-курсів може суттєво допомогти під час творчої підготовки домашніх завдань, написання рефератів, виконання завдань навчальних проектів та опанування новими знаннями й уміннями. Разом з тим, можливості Інтернету для навчання, самоосвіти та задоволення власних пізнавальних потреб значно ширші.

#### ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРНЕТУ ДЛЯ НАВЧАННЯ



За допомогою Інтернету (мал. 5.1) можна поновлювати антивірусні бази, отримувати поради від учителя чи тренера під час виконання завдань, проходити тестування для оцінювання рівня власних знань з різних предметів, дистанційно опановувати нові технології та отримувати нові знання, бути обізнаними щодо конкурсів, які проводяться в Україні і за кордоном, та брати в них участь, готовуватися до предметних олімпіад і зовнішнього незалежного оцінювання знань випускників та ін.

Окремо слід зауважити про використання інтернет-технологій як технологічної основи дистанційного навчання. На відміну від звичайного навчання в класній кімнаті, освітні послуги в умовах дистанційного навчання надаються за допомогою комп’ютерних мереж. Учні реєструються на спеціальних навчальних порталах, отримують навчальні матеріали, індивідуальні завдання, за потреби скачують їх на свої комп’ютери або планшети. За запропонованим графіком навчання учні самостійно виконують завдання, а одержані результати надсилають учителеві на портал. Учитель, якого в системі дистанційного навчання називають тьютором, виконані завдання перевіряє та виставляє кожному учневі оцінку або відповідну кількість балів, які заносяться до спеціального електронного журналу на навчальному порталі. Крім того, процес навчання може передбачати перевірку знань у вигляді тестування. Учні можуть консультуватися як із тьютором, так і спілкуватися між собою. Для цього на навчальному порталі, де встановлено спеціальне програмне забезпечення, яке називають **системою дистанційного навчання**, існують відповідні засоби.

Пройти безкоштовно дистанційні навчальні курси можна як на вітчизняних порталах *Прометеус* (<https://prometheus.org.ua/courses/>), *ЕдЕра* (<https://www.ed-era.com/>) та ін., так і на порталах, які відкриті відомими університетами світу, наприклад, Стенфордським університетом (<https://www.coursera.org/>), Массачусетським технологічним інститутом (<https://ocw.mit.edu/index.htm>) чи Єльським університетом (<https://ctl.yale.edu/using-technology/online-courses>).

Корисною для дистанційного навчання є платформа *Академія Хана* (<https://www.khanacademy.org/>), яка надає доступ до величезної колекції лекцій з математики, історії, охорони здоров’я та медицини, фінансів, фізики, хімії, біології, астрономії, економіки, космології, органічної хімії, основ американської громадянськості, історії мистецтва, макро- і мікроекономіки, інформатики. А невеликі навчальні відео, які пояснюють основи наук, можна переглядати на каналі *Цікава наука* (<https://www.youtube.com/channel/UCMIVE71tHEUDkuw8tPxtzSQ>). Бути в курсі новинок технологій допоможе сервіс *MANLAB.CAMP* (<http://www.manlab.camp/novitni-tehnologiyi/>).

Багато музеїв світу пропонують віртуальні екскурсії, які можна здійснювати, використовуючи Інтернет. Наприклад, на порталі музею Історії природи можна здійснити віртуальний тур ([https://naturalhistory.si.edu/VT3/NMNH/z\\_NMNH-016.html](https://naturalhistory.si.edu/VT3/NMNH/z_NMNH-016.html)).

А на сайті музею Галілея <https://www.museogalileo.it/> можна отримати доступ до віртуального музею та електронної бібліотеки (мал. 5.2).



Мал. 5.2

Крім матеріалів для поглиблення знань із шкільних предметів, через Інтернет можна дізнатися про новинки книгодрукарства, техніки, культурні події у світі, в Україні та у вашій місцевості; брати участь у різних електронних конкурсах, вікторинах та олімпіадах; користуватися електронними бібліотеками; отримати допомогу у вирішенні як навчальних, так і повсякденних проблем, наприклад, як купувати потрібні речі в інтернет-магазинах, як здійснювати електронні платежі, як налаштувати підключення тих чи інших пристроїв, як обрати місце навчання чи відпочинку та багато інших.

У процесі роботи, навчання чи отримання потрібних відомостей з Інтернету все частіше виникає потреба опрацювання текстів іноземною мовою. Сучасний ринок програмного забезпечення пропонує для автоматизації перекладу різні програми-словники та перекладачі. Якщо потреба в перекладі виникає доволі рідко, то купувати та встановлювати на свій комп’ютер спеціальне ліцензійне програмне забезпечення недоцільно. У таких випадках можна використовувати безкоштовні онлайнові словники та служби перекладу текстів. Наприклад, <http://translate.meta.ua/>, <https://pereklad.online.ua/ukr/>, <http://ua.freelonlinetranslators.net/>. За кількістю підтримуваних мов (51) і напрямків — найбільш універсальним перекладачем є *Перекладач Google* (<https://translate.google.com/?hl=uk>).

При перекладі окремих слів програму можна використовувати як онлайн-словник: *Google Translate* виводить опис усіх значень слова, яке користувач хоче перекласти. Крім того, є опція «показати транслітерацію», що особливо важливо в ситуаціях, коли є потреба в перекладі важких для вимови слів або необхідно правильно написати адресу на конверті при відправці листа за кордон. А опанувати іноземну мову, наприклад англійську, можна за курсами, які пропонує сайт Британської ради (<http://www.britishcouncil.org.ua/english/mooc>).

### **Вправа 1. Навчальні курси.**

**Завдання.** Складіть список із трьох навчальних курсів, які підтримують навчальні дисципліни за програмою 10 (11) класів.

1. Перейдіть до списку курсів, які розміщені на платформі *Прометеус* для підготовки до зовнішнього незалежного оцінювання за посиланням <https://prometheus.org.ua/zno/>.

2. У списку доступних курсів оберіть один курс. Дізнайтесь про зміст курсу, результати, яких можна досягти по завершенні курсу, вимоги до слухачів, умови запису на курс.
3. Збережіть закладку на курс у персональному сховищі закладок.
4. Аналогічні дії виконайте з навчальними курсами, які розміщені на платформі *EdEra* за посиланням <https://www.ed-era.com/courses/> та на платформі *Відкритого Університету Майдану* за посиланням <https://vumonline.ua/courses/>.
5. Створіть список обраних курсів, указавши їх адресу та короткий опис у текстовому документі з іменем *Навчальні курси* в персональному сховищі.

### **Вправа 2. Дистанційне навчання офісним програмам.**

**Завдання.** Ознайомтеся з електронними навчальними курсами, розміщеними на сайті *Майкрософт*, і складіть графік особистого дистанційного навчання.

1. Відкрийте сайт *Microsoft*. Центр навчання *Office 365* за адресою <https://support.office.com/ru-ru/office-training-center>.
2. Оберіть один із продуктів для навчання.
3. Визначте структуру обраного курсу, дізнайтесь, які навчальні матеріали пропонуються користувачам.
4. Перегляньте зміст підручника *Інформатика 10 (11)* та складіть графік особистого дистанційного навчання за допомогою курсів *Microsoft Office Online*.
5. Збережіть складений графік у файлі *Графік* у персональному сховищі. Доберіть середовище для складання графіку самостійно.

## **5.2. Як розвиток технологій впливає на ринок праці?**

Розвиток інформаційних технологій має великий вплив на професійну діяльність членів інформаційного суспільства. Важелями такого впливу є:

- глобалізація, інтеграція та поглиблення регіональної економічної спеціалізації;
- конкуренція між виробниками товарів і послуг;
- широке застосування роботів у випадках, коли робот або програма виявляються продуктивнішими або ефективнішими, ніж людина, яка виконує ту саму роботу;
- інтенсивне використання програмованих пристройів;
- зростання складності систем управління;
- зростання вимог до екологічності товарів, які випускаються, та послуг, що надаються, що передбачає бережливе ставлення до будь-яких типів використання природних ресурсів та скорочення обсягу вироблених відходів.

У зв'язку із цим цілий ряд професій у найближчому майбутньому просто зникнуть на ринку праці, а натомість з'являться нові, деякі з яких ще навіть не відомі. Дослідники запевняють, що 60 % професій, які будуть необхідні через 10 років, ще не вигадали.

В Україні створено онлайн-атлас професій (<http://profatlas.com.ua/>), за допомогою якого можна переглянути каталог професій за галузями та прослідкувати їх зміну до 2020 р., дослідити тенденції зміни ринку праці, особливості професій майбутнього тощо (мал. 5.3).



Мал. 5.3

Сьогодні у світі прослідковуються одночасно дві тенденції. З одного боку, зростає попит на низькокваліфікованих працівників, таких як охоронці чи фахівці з догляду за хворими, з іншого — роботодавці зацікавлені у висококваліфікованих спеціалістах в галузі електронного опрацювання даних і права.

За даними вітчизняної статистики на 2017 р., найбільша частка безробітних в Україні спостерігається серед людей з вищою освітою — 41 %, а професійно-технічну освіту мають 38 % українців, і лише кожний п'ятий безробітний має тільки загальну середню освіту. Загалом у нас відносно високий формальний рівень освіти робітників поєднується з їхньою непідготованістю до вимог ринку праці та браком знань і навичок, які потрібні роботодавцям.

В Україні людина витрачає на здобуття спеціальності в середньому 3–4 роки, тому вибір майбутньої професії потрібно планувати, спираючись на бачення розвитку економіки й виробництва щонайменше на 10 років уперед. За прогнозами, у світі та в Україні зокрема з'являться нові професії: проектувальники роботів, оператори беспілотників і менеджери аватарів (куратори комп’ютерних персонажів, які стануть інтерактивними помічниками людей). Популярними будуть архітектори віртуальної реальності та пілоти автолітаків. А через погіршення клімату та перенаселення Землі актуальною стане робота кліматолога й фермер-агропоніка, які вирощують рослини на хмарочосах. Лікувати людей почнуть наномедики, генетичні консультанти й молекулярні дієтологи.

### **Вправа 3. Опанування професіями майбутнього.**

**Завдання.** Ознайомтеся з умовами навчання в навчальному закладі, який готове до професії майбутнього, що вам подобається.

1. Перейдіть до списку професій за версією сайта *Освіторія*, які можна опанувати вже зараз в університетах світу за посиланням <https://osvitoria.media/experience/10640/>.
2. Серед переліку професій оберіть професію, яка за описом найбільше зацікавила вас.
3. Знайдіть в Інтернеті сайт навчального закладу, в якому здійснюють підготовку фахівців цієї професії. Наприклад, як для професії сіті-фермер.
4. Перейдіть до розділу *Міжнародні студенти*. За потреби використайте інструмент перекладу веб-сторінки  , вбудований у браузери *Chrome*.
5. Знайдіть, чи є доступною для іноземних студентів обрана спеціальність. Зробіть висновки.

#### **Вправа 4. Планування кар'єри.**

**Завдання.** Складіть список ТОП-5 професій, які затребувані на даний час.

1. На сайті *Моя кар'єра* перейдіть у розділ *Вакансії для молоді* (<http://mycareer.org.ua/vacancies>).
2. У списку поточних вакансій оберіть п'ять найзатребуваніших професій на поточну дату.
3. Перейдіть на сайт <https://rabota.ua/> та перевірте, чи дійсно фахівці з обраних вами професій є в списку популярних професій.
4. Визначте, на яку заробітну плату можуть претендувати обрані вакансії та чи є заявлені вакансії поблизу вашого місця проживання. Зробіть висновок.

### **5.3. Як пов'язані професії та інформаційні технології?**

Сучасне життя, особливо його ділову й повсякденну складову, важко уявити без використання сучасної комп'ютерної техніки, адже жодне підприємство не обходитьться без використання комп'ютерів: усі повторювані щоденно операції зберігання даних, оформлення документів, побудови графіків, таблиць, штатних розписів, аналіз даних, створення рекламної продукції передбачають застосування сучасних пристройів і програм.

Прикладами найважливіших впроваджень комп'ютерної техніки та інформаційних технологій в економіці нашої держави є: комплексна система економічної безпеки (система *Екобезпека*); моделююча система *Бюджет України*; системи публічних закупівель *ProZorro* та відкрита система комерційних закупівель *RIALTO*, де можна ознайомитися з усіма публічними державними та комерційними закупівлями, взяти участь у закупівлях, запропонувати державі та бізнесу товари або послуги, скористатися всіма супутніми сервісами; система середньостратегічного прогнозування основних макроекономічних показників *Прогноз ВВП*; комплексна автоматизована система підтримки та супроводу інвестиційного процесу та управління діяльністю державного інвестиційного закладу; система інформаційного супроводу пенсійної реформи в Україні та інші.

Складні сучасні дослідження в медицині неможливі без використання комп'ютерної техніки. До таких досліджень можна віднести комп'ютерну томографію, томографію з використанням явища ядерно-магнітного


**Цікаво**

резонансу, ультрасонографію, дослідження із застосуванням ізотопів. Кількість інформаційних даних, які опрацьовуються при таких дослідженнях, має настільки значний обсяг, що без комп’ютера людина була б не здатна їх сприйняти й опрацювати.

Терміном *Big Data* («великі дані») окреслюють групу технологій і методів, за допомогою яких аналізують та опрацьовують величезну кількість даних, як структурованих, так і неструктурованих, для отримання якісно нових знань. Якщо підсумувати, то це інформація, що не піддається опрацюванню класичними способами через її величезний об’єм.

*Big Data* працює за принципом: що більшою кількістю інформації ми володіємо, то точніший прогноз можливо зробити. Також можливість порівняння певних даних і взаємозв’язків між ними допомагає знайти закономірності, які були приховані до цього. Усе це забезпечує глибинне розуміння проблем і, врешті-решт, дозволяє знайти рішення або можливості керування потрібними процесами.

Нескінченно великий інформаційний потік, який є основою *Big Data*, дає змогу нам отримувати кардинально нові знання, які були недоступні ще кілька років тому. Наприклад, уже зараз проекти, що базуються на *Big Data*, допомагають: лікувати хвороби; боротися з голодом; відкривати нові далекі планети; прогнозувати надзвичайні ситуації; запобігати злочинам.

Використання обчислювальних експериментів сприяло підвищенню точності наукових досліджень. Це дає змогу уникнути прямих помилок, пов’язаних зі спрощеними моделями. Обчислювальний експеримент довів свою ефективність у вирішенні багатьох типів завдань у гідро- й аеродинаміці, у фізиці плазми, дослідження глобальних наслідків «ядерної зими» тощо. Застосування комп’ютерної техніки дає змогу полегшити, прискорити та вдосконалити процес перевірки логіко-математичних операцій, вироблених на попередніх стадіях математичного експерименту. У математиці й математичній логіці, наприклад, змогли нарешті вирішити топологічну проблему чотирьох фарб. Було доведено, що не менше чотирьох фарб необхідно, щоб країни, які межують, на карті завжди мали різні кольори. Створення й застосування комп’ютерної графіки дозволило візуалізувати багато видів наукових інформаційних даних і створило принципово нові можливості для дослідження, оскільки не завжди результати наукових досліджень можна подати в текстовій формі. Формується нова техніка виробництва синтезованих тривимірних зображень — іконографія, яка здатна до лаконічного й повного відображення навколошньої дійсності та наших фантазій.

Використання інтерфейсу «віртуальної реальності» відкриває нові можливості в дизайнерській, скульпторській, архітекторській творчості.

Якщо зібрати всю інформацію, яку накопичило людство з початку часів включно до 2000 р., то виявиться, що її менше, ніж ми продукуємо зараз протягом лише однієї хвилини. Цей феномен повністю змінює розуміння світу та нашого місця в ньому. Він також відомий під називою *Big Data*.

Але найбільш значною є роль цієї технології в розкритті та розвитку творчого потенціалу людини.

Багато сучасних професій пов'язано з робототехнікою.

Робототехніка (англ. *robotics*) — прикладна наука, що опікується проектуванням, розробкою, будівництвом, експлуатацією та використанням роботів, а також комп'ютерних систем для їх контролю, сенсорного (на основі вихідних сигналів давачів) зворотного зв'язку й обробки інформації автоматизованих технічних систем (роботів).

Робототехніка буває будівельною, промисловою, побутовою, авіаційною, екстремальною (військовою, космічною, підводною).

За даними Національної асоціації учасників ринку робототехніки, у світі на 10 тис. працівників 2015 р. припадало в середньому 69 промислових роботів.

Широко використовуються комп'ютери та відповідні програми для розшифровки експериментальної інформації в генетиці, молекулярній біології. Вони використовуються для відтворення просторових структурних моделей складних молекул на основі рентгенівських знімків. Біолог розглядає білкову молекулу «через комп'ютер», подібно до того, як він раніше розглядав клітину через мікроскоп.

### Вправа 5. Професії в ІТ-сфері.

**Завдання.** Складіть карту професій, до яких готує навчання інформатики у старшій школі за списком тем у підручнику та переліком професій на порталі *Пошуку роботи і підбору персоналу*.

1. Розгляньте теми, які будуть вивчатись у базовому курсі інформатики за змістом підручника.
2. Перейдіть за посиланням <https://jobs.ua/ukr/career/rubrics-2>.
3. Розгляньте список професій у сфері ІТ. За назвою професії доберіть таку, яка відповідає навчальній програмі старшої школи, наприклад, *Редактор сайту*.
4. Визначте, якими професійними якостями, технічними уміннями та компетентностями має володіти спеціаліст обраної професії.
5. У відомій вам програмі для створення карт знань створіть гілку з назвою розділу базового курсу інформатики профільної школи. Додайте до розділу підпорядковану гілку з назвою професії, яка вимагає знань й умінь із цього розділу.
6. Продовжіть перегляд списку професій до тих пір, доки не буде заповнено принаймні одним прикладом професії кожний із чотирьох розділів програми.
7. Збережіть створену карту як малюнок у персональному сховищі з іменем *Професії IT*.



### ОБГОВОРЮЄМО

1. Як школярі можуть використати Інтернет для навчання? Як це може вплинути на їх успіх у майбутньому? Назвіть три прогнози.

2. Чи використовують Інтернет в освітніх цілях дорослі? Назвіть дві причини.
3. Яким чином можна використовувати для навчання сайти, що створені мовами, якими ви не володієте? Як розробники деяких сайтів цьому сприяють?
4. Як розвиток інформаційних технологій впливає на професії? Назвіть основні тенденції.
5. Яка роль інформаційних технологій у роботі сучасного працівника? Наведіть приклади в різних сферах діяльності.



## ПРАЦЮЕМО В ПАРАХ



1. У спільному документі, доступ до якого запропонує вчитель, заповніть анатовані посилання на інтернет-ресурси, які ви використовуєте для навчання, за зразком, поданим у таблиці 5.1.

Таблиця 5.1

Тип ресурсу	Адреса	Призначення
Відео-подкаст	<a href="https://www.ted.com/talks">https://www.ted.com/talks</a>	Розміщення лекцій відомих учених з певних тем: наукова тематика, мистецтво, політика, культура, бізнес, технології, глобальні проблеми та ін.

Скористайтесь матеріалами статті про 18 безкоштовних сайтів ([http://osvita.ua/vnz/high\\_school/46198/](http://osvita.ua/vnz/high_school/46198/)).

2. Розгляніть рейтингові списки професій майбутнього світу за статтею ТОП-20 професій майбутнього (<http://studway.com.ua/top-professions>). Визначте, які професії у списках, за версіями *Business Insider* та *Sparks & Honey*, збігаються. Обговоріть можливі причини, чому рейтинги професій узятих компаній відрізняються.
3. Розгляніть публікації про затребувані професії в Україні за посиланнями:
  - <https://goo.gl/r3pLbj> (<https://www.ukrinform.ua/rubric-presshall/2258868-kudi-vstupati-abituriuentu-oglad-rinku-praci-u-persomu-pivricci-2017.html>);
  - <https://goo.gl/LomYVs> ([http://ipress.ua/ljlive/10\\_naybilsh\\_zatrebuvanyh\\_profesiiv\\_ukraini\\_v\\_nayblyzhchomu\\_maybutnomu\\_7916.html](http://ipress.ua/ljlive/10_naybilsh_zatrebuvanyh_profesiiv_ukraini_v_nayblyzhchomu_maybutnomu_7916.html));
  - <https://goo.gl/9MUTUc> (<http://osvitanova.com.ua/posts/205-20-profesii-mai butnoho-2030-za-versiiieiu-edcamp-2017>).

Створіть консолідований список професій, які найближчим часом будуть потрібні на ринку праці в Україні.

4. Обговоріть, який із сайтів для обрання професії — <http://kariera.in.ua/> чи <https://www.eduget.com/uk/course/proforientatsiya/> — ви б рекомендували та в яких випадках. Створіть відповідного рекомендаційного листа для осіб, котрі обирають свою майбутню кар'єру.
5. Обговоріть, які курси з платформи *Курсера* (<https://www.coursera.org/browse/computer-science>) можна використати для поглиблення власного навчання інформатики. Визначте, які з обраних курсів можуть бути вам доступними та чому.



6. Обговоріть, чи корисним для вас був курс *Фінансова грамотність громадянина* на порталі *Вільного університету Майдану* (<https://vumonline.ua/course/abc-of-finance/>). Визначте спільні аргументи.



## ПРАЦЮЕМО САМОСТІЙНО

7. За матеріалами публікації *ТОП-20 найперспективніших професій у найближчі 10 років* (<http://acc.cv.ua/chernivtsi/27977-top-20-najperspektivniskh-profesij-i-pajblizhchi-10-rokiv>) створіть діаграму для визначення ТОП-10 професій за кількістю вакансій та річним розміром заробітку за прогнозом Бюро трудової статистики США. Зробіть висновки про перспективність професії, яку ви плануєте обрати, у розрізі топових професій.
8. За матеріалами публікації *Як школам адаптувати учнів до нових вимог ринку праці* (<https://osvitoria.media/opinions/yak-shkolam-adaptuvatyuchniv-novuyh-vymog-ryntku-pratsi/>) складіть список навичок, якими має володіти людина, окрім знань і спеціальних професійних навичок.
9. Створіть список ресурсів для ефективного вибору професії. Скористайтеся матеріалами за посиланням <http://studway.com.ua/proforientacia/> та самостійно знайденими ресурсами.
10. Проаналізуйте матеріали сайта <https://www.coe.int/uk/web/compass/table-of-contents>. Складіть рецензію щодо доцільності використання Посібника з освіти в області прав людини за участі молоді в навчальних закладах.
11. Складіть інструкцію для своїх однолітків щодо використання матеріалів порталу <https://zno.osvita.ua/>.
12. Складіть рекламу для учнів щодо використання матеріалів сайта:
- 1) Добра фізика (<http://gutpfusik.blogspot.com/>) для вивчення шкільної фізики;
  - 2) Целестія (<https://celestia.space/>) для дослідження Всесвіту;
  - 3) Уся біологія (<http://www.sbio.info/>) для вивчення біології;
  - 4) Математика-Наука-Музика (<https://mathsciencemusic.org/>) для вивчення математики;
  - 5) відеотаблиця Менделеєва (<http://ed.ted.com/periodic-videos>) для вивчення хімії;
  - 6) канал *Історія Українських земель* ([https://www.youtube.com/playlist?list=PLNHIpbN2c0aQy8\\_QyJMFqV\\_VUTXboh8DN](https://www.youtube.com/playlist?list=PLNHIpbN2c0aQy8_QyJMFqV_VUTXboh8DN)) для вивчення історії;
  - 7) 3D-візуалізація мозку ([http://www.brainfacts.org/3D-Brain#intro=false&focus=Brain-cerebral\\_hemisphere-left](http://www.brainfacts.org/3D-Brain#intro=false&focus=Brain-cerebral_hemisphere-left)) для вивчення біології людини;
  - 8) портал *Мова – ДНК нації* (<https://ukr-mova.in.ua/library>) для вивчення української мови;
  - 9) список ресурсів від Британської ради (<http://www.britishcouncil.org.ua/english/learn-online/websites>) для вивчення англійської мови.
13. Розгляньте рамку Європейської цифрової компетентності за посиланням [http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC106281/web-digcomp2.1pdf\\_\(online\).pdf](http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC106281/web-digcomp2.1pdf_(online).pdf). Визначте власний рівень цифрової компетентності за запропонованими критеріями. За потреби скористайтесь онлайн-перекладачем.

## ДОСЛІДЖЕННЯ В ІНТЕРНЕТІ

### ПРИГАДАЙТЕ:

- що таке акаунт у *Google*;
- як використовувати сервіси для спільної роботи

### ВИ ДІЗНАЕТЕСЯ:

- як використати цифрові технології для планування діяльності;
- які технології допомагають виконувати навчальні дослідження



### ВИВЧАЄМО

#### 6.1. Як використати цифрові технології для планування діяльності?

В інформаційному суспільстві важливою навичкою є зміння управління своїм часом, планувати власну діяльність.

**Управління часом, тайм-менеджмент** (від англ. *time management*) — сукупність методик ефективної організації часу для виконання поточних задач, проектів та календарних подій.

Типовими підходами в управлінні часом є постановка пріоритетів, розбиття великих завдань і проектів на окремі дії та делегування іншим людям, планування.

Планування означає підготовку до реалізації цілей і впорядкування робочого часу. Досліджено, що при витраті 10 хв на планування робочого часу можна щодня заощадити до двох годин.

Для раціонального використання свого часу людині необхідно, перш за все, чітко усвідомити свої основні функції, цілі, завдання та бюджет часу. Під час планування слід враховувати такі основні правила:

- 1) при складанні плану на день залишити 40 % часу вільним, тобто 60 % часу відвести на планові роботи, 20 % — на непередбачені, 20 % — на ті, що виникають спонтанно;
- 2) треба постійно фіксувати витрачений час. При цьому слід вказувати, як і на які потреби його було витрачено. У результаті людина, маючи повне уявлення про витрати свого часу, може складати план на майбутнє;

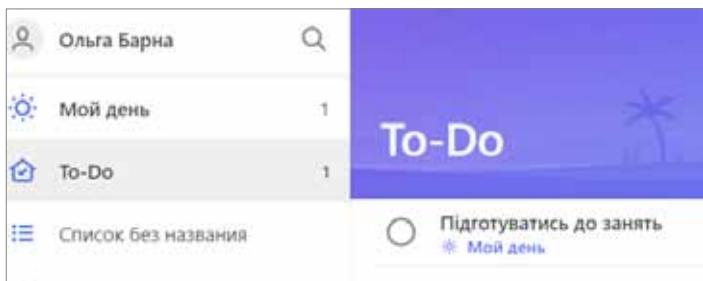


Згідно з емпіричним принципом Парето, лише 20 % усіх справ приводять до 80 % бажаного результату. Розставлення пріоритетів полягає у визначенні саме цих 20 % справ, які матимуть найбільший вплив.

- 3) для складання гарного плану з чітким зазначенням використаного часу необхідно розподілити свої завдання на довго-, середньо- та короткострокові;
- 4) основні принципи складання плану: регулярність, системність, послідовність;
- 5) для забезпечення реальності планування слід планувати такий обсяг завдань, з яким фахівець може реально впоратися.

Для планування завдань можна використати цілий ряд сервісів, серед яких є безкоштовні. Наприклад, за допомогою сервісу *Remember The Milk* (<https://www.rememberthemilk.com/>) можна складати список завдань, організовувати нагадування з прив'язкою до різноманітних мобільних платформ.

Подібний функціонал має додаток *Todo* (<https://todo.microsoft.com/lists/inbox>) для тих, хто має персональний обліковий запис у *Microsoft* (мал. 6.1).



Мал. 6.1

Для тих, хто користується поштовим сервісом від компанії *Microsoft*, можна скористатися планувальником *Microsoft Outlook*. Основними плюсами додатку є зручність у використанні та доступність.

Сервісом для планування зустрічей, подій, справ із прив'язкою до календаря є *Календар Google*. За його допомогою простіше відстежити всі важливі життєві події — дні народження, збори, спортивні заходи, заняття в гуртках — усе в одному місці. *Календар Google* надає можливість призначати заходи й розсылати запрошення, надавати до них доступ друзям і родичам (чи зберігати тільки для особистого використання), а також знаходити заходи, що цікавлять, в Інтернеті. Також *Календар Google* допомагає упорядкувати справи.

За допомогою *Календаря Google* можна відправляти нагадування про події через e-mail і SMS. Робота здійснюється у вікні браузера через веб-інтерфейс, дані зберігаються на централізованому сервері *Google*, тому отримати доступ до розкладу можна з будь-якого комп'ютера, підключенного до Інтернету (при цьому дані захищено паролем). В інтерфейсі можна користуватися «гарячими клавішами», є рядок для швидкого занесення подій. Паралельно можна створювати кілька календарів, а також автоматично помічати офіційні свята. Одна з ключових переваг — можливість спільноговикористання календаря. Його можна зробити видимим для обраних користувачів, що дає змогу планувати спільні зустрічі.

За допомогою сервісу *Doodle* ([www.doodle.com](http://www.doodle.com)) можна допомогти людям швидко організовувати зустрічі. *Doodle* — це інструмент для спільнотного планування, корисний для організації нарад, створення онлайнових голосувань.

Основні можливості сервісу:

- створення опитувань і постійне відстеження ходу голосування;
- участь в опитуваннях;
- підключення адресної книги для розсилки запрошень друзям і колегам;
- вход у систему за допомогою облікового запису *Doodle*, *Google* або *Facebook* для синхронізації опитувань.



## ДІЄМО

### Вправа 1. Робота з Календарем *Google*.

**Завдання.** Налаштuvати подiї в календарi *Google*.

1. Увiйдiть до свого акаунту *Google*. У списку сервiсiв оберiть Календар (мал. 6.2).
2. Прочитайте повiдомлення вiд розробникiв сервiсу. По завершеннi читання натиснiть кнопку Зрозумiло.
3. Ви можете увiмкнути сповiщення вiд сервiсу з нагадуваннями про подiї або налаштувати сповiщення пiзнiше. Прочитайте про це в iнформацiйному вiкнi (мал. 6.3).

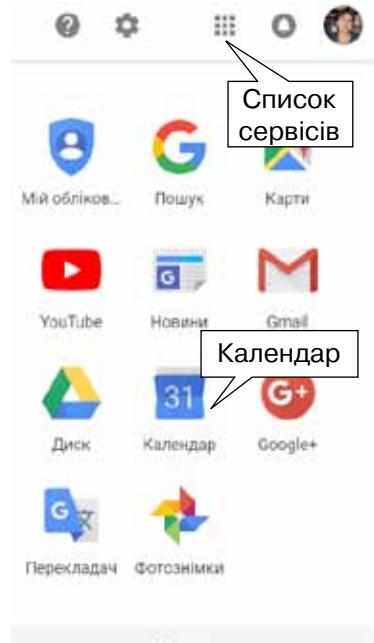
**Хочете й надалi отримувати сповiщення?**

Календарю потрiбен дозвiл, щоб показувати сповiщення в Chrome. Щоб i надалi отримувати нагадування про подiї, натиснiть "Продовжити", а потiм u вiдповiдь на запiт веб-переглядача натиснiть "Дозволити".

[Докладнiше про сповiщення](#)

[ЗАКРИТИ](#) [ЗАПИТАТИ ПiЗНiШЕ](#) [ПРОДОВЖИТИ](#)

Мал. 6.3



Мал. 6.2

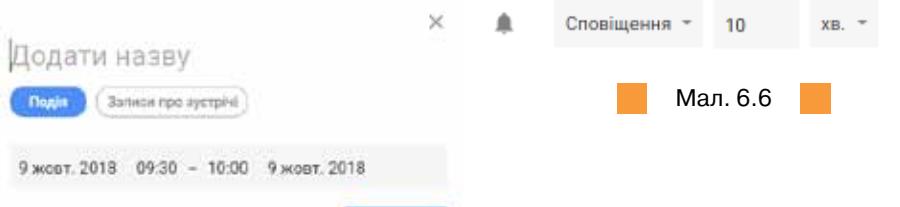
Тиждень	День
Тиждень	W
Мiсяць	M
Рiк	Y
Розклад	A
4 днi	X
<input checked="" type="checkbox"/> Показувати вихiднi	
<input checked="" type="checkbox"/> Показувати вiдхиленi подiї	

Мал. 6.4

4. Почергово використайте всi режими перегляду календаря зi списку (мал. 6.4).
5. На панелi управлiння оберiть iнструмент . У списку, що вiдкриється, оберiть Щiльнiсть i ко-лiр. Змiнiть властивостi кольору та вигляду календаря. Перегляньте календар piслi прийняття змiн натисненням кнопки Готово. Оберiть найзручнiшi для вас властивостi.
6. Знову перейдiть до списку iнструментiв . Оберiть вказiвку Налаштування. У вiкнi, що вiдкриється, у роздiлi Загальна оберiть зручнi для вас параметри

налаштування (наприклад, установіть робочу мову — українську), оберіть тривалість подій тощо. Зауважте, чи відбувається автоматичне збереження змін після обрання відповідного параметра налаштування.

7. Заповніть календар замітками. Клацніть лівою кнопкою миші на робочій області сервісу *Календар* (наприклад, *вівторок, 10.00*). У вікні, що з'явиться, введіть назву, оберіть вид: *Подія* чи *Записи про зустрічі*, уточніть дату та час (мал. 6.5).
8. Перегляньте деталі події, натиснувши *Більше варіантів*. Оберіть сповіщення про подію (мал. 6.6).



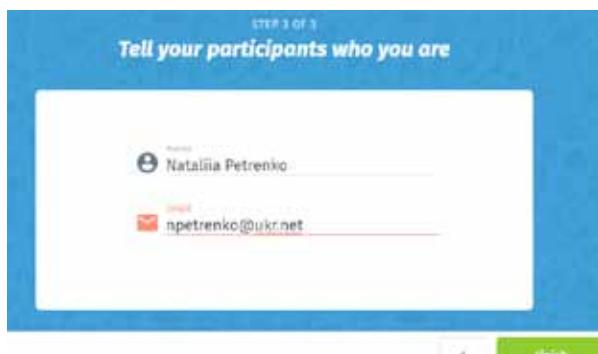
Мал. 6.6

9. Додайте на поточному тижні чотири події, що мають особистий характер.
10. Запросіть до однієї з подій гостей. Для цього у групі *Гості* оберіть вказівку *Додати гостей* та позначте у списку електронних адрес ті, яким будуть надіслані повідомлення. Надайте можливість гостям події переглядати список усіх запрошених. Відомості про подію можна змінювати, якщо натиснути на подію в розкладі календаря.
11. Завершіть роботу з *Календарем*.

## Вправа 2. Використання програми *Doodle*.

**Завдання.** Зареєструйтесь у сервісі *Doodle*. Використайте сервіс для планування *Skype* зустрічі з групою однокласників для обговорення дослідницького проекту.

1. Пройдіть реєстрацію на сервісі *Doodle*.
2. Організуйте зустріч однокласників, записавши в заголовку *Title* назву зустрічі, у списку *Location* оберіть *Skype*, у полі *Note* — повідомлення про предмет зустрічі.
3. На другому кроці майстра планування оберіть дату та час зустрічі.
4. Запросіть на зустріч свого сусіда чи сусідку по робочому місцю зліва (мал. 6.7).



Мал. 6.7

5. Додайте до планованої зустрічі сусіда чи сусідку по робочому місцю справа (мал. 6.8).



Мал. 6.8

6. Надішліть запрошення та завершіть роботу із сервісом.

## 6.2. Які технології допомагають виконувати навчальні дослідження?

Запорукою успішної реалізації молодої людини в інформаційному суспільстві є вміння здійснювати самостійне дослідження, зокрема для учнів — навчальне дослідження.

Навчальне дослідження передбачає наявність основних етапів, характерних для дослідження в будь-якій науковій галузі: постановка проблеми, вивчення теорії, присвяченій даній проблематиці, добір методик дослідження і практичне оволодіння ними, збір власного матеріалу, його аналіз й узагальнення, науковий коментар, власні висновки.

Прикладом середовища, за допомогою якого можна здійснювати навчальні дослідження у віддалених і віртуальних лабораторіях для різних галузей науки, як-от фізики, астрономія, хімія, біологія, географія та математика, є портал *Go-Lab* (<https://www.golabz.eu/>). Крім того, тут можна знайти довідкові навчальні програми, які допоможуть у формуванні дослідницьких питань і гіпотез, проведення наукових експериментів і висновків.

Користувачі порталу можуть шукати необхідні ресурси в інтернет-лабораторії, використовувати програми для дослідження чи простори з дослідницькими проектами (мал. 6.9).



Мал. 6.9

Розділ *Labs* налічує понад 1500 онлайнових лабораторій. Наприклад:

1. *Лабораторія сили тяжіння*. Можна змінити властивості об'єктів, щоб побачити, як це змінює гравітаційну силу між ними.
2. *GearSketch*. Основними цілями лабораторії є: вивчення способів передачі руху передач і ланцюгів.
3. *Кратери на Землі та інших планетах*. У цій лабораторії можна імітувати вплив об'єкта (наприклад, астероїда) на Землю, Місяць або Марс.
4. *Колір світла*. Можна дізнатися, як світло та кольори працюють у реальному житті.

Розділ *Apps* містить програмні додатки, що базуються на невеликих веб-сайтах, які підтримують певні навчальні цілі та завдання в онлайнових лабораторіях (мал. 6.10). Додатки можуть використовуватись у межах навчального простору дослідження разом з онлайновими лабораторіями.

Мал. 6.10

У розділі *Spaces* можна перейти до дослідницьких проектів, створених різними мовами, у тому числі й українською.

Іншим прикладом сервісу, який можна застосовувати для здійснення дослідницької діяльності при розв'язуванні різноманітних завдань, є *Wolfram|Alpha*. Користувач вносить запит до системи *Wolfram|Alpha* на спеціальній мові запитів, на який генерується відповідь, що ґрунтуються на власній, внутрішній базі знань й алгоритмів. Для того щоб скористатись *Wolfram|Alpha*, необхідно в браузері зайди на сайт [www.wolframalpha.com](http://www.wolframalpha.com), увести запит у пошукове поле та натиснути кнопку «=» (мал. 6.11).



Мал. 6.11

Наприклад, щоб розв'язати рівняння  $x^2 + 3x - 4 = 0$ , потрібно ввести  $x^2 + 3x - 4 = 0$ , натиснути *Enter* й отримати результат.

Нерівність  $|x + 1| - 1 \leq 0$  вводять як  $|x+1|-1<=0$ . Щоб розв'язати систему рівнянь, їх записують через кому.



## ДІЄМО

### Вправа 3. Двійковий код.

**Завдання.** Проведіть дослідження з питань використання, винаходу та аналізу двійкових кодів за допомогою дослідницького простору на порталі *Go-Lab*.

- Перейдіть до дослідницького простору **Двійковий код** за адресою <https://www.golabz.eu/ilis/binary-code-introductory>.
- Перейдіть у режим перегляду за допомогою кнопки **Preview**.
- Розгляніть етапи навчального дослідження, які запропоновано в дослідницькому просторі в режимі демонстрації. За потреби увімкніть автоматичний переклад веб-сторінки засобами браузера.

Orientation

Conceptualisation

Investigation

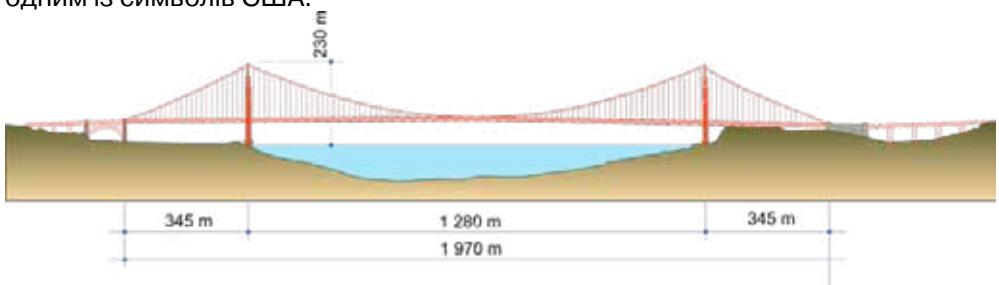
Conclusion

Discussion

- Виконайте навчальне дослідження за інструкціями, запропонованими в дослідницькому просторі.

### Вправа 4. Міст «Золота брама».

**Завдання.** Визначте за допомогою програми *Wolfram|Alpha*, скільки тросу потрібно, щоб побудувати підвісний міст «Золота брама» (мал. 6.12), який є одним із символів США.



Мал. 6.12

- Уточнимо поставлене завдання. Форма, якої набуває провисаючий трос, називається ланцюговою лінією (*catenary*), але з підвісом він набуває форми більш знайомої кривої — параболи (*parabola*). Довжина дуги — це довжина кривої, якщо її «випрямити» — перетворити на пряму лінію. Також її можна уявити як відстань, яку ви б могли пройти, якби йшли від однієї точки до іншої, рухаючись уздовж кривої, а не безпосередньо по прямій між точками.

2. Для обчислення довжини дуги використаємо функцію *arc length* (довжина дуги) *Wolfram|Alpha*. Використаємо *Wolfram|Alpha*, щоб знайти рівняння параболи, форму якої набувають провисаючі троси підвіски мосту. Для цього оберемо систему координат, яка починається в одній з точок підвісу. Знайдемо координати трьох точок, які належать параболі у вибраній системі координат:  

$$\text{parabola through } (0, 230), (640, 0), (1280, 230).$$
3. Отримаємо рівняння параболи.
4. Тепер, коли рівняння кривої відомо, можна за допомогою *Wolfram|Alpha* знайти довжину троса над головним прольотом мосту:

$$\text{arc length } y = x^2 / 8820 - (10x) / 21 + 500, x = 0..4200$$

Таким чином, довжина кожного троса становить близько 1383 м, трохи більше, ніж відстань між вежами.

## Цікаво

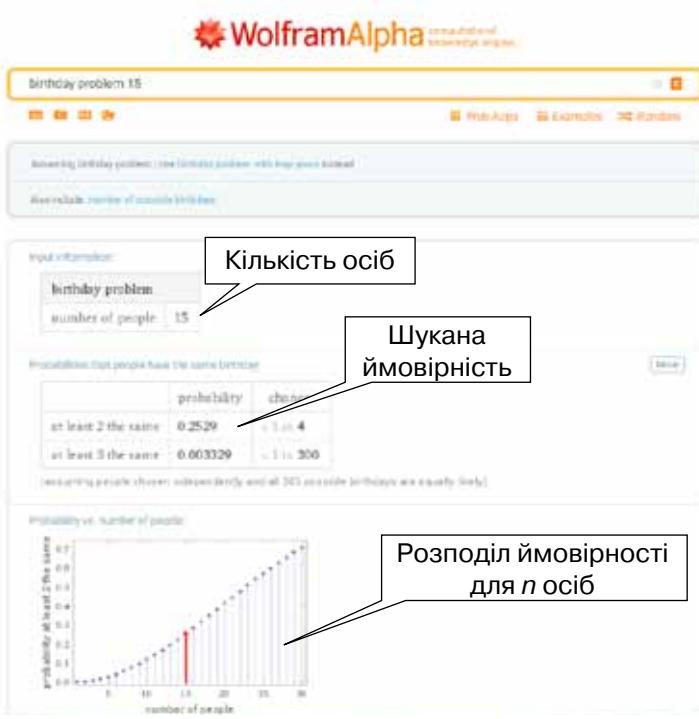
Із цим завданням пов'язаний «парадокс днів народження», який стверджує, що в класі з 23 або більше учнями ймовірність того, що хоча б у двох з них дні народження (число й місяць) збігатимуться, більша за 50 %. Якщо, наприклад, у вашому класі більше 22 учнів, то більш імовірно, що в когось із них дні народження припадуть на один день, ніж те, що всі однокласники матимуть різні дні народження. На перший погляд може здатися, що ця ймовірність дуже завищена. Але насправді твердження парадоксу є справедливим. *Wolfram|Alpha* дає змогу переконатися в цьому безпосередньо (передбачається, що рік не високосний):

*birthday problem 23.*

### Вправа 5. Дні народження.

**Завдання.** Використовуючи *Wolfram|Alpha*, спрогнозуйте ймовірність того, що хоча б у двох учнів вашого класу день народження припадає на один день.

1. Перейдіть до сервісу *Wolfram|Alpha*.
2. Використайте запит *birthday problem [n]*, де *n* — кількість осіб.
3. Введіть значення кількості осіб. Наприклад, для *n=15* отримуємо (мал. 6.13).



Мал. 6.13



## ОБГОВОРЮЕМО

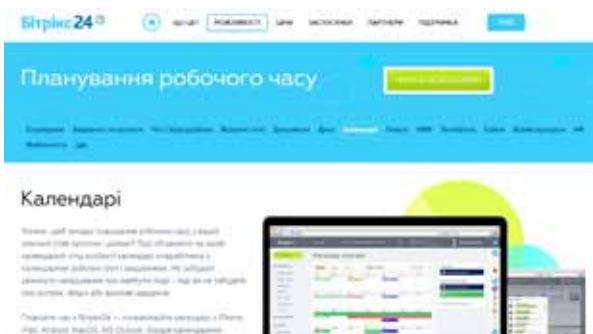
1. Чому важливо в інформаційному суспільстві правильно управляти часом?
  2. Які є способи управління часом?
  3. Що означає — планувати власну діяльність? Наведіть приклади сервісів для планування.
  4. Які інструменти для дослідження можна використати онлайн?
  5. Які завдання можна виконувати за допомогою сервісів *Go Lab* та *Wolfram|Alpha*?



ПРАЦЮЄМО В ПАРАХ



- Установіть переваги та недоліки сервісу *Бітrix24* для планування й організації роботи над проектами за посиланням <https://www.bitrix24.ua/features/planning.php> (мал. 6.14).  
Обговоріть його особливості в порівнянні із сервісами, розглянутими в підручнику.
  - Розгляньте додаток *Calendars 5* (<https://readdle.com/products/calendars5>) для мобільних пристройів (мал. 6.15). Визначте, які подібні сервіси можна завантажити для планування на персональні мобільні пристрої. У чому їхні особливості?



Мал. 6.14



Мал. 6.15

3. Відкрийте вікіпідручник із синтаксису Wolfram|Alpha за посиланням [https://uk.wikibooks.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D0%BD%D1%82%D0%B0%D0%BA%D1%81%D0%B8%D1%81\\_Wolfram\\_Alpha](https://uk.wikibooks.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D0%BD%D1%82%D0%B0%D0%BA%D1%81%D0%B8%D1%81_Wolfram_Alpha).  
Обговоріть основні правила синтаксису для розв'язування поточних навчальних завдань з фізики, математики тощо. Запропонуйте одне одному приклад завдання та розв'яжіть його в середовищі Wolfram|Alpha.
  4. Об'єднайтесь у малі групи по троє осіб. Організуйте спільну зустріч під час перерви в один із днів поточного навчального тижня для обговорення домашнього завдання з інформатики. Домовтесь одне з одним, який з різних сервісів використовуватиме кожен для планування зустрічі, щоб вони не повторювались. Під час зустрічі обговоріть можливі ситуації, для яких варто застосовувати обраний вами сервіс для планування.

## ПРАЦЮЕМО САМОСТІЙНО

5. Розгляньте статтю <https://mob-core.com.ua/uk/organajzery/>. Складіть презентацію про сучасні пристрой для планування діяльності.
6. Розв'яжіть завдання засобами Wolfram|Alpha:  
Знайдіть довжину траєкторії м'яча, який кинуто під кутом  $45^\circ$  до горизонту з початковою швидкістю 50 м/с. Перевірте, чи можна скористатись рівнянням руху м'яча в початковий момент часу ( $t = 0$ ) й дослідити, як ця довжина змінюється при зміні значення  $t$ .
7. На порталі Go Lab оберіть онлайнову лабораторію для дослідження одного з питань шкільного курсу фізики, біології тощо, яке вас зацікавило. Виконайте запропоновані дослідницькі завдання. Засобами захоплення екрана, які доступні на вашому комп'ютері, знімайте екранні копії процесу виконання завдання. Створіть за отриманими рисунками фотозвіт своєї роботи.
8. Перейдіть на сторінку проекту Експериментарій на сайті Лабораторія МАНлаб (<http://manlab.inhost.com.ua/experimentarij.html>). У навігаційному меню (мал. 6.16) оберіть галузь знань і тему для проведення дослідження. У переліку доступних досліджень оберіть таке, яке ви вивчаєте або вивчали на уроках. Проведіть дослідження.
9. Визначте, які із сенсорів установлено у вашому мобільному телефоні чи планшеті за додатком Sensor Kinetics (<http://goo.gl/gTLJyC>). Прочитайте статтю з файла Мобільні додатки для досліджень з папки Інформаційні технології на спільному ресурсі. Установіть один з наведених прикладів додатків Sleep as Android (<http://goo.gl/ayZRl2>, <http://goo.gl/Dc2a7h>), який використовує акселерометр, і дослідіть власні фази сну чи Smart Measure (<http://goo.gl/sYPG4g>), що використовує гіроскоп, і визначте відстані до джерел магнітного поля у вашій кімнаті. Створіть презентацію з результатами досліджень. Якщо ваш мобільний пристрій несумісний із запропонованими додатками, то створіть презентацію на основі самостійно знайдених додатків, які сумісні з вашим мобільним пристроєм та які можна використати для навчальних досліджень.



Мал. 6.16



# ІНТЕРНЕТ-МАРКЕТИНГ ТА ІНТЕРНЕТ-БАНКІНГ. СИСТЕМА ЕЛЕКТРОННОГО УРЯДУВАННЯ

## ПРИГАДАЙТЕ:

- що таке інформаційні системи;
- сервіси Веб 2.0

## ВИ ДІЗНАЕТЕСЯ:

- що таке інтернет-маркетинг;
- які існують інструменти інтернет-маркетингу;
- які пристрої та засоби використовують в інтернет-манкетингу;
- що називають інтернет-банкінгом;
- що розуміють під е-урядуванням;
- що розуміють під електронною взаємодією



## ВИВЧАЕМО

### 7.1. Що таке інтернет-маркетинг?

Широке використання Інтернету змінює не тільки навчальну та дослідницьку діяльність його користувачів, надає можливості для спілкування чи спільної діяльності, а й впливає на нові форми ведення бізнесу й підприємницької діяльності. Це стосується, насамперед, дослідження ринку послуг, можливості швидкого встановлення запитів потенційних споживачів товарів і послуг, визначення конкурентних переваг, а також вибору підприємством перспективних сегментів ринку, які воно планує обслуговувати. Іншими словами, маркетингу підприємства.

Практично всі сучасні комерційні компанії мають представництво в Інтернеті у вигляді повноцінного ресурсу, блогу, сторінки. Однак просто створивши мережевий ресурс і навіть заповнивши його інформаційним контентом, неможливо забезпечити автоматичне збільшення продажів і зростання популярності компанії (сайта). Необхідна цілеспрямована робота із сайтом, що передбачає його розкрутку, просування. Цим і займаються фахівці з інтернет-маркетингу.



**Інтернет-маркетинг** — це сукупність прийомів в Інтернеті, спрямованих на привернення уваги до товару чи послуги, популяризацію цього товару (сайта) в мережі та його ефективного просування з метою продажу.

Цілі інтернет-маркетингу можна умовно поділити на дві групи:

- 1) збільшення продажів, робота із зацікавленим сегментом цільової аудиторії, представники якої можуть стати клієнтами підприємства найближчим часом;
- 2) формування попиту, залучення уваги цільової аудиторії до діяльності підприємства та його товарів або послуг.

Результатом реалізації для обох груп цілей інтернет-маркетингу є отримання найбільшого ефекту від потенційної аудиторії корпоративного сайта:

- *як від додаткового засобу в маркетинговому арсеналі підприємства.* Це веб-сайт підприємства без ведення бізнес-операцій. Інформація, яку розміщують на сайті, має носити маркетинговий характер. Завдяки розвиненій функціональності сайт сприяє появі нових клієнтів. Це відбувається шляхом інформування, підвищення обізнаності відвідувачів сайта. Сайт розглядається як рентабельний засіб збільшення популярності продукції, підвищення іміджу підприємства, його присутності на світовому ринку і як новий канал для комунікації із клієнтами, постачальниками, партнерами по бізнесу. Сайт — це головний динамічний інструмент маркетингу підприємства;
- *як від засобу організації віртуального бізнесу,* тобто використання Інтернету як основи незалежного, прибуткового підприємства, що існує тільки в Інтернеті, продає специфічний товар (спеціалізованого асортименту) по всьому світу й надає клієнтам економічні вигоди, які конкуренти надати не можуть.

Щоб отримати позитивні результати від інтернет-маркетингу, слід розробити стратегію присутності підприємства в Інтернеті.

## 7.2. Які існують інструменти інтернет-маркетингу?

Інструменти інтернет-маркетингу — це досить гнучкі й надійні онлайн-нові системи та сервіси, без яких неможливе просування товарів і послуг у мережі Інтернет. Ці інструменти дають змогу вести діалог і встановлювати тривалі стосунки між продавцями й покупцями, підприємцями та їхніми клієнтами, партнерами (мал. 7.1).



Мал. 7.1

**Банерна та медійна реклама** — це розміщення на тематичних сайтах графічних рекламних оголошень, тобто банерів (мал. 7.2). Банери — це графічні зображення на сайтах, які рекламиують товари й послуги. Вони можуть бути як статичними (просто картинка), так й анімованими (рухомими) у форматі GIF і FLASH, при натисканні на які користувач потрапляє на сайт. Банерна реклама в Інтернеті найбільше схожа на зовнішню рекламу та рекламу в пресі: це відверта й часом набридлива реклама, однак яскраві образи дають змогу формувати попит на товар і зміцнювати імідж компанії.

Банерна реклама заснована на тому, що бренд підприємства має просто потрапляти на очі відвідувачам сайта.

На банерах розміщують зображення, що рухаються, або інтерактивні, динамічні, яскраві зображення, які привертають увагу. Це один з найдорожчих інструментів інтернет-маркетингу.

Що може бути більш залучччя, ніж сімейна подорож до замку, історії про князів та короля і світлини з мамою і татом під стійкими муралами? Для тернопільської родини така пропозиція віддається дуже доступно, адже замок в нашій області зберегся набільше...

Однак, чи всі вони відповідатимуть вимогам малінських туристів. Сайт «Діти» підготував огляд сімей претендентів на нашу подорож зі складом дін - із актуальними номерами телефонів, цінами на віллю, описами відгукоїв тощо...



Мал. 7.2

Медійна реклама починає працювати, коли кількість показів рекламного зображення досягає певного обсягу. Це означає, що банери, брендовані фони й тому подібну рекламу є сенс розміщувати на сайтах з високою відвідуваністю (від 1000 осіб за добу й більше).

**Пошукова оптимізація** (зміна сайта для кращої індексації пошуковими роботами) і просування (купівля посилань, реєстрація в каталогах) — усі разом позначаються абревіатурою **SEO** (англ. — *search engine optimization* — оптимізація під пошукові системи).

Будь-яке підприємство зацікавлене, щоб його сайт показували на перших позиціях за цільовими запитами. Що вище він розміщується в пошуковій системі, то більше відвідувачів прийде на сайт за цільовими запитами.

Основними перевагами пошукового просування сайта є:

- можливість «достукатися» до певного кола споживачів;
- контакт із користувачем пошукової системи відбувається, коли він дійсно цікавиться рекламиваним продуктом;
- користувач не підозрює, що йому показують рекламу, — він сприймає пошукову систему як експерта, який завжди прийде на допомогу із цінною порадою;
- тривалість результату.

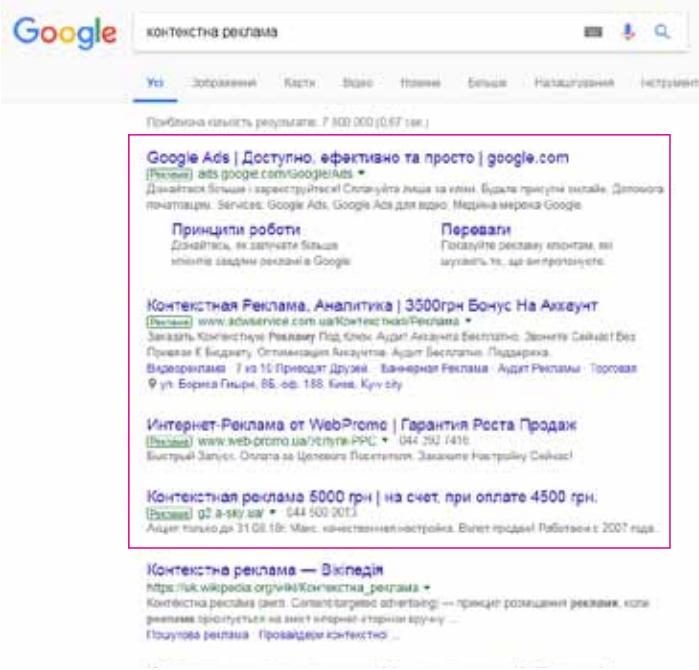
**Контекстна реклама** — різновид мережевої реклами, коли рекламне оголошення з'являється відповідно до змісту (контенту) сторінки. Контент-маркетинг — комплекс заходів щодо оптимізації вмісту сайта та добір відповідної реклами.

Контекстна реклама — це безпосередня комерційна пропозиція разом з результатами пошуку в короткій формі. Її розміщують поряд з результатами пошуку та на сторінках сайтів. Як правило (мал. 7.3), рекламне оголошення виводиться на сторінку в контексті пошукового запиту користувача. Клацнувши посилання цього оголошення, користувач переходить на цільову сторінку, щоб докладніше ознайомитися з цією комерційною пропозицією.

Текст оголошення має спонукати користувача виконати певну дію або вказувати на переваги, які отримає користувач, якщо клацне на оголошення.

Контекстна реклама ефективна при проведенні акцій, короткострокових заходів, її можна в будь-яку мить увімкнути або вимкнути.

Основні переваги контекстної реклами: швидкість, спрямованість на цільову аудиторію, економічність, прозорість (оплата тільки за результат — перехід на сайт), ненав'язливість, масштабність, можливість вимірювати ефективність (наприклад, за кількістю замовлень із сайта).



Мал. 7.3

**Інтернет-PR** (від англ. *Public Relation* — зв'язок із громадськістю) — це розміщення статті або новини на інших сайтах для створення позитивного іміджу підприємства, встановлення взаєморозуміння й довірчих відносин між підприємством і громадськістю.

Мережевий *Public Relation* (PR) виконує ті самі завдання, що і традиційний «піар», — працює на підвищення впізнаваності бренду й забезпечує «ефект присутності» компанії в інформаційному просторі.

Інтернет-PR одночасно вирішує такі завдання: підвищує ступінь упізнаваності бренда; позиціонує бренд; формує лояльне ставлення; збільшує індекс цитування, що впливає на пошукову оптимізацію.

Часте цитування бренда підприємства на профільних інтернет-сторінках сприяє досягненню популярності підприємства, його керівників, торгової марки. Статті залишаються в архівах сайтів і в базі пошукових систем надовго.

**Вірусний маркетинг** — це налагодження прямого каналу комунікації з цільовою аудиторією, зокрема в блогах і соціальних мережах. Такий спосіб розкрутки передбачає створення медіавірусу та його поширення в мережі. Незважаючи на «загрозливу» назву, даний вид просування продуктів не передбачає нічого протиправного.

Вірус — це будь-яке за формою інформаційне маркетингове повідомлення: картина, цікавий відеоролик, стаття, Flash-додаток, або інший оригінальний контент. Даний вид рекламного продукту має високу швидкість поширення (звідси порівняння з вірусом): це найбільш швидкодіючий канал передавання по мережі потрібної інформації. Якщо вірус спрацьовує, аудиторія починає його обговорювати. Унаслідок цього підприємство набуває популярності й отримує якісний зворотний зв'язок. Це сприяє підтримці інтересу до підприємства, унаслідок чого збільшується кількість відвідувачів сайта підприємства, кількість публікацій, посилань, коментарів до публікацій. Це приводить до підвищення довіри, лояльності покупців і потенційних клієнтів підприємства.

**Інтернет-бррендинг** — управління брендом за допомогою веб-технології. Інтернет-бррендинг дає змогу донести свої ідеї до дуже широкої аудиторії в найкоротший час.

Робота зі створення інтернет-бренда може включати в себе розробку: найменування бренду, торгового знака, інформаційної основи, моделі позиціонування і стратегії просування майбутнього бренду тощо. Важливим аспектом в комплексі інтернет-бррендингу є юридична реєстрація торгового знака та комерційних найменувань (продуктів або послуг), що в майбутньому дає змогу уникнути різних прояв plagiatu.

Брендинг здійснюється за допомогою певних прийомів і методів, які дають змогу донести розроблений бренд до покупця й не лише сформувати в його свідомості імідж марки товару, а й надати йому допомогу в сприйняті функціональних й емоційних елементів товару. У цьому контексті брендинг допомагає клієнтові прискорити вибір товару та прийняти рішення щодо його купівлі.

**Поштова e-mail розсилка** — перевірений і ефективний метод інтернет-маркетингу. Така розсилка дає змогу встановити довірчі відносини між замовниками і клієнтами.

На своєму сайті можна встановити так звану «форму захоплення контактів», пропонуючи підписатися на оновлення сайта або даючи безкоштовну корисну інформацію взамін на ім'я та e-mail відвідувача. Далі просто робиться розсилка відповідної абонентської бази. Листи мають містити не тільки рекламну, а й актуальну для споживачів інформацію, інакше вони регулярно потраплятимуть у папку *Спам*.

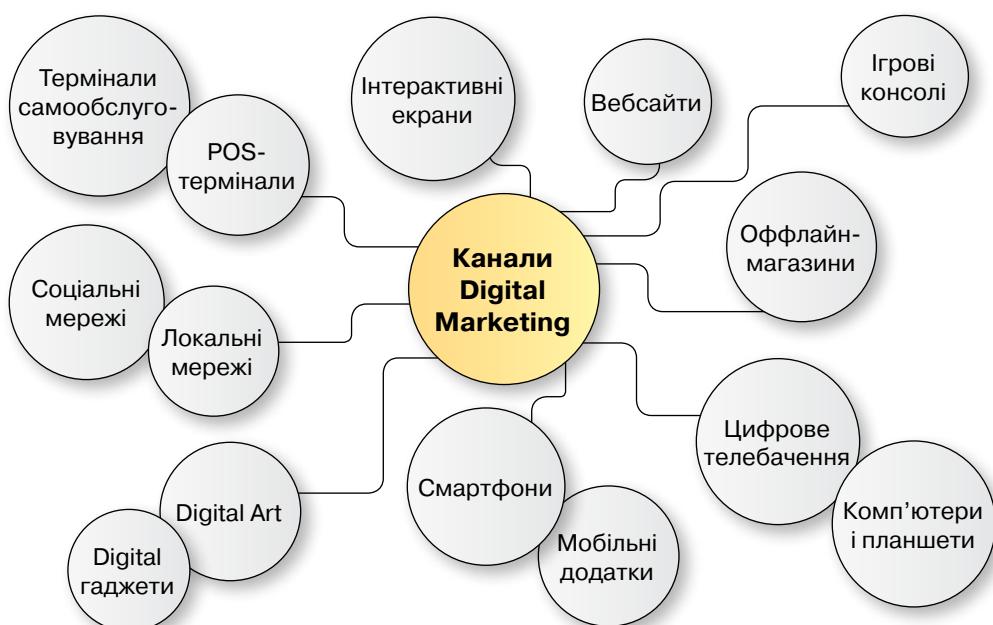
В електронному маркетингу часто застосовують **соціальні мережі**. Таке застосування має ряд переваг.

- переваги соціальних мереж як інструментів електронного маркетингу:
- паблік (офіційне представництво компанії) створюється безкоштовно;
- клієнти користуються звичним інтерфейсом, а представники компанії діють на безпечній і комфортній для користувачів території;
- широкі можливості для спілкування, обговорення, консультацій безпосередньо з клієнтами;
- можливість швидко продемонструвати всі переваги товару, завантаживши фото або відео;
- жодної додаткової реєстрації для участі в співтоваристві клієнтам не потрібно: лише згода вступити в групу.

Представники компанії можуть за допомогою соцмереж проводити маркетингові дослідження, шукати цільову аудиторію, з'ясовувати, який тип контенту найцікавіший користувачам.

### 7.3. Які пристрої та засоби використовують в інтернет-маркетингу?

Для здійснення інтернет-маркетингу застосовують різні пристрої (мал. 7.4).



Мал. 7.4

Сьогодні є дуже велика кількість засобів для інтернет-маркетологів, їх важко перелічити, але є певний список засобів, якими користується більшість професіоналів. Це, перш за все, засоби для менеджменту (*Google Docs, Podio, Trello*), засоби для аналізу та аналітики (*Google Analytics, SEM Rush, SimilarWeb*), інструменти для e-mail маркетингу (*Mailchimp*) та інші.



## ДІЕМО

### Вправа 1. Планування інтернет-маркетингу.

**Завдання.** Спланийте здійснення інтернет-маркетингу для власної справи, яку б ви хотіли започаткувати разом із друзями чи рідними. Для ілюстрування концепції використайте зображення з файла *Маркетинг*, що збережений у папці *Інформаційні технології* на спільному ресурсі.

1. Відкрийте файл *Маркетинг*, що збережений у папці *Інформаційні технології* на спільному ресурсі.
2. Знайдіть відповідність між інструментами інтернет-маркетингу та пропонованими зображеннями. Спланийте, які три інструменти можна було б першочергово використати для власної справи, щоб залучити для її розвитку якнайбільше користувачів.
3. В обраному самостійно середовищі, наприклад, графічному редакторі чи текстовому процесорі, створіть схему, яка ілюструє заплановане.
4. Збережіть файл зі схемою у файлі *Стратегія\_маркетингу\_Прізвище* у власній структурі папок. Розмістіть створений файл для обговорення на спільному ресурсі.

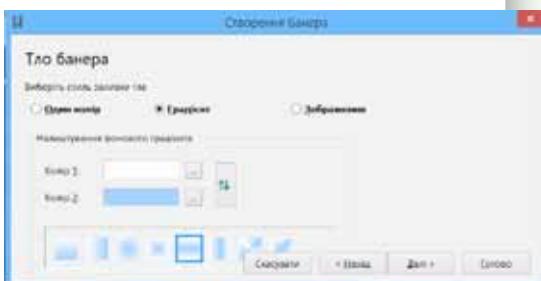
### Вправа 2. Банерна реклама.

**Завдання.** Засобами програми *Easy GIF Animator* створіть банерну рекламу для власної справи.

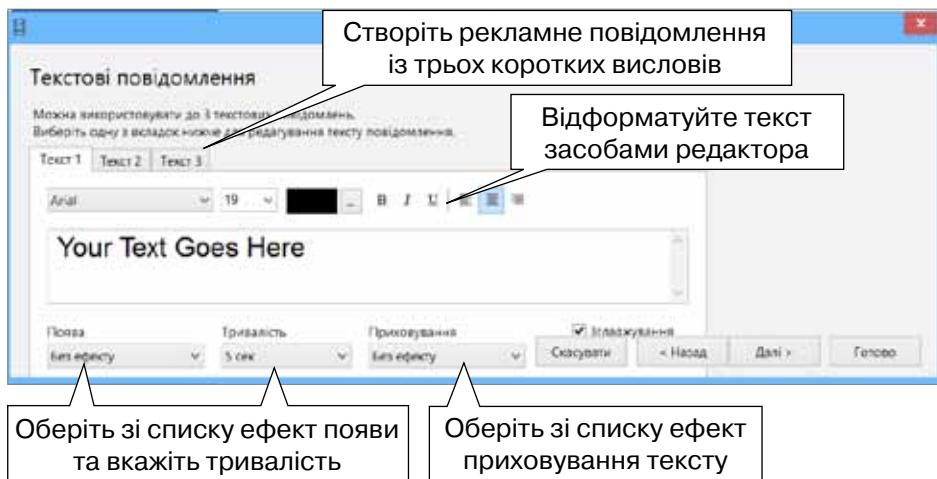
1. Запустіть *Easy GIF Animator*. За потреби встановіть цю програму з офіційного сайта (<https://www.easygifanimator.net/>).
2. Скористайтеся майстром створення банерів. Для цього в меню *Файл* оберіть вказівку *Створити банер*.
3. Оберіть розміри банера — стандартні чи встановіть власний розмір (мал. 7.5).
4. Переходьте до наступного кроку майстра створення банера за допомогою кнопки *Далі*.
5. Установіть тло банера, наприклад, як на малюнку 7.6. Урахуйте, що стилем заливки тла може бути один колір. А для заливки тла зображенням слід заздалегідь потурбуватись про його створення та збереження.
6. На наступному кроці майстра створення банера введіть текст, користуючись підказками на малюнку 7.7.
7. На останньому кроці майстра створення банера збережіть файл з анімованим зображенням (мал. 7.8).



Мал. 7.5



Мал. 7.6



Мал. 7.7

### Готово

Анімований банер створено!

Збереження банера

Банер можна зберегти зараз або пізніше з головного вікна.



Зберегти банер...

Мал. 7.8

## 7.4. Що називають інтернет-банкінгом?

Інтернет-банкінг, або веб-банкінг, — це система надання банківських послуг клієнтам, що забезпечує можливість здійснювати стандартні банківські операції через Інтернет. Засобами інтернет-банкінгу доступ до рахунків та операцій за рахунками забезпечується в будь-який час і з будь-якого комп’ютера через Інтернет.

**Електронний банк** дає змогу клієнтам отримувати доступ до їхніх рахунків і здійснювати різні фінансові трансакції елементарної комерційної дії (переказ грошей, підтвердження про їх отримання, надання інформації про котирування певних цінних паперів тощо). Разом з ідентифікаторм і реєстраційним ім’ям для безпеки використовують списки номерів трансакцій, тобто набору одноразових паролів, використовуваних тільки для однієї банківської операції.

Електронний банк надає клієнтам повне самообслуговування, споживачі детально можуть проглянути стан своїх рахунків, включаючи історію (запис усіх виплат і надходжень), здійснювати переказ суми, замовляти чеки, оплачувати рахунки. Щоб стати клієнтом віртуального банку, споживачу потрібно підключитися до Інтернету й установити відповідне програмне забезпечення (ПЗ) на своєму комп’ютері. Відкривши рахунок

у банку, користувач отримує можливість вести розрахунки з постачальниками послуг через Інтернет, здійснювати платежі за комунальні послуги, купувати товари у віртуальних магазинах і тому подібне.

Використання системи інтернет-банкінгу надає такі переваги: суттєво економиться час, тому що не потрібно відвідувати банк; клієнт має можливість 24 год на добу контролювати власні рахунки й відповідно до ситуації на фінансових ринках миттєво реагувати на ці зміни.

### **Вправа 3. Веб-банкінг.**

**Завдання.** Розгляньте відео про надання сервісів одного з українських банків через Інтернет ([https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=50&v=OY2NOSD7GI0](https://www.youtube.com/watch?time_continue=50&v=OY2NOSD7GI0)). Складіть перелік електронних послуг, які пропонує банк. До складеного переліку додайте опис переваг, які при цьому отримує клієнт банку.

1. Сплануйте інформаційну модель відповіді. Оберіть програмне середовище для її створення.
2. Розгляньте відео за запропонованим посиланням. Виділіть сервіси, які надає банк через Інтернет. Запишіть їх у створений документ.
3. Ще раз перегляньте відео або скористайтесь матеріалами уроку чи Інтернету, щоб доповнити перелік послуг описом переваг або зручностей, які при цьому отримує клієнт банку. Для кожного із сервісів наведіть хоча б по одному прикладу таких переваг.
4. Збережіть створений документ під іменем *Веб-банкінг\_Прізвище* у власній структурі папок. Надішліть його як вкладення в електронному повідомлення на навчальну скриньку вчителя.

## **7.5. Що розуміють під е-урядуванням?**

Одним з інструментів відкритості влади є електронне урядування, що забезпечує нові форми комунікації між громадянами, бізнесом і владою, безперешкодний доступ до публічної інформації та сприяє участі громадян у виробленні та впровадженні державної політики, наданні більш якісних послуг.



**Електронне урядування** — нова форма організації публічного управління й адміністрування, яка за рахунок широкого застосування новітніх цифрових технологій забезпечує якісно новий рівень відкритої взаємодії держави й суспільства, надання повного комплексу публічних послуг для всіх категорій громадян, інституцій і підприємств.

Електронне урядування розглядається як одна з базових технологій інформаційного суспільства разом з такими технологіями, як електронна комерція, електронні освіта, культура, охорона здоров'я, наука, охорона навколошнього середовища тощо, або як один з етапів упровадження цифрових технологій у державне управління (комп'ютеризація — інформатизація — електронне урядування), як відповідна організаційно-технічна система.

Основними цілями електронного урядування є такі (мал. 7.9).

Підвищення якості та доступності публічних послуг для громадян і бізнесу

Підвищення якості управлінських процесів

Контроль за результативністю та ефективністю діяльності органів державної влади й органів місцевого самоврядування

Забезпечення відкритості інформації

Мал. 7.9

Основними принципами е-урядування визначено такі (мал. 7.10).

#### ОСНОВНІ ПРИНЦИПИ Е-УРЯДУВАННЯ

Прозорість і відкритість влади

Принцип першої особи

Співробітництво та партнерство

Орієнтованість на інтереси й потреби споживачів послуг

Єдині технічні стандарти і взаємна сумісність

Підконтрольність і підзвітність органів влади громадянам та суспільству

Конфіденційність й інформаційна безпека

Мал. 7.10

В Україні прийнято закони, які забезпечують реалізацію зазначених завдань і принципів, затверджено «цифрову адженду 2020». Із цими законами можна ознайомитися на урядовому порталі України.

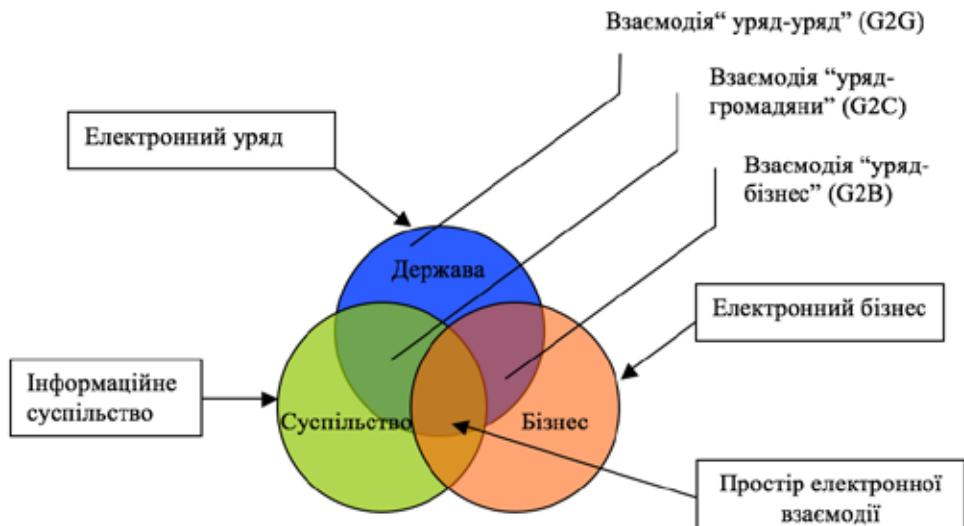
#### 7.6. Що розуміють під електронною взаємодією?

Слід зазначити, що із впровадженням цифрових технологій у всі сфери життя сучасної людини виникає нова форма взаємодії в умовах становлення інформаційного суспільства — електронна взаємодія. Розрізняють такі сектори взаємодії, які відбуваються в електронному урядуванні: між органами державного управління (G2G), між державою і бізнесом (G2B) та між державою і громадянами (G2C) (мал. 7.12).

Поява електронної взаємодії привела до того, що в рамках простору взаємодії цих секторів виникли нові поняття інформаційного суспіль-

ства, електронного уряду (електронного урядування) та електронного бізнесу (електронної комерції).

**Сектор взаємодії G2C (уряд — громадяни)** — сектор взаємодії між органами влади та громадянами в електронному уряді. Під ініціативами в секторі G2C розуміються такі, що призначенні полегшувати взаємодію громадян з органами влади.



Мал. 7.11

Основні напрями роботи сектора G2C: орієнтація на громадянина як споживача державних електронних послуг; надання державних електронних послуг громадянам; забезпечення для громадян прозорості надання цих послуг. Діяльність, спрямована на реалізацію цих напрямів, здійснюється на таких рівнях: інформування громадян про діяльність органів влади; надання державних електронних послуг, консультацій онлайн; залучення громадян до прийняття рішень органами влади; громадський контроль за діяльністю органів влади.

Забезпечує достовірність даних в електронному урядуванні цифровий підпис. **Електронний цифровий підпис** (або скорочено — ЕЦП) за правовим статусом прирівняно до власноручного підпису або печатки.



**Електронний цифровий підпис** — це дані в електронній формі, отримані за результатами криптографічного перетворення, які додаються до інших даних або документів і забезпечують їх цілісність та ідентифікацію автора.

За допомогою ЕЦП можна підписувати документи, користуватися електронними послугами, реєструватися на державних порталах тощо. Документи, підписані за допомогою ЕЦП, мають таку саму юридичну силу, як і звичайні.



## ОБГОВОРЮЄМО

1. Що таке інтернет-маркетинг і які способи його реалізації?
2. Якими інструментами можна здійснювати інтернет-маркетинг? Яка ефективність кожного з них у конкретних випадках? Наведіть приклади.
3. Які пристрой можна використати для проведення інтернет-маркетингу?
4. У чому особливість інтернет-банкінгу?
5. Які переваги та зручності отримує користувач інтернет-банкінгу в порівнянні з клієнтом звичайного банку?
6. У чому особливість електронного урядування в порівнянні з традиційною системою державного управління?
7. Як організовують взаємодію між владою, бізнесом і громадянським суспільством при е-урядуванні?
8. Які засоби ідентифікації застосовують при наданні електронних адміністративних послуг?
9. Як можна отримати громадянину електронну адміністративну послугу у своєму місті?



## ПРАЦЮЄМО В ПАРАХ



1. Які поради щодо інтернет-маркетингу ви запропонуєте для просування бізнесу своїх рідних? Обговоріть сформульовані поради одне одного та виділіть у кожного найвагомішу пораду. Обґрунтуйте свою відповідь.
2. Розгляньте статті на сайтах двох банків про електронні послуги, що надаються банком (наприклад, <http://privat24business.pp.ua/privat24-internet-bank-onlajn-banking-vid-privatbanku-privat24-onlajn/>, <https://www.ideabank.ua/uk/private-clients/internet-banking/>). Обговоріть спільне та відмінності.
3. Як можна схарактеризувати стан розвитку електронного урядування на місцевому рівні в Україні? Які перешкоди заважають ефективно впроваджувати електронне урядування на місцевому та регіональному рівнях?
4. Дослідіть, які електронні адміністративні послуги доступні через:
  - веб-сайт Державна архітектурно-будівельна інспекція України;
  - електронні адміністративні послуги (e-dabi.gov.ua);
  - портал державних послуг <https://igov.org.ua/>.

Обговоріть, у який спосіб можна подати карту таких послуг для людей різної вікової категорії. Оберіть вікову категорію осіб і створіть таку карту у вибраному програмному середовищі.



5. Чи можуть самі громади успішно розвивати електронне урядування задля власних інтересів? Обговоріть пропозиції, з якими ви б могли звернутись до місцевих управлінців.



## ПРАЦЮЄМО САМОСТІЙНО

6. Відшукайте в Інтернеті сайт деякої туристичної компанії. Проаналізуйте вміст сайта й зробіть висновки про застосування інструментів інтернет-маркетингу власниками обраної компанії. Підготуйте відповідь у вивченому вами раніше програмному середовищі.

- 7.** Складіть презентацію про послуги інтернет-банкінгу, якими користуються ваші рідні.
- 8.** Створіть банер для просування сайта своєї школи. Використайте при цьому як тло зображення школи або її герб.
- 9.** Проаналізуйте досвід упровадження електронного урядування в Києві, Львові та вашому місті (іншому місті — за вибором) за такими складовими:
- 1) Нормативно-правове забезпечення.
  - 2) Інфраструктура електронного урядування на рівні міста.
  - 3) Безпечне місто.
  - 4) Центри надання адміністративних послуг, у тому числі е-послуги та сервіси.
  - 5) Реєстр територіальної громади.
  - 6) Засоби спільної роботи.
  - 7) Система е-документообігу.
  - 8) Офіційний сайт міста і його наповнення.
  - 9) Підтримка громадських ініціатив.
  - 10) Е-петиції та участь громадян у забезпеченні розвитку міста.
  - 11) Інформатизація міських галузей та галузеве е-урядування (е-медицина, е-освіта, е-торгівля, е-транспорт, е-туризм тощо).
  - 12) Муніципальна картка.
  - 13) Портал відкритих даних.
  - 14) Відкритий бюджет.
  - 15) Використання соціальних мереж та інших каналів комунікації з громадянами та бізнесом.
- 10.** Ознайомтеся з такими веб-сайтами:
- 1) Кабінет електронних сервісів Міністерства юстиції України ([kar.minjust.gov.ua](http://kar.minjust.gov.ua));
  - 2) Портал адміністративних послуг міста Луцька ([ap.lutsk.ua](http://ap.lutsk.ua));
  - 3) Регіональний віртуальний офіс електронних адміністративних послуг ([e-services.dp.gov.ua](http://e-services.dp.gov.ua));
- Проведіть дослідження за такою схемою:
- проаналізуйте структуру сайта й оцініть зручність навігації, повноту його інформаційного наповнення;
  - розглянете перелік електронних послуг і дозвільних документів, які можна отримати за допомогою сайта;
  - сформулюйте й обґрунтуйте пропозиції щодо вдосконалення роботи органів влади центрального та місцевого рівнів з наданням адміністративних послуг в електронній формі.
- 11.** Знайдіть в Інтернеті відомості про запровадження електронного уряду за кордоном, наприклад в Естонії. Створіть презентацію про те, які ідеї варто було б запозичити для розвитку е-врядування в Україні.

### ЦІКАВІ ДЖЕРЕЛА

Приклад е-платформи «Громадського бюджету»

<https://lutsk-budget.e-dem.in.ua/#/>

## ПОНЯТТЯ ПРО ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ, ІНТЕРНЕТ РЕЧЕЙ, SMART-ТЕХНОЛОГІЇ ТА ТЕХНОЛОГІЇ КОЛЕКТИВНОГО ІНТЕЛЕКТУ

### ПРИГАДАЙТЕ:

- ознаки інформаційного суспільства;
- що таке інформаційні технології

### ВИ ДІЗНАЕТЕСЯ:

- що таке штучний інтелект;
- як колективний інтелект пов'язаний зі штучним інтелектом;
- що таке Інтернет речей;
- що таке Smart-технологія



### ВИВЧАЄМО



Термін «штучний інтелект» ще в 1956 р. увів професор Дартмутського коледжу Джон МакКарті, коли очолив невелику команду вчених, аби визначити, чи можуть машини вчитися, як діти, методом спроб і помилок, урешті розвинувши формальне мислення. Фактично проект базувався на намірі з'ясувати, як змусити машини «використовувати мову, абстрактні форми, вирішувати ті проблеми, які зазвичай вирішують люди, та вдосконалюватись».

#### 8.1. Що таке штучний інтелект?

Створенням систем (механізмів, якщо йдеться про роботів або комп’ютерні програми), які можуть розв’язувати складні задачі без допомоги людини, займається галузь штучного інтелекту.

**Штучний інтелект** — (англ. *Artificial Intelligence, AI*) — це широка галузь комп’ютерних наук, які спрямовано на імітацію інтелекту людини машинами.

Розрізняють декілька причин, чому попит на штучний інтелект стає дедалі актуальнішим у наш час:

- Людина стикається з безпредентним обсягом інформації. За останні кілька років було створено 90 % світових даних. Уперше ця статистика згадується в дослідженні корпорації IBM ще в 2013 р., але ця тенденція залишається постійною. Дійсно, кожні два роки протягом останніх трьох десятиліть обсяг даних у світі збільшується приблизно в 10 разів.

- Алгоритми стають щораз більше витонченими, а машини з нейронними мережами здатні відтворювати спосіб роботи людського мозку й формувати складні асоціації.
- Обчислювальна потужність сучасних комп’ютерів постійно зростає, вона здатна обробити гіантський обсяг даних.

Які задачі розв’язуються системами, що належать до штучного інтелекту? Може здатися, що керування літаком у режимі автопілоту є складною задачею, але, як виявляється, її рідко відносять до задач штучного інтелекту. Тому слід називати інтелектуальними такі системи, що є адаптивними, тобто можуть приймати рішення та діяти в середовищах, які постійно змінюються. Але системи штучного інтелекту ніколи не діють (або діють украй рідко) за наперед визначеним алгоритмом. Тому розрахунок траекторії польоту літака не належить до таких, адже алгоритм розв’язування цієї задачі відомий і запрограмований заздалегідь. Хоча вже задача утримання літака на цій траєкторії під час польоту може містити елементи штучного інтелекту.

Нині існує багато підходів як до розуміння задач штучного інтелекту, так і до створення інтелектуальних систем.

Одна з класифікацій виділяє два підходи до розробки штучного інтелекту:

- низхідний, семіотичний — створення символічних систем, що моделюють високорівневі психічні процеси: мислення, судження, мову, емоції, творчість тощо;
- висхідний, біологічний — вивчення штучних нейронних мереж й еволюційні обчислення, що моделюють інтелектуальну поведінку на основі менших «неінтелектуальних» елементів.

Існують декілька напрямів розвитку штучного інтелекту (мал. 8.1).

### ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ



Мал. 8.1

Найвідоміший представник технологій штучного інтелекту в медійному просторі — робот Софія, який отримав громадянство в Саудівській Аравії у 2017 р. Робот здатний підтримувати бесіду, відтворює до 62 правдоподібних виразів обличчя, робить провокативні заяви й жартує про Ілона Маска та знищення людства. Машини, наприклад IBM Watson, можуть діагностувати рак, складати класичні симфонії та конкурувати з людиною, а часто й перевершувати її. Деякі програми навіть імітують структуру людського мозку, що в комплекті з нейронними мережами приводить до того, що машини можуть вирішувати проблеми. Перелік подібних успішних роботизованих систем можна продовжувати: японський робот *HRP-2*, здатний рухатися серед уламків будинків, які постраждали вна-

слідок катастроф; марсоходи *NASA Spirit*, *Opportunity* та *Curiosity*, здатні рухатись поверхнею Марсу в автономному режимі; комп'ютер *Deep Blue* від *IBM*, який виграв у шахи в людини-чемпіона, і багато інших.

Інший приклад — це технологія голосового пошуку. Пошукові асистенти, такі як *Siri*, *Alexa* та *Cortana*, оснащено програмами опрацювання й розпізнавання людського голосу, що робить їх інструментами штучного інтелекту. Наразі можливості голосового пошуку доступні на 3,9 млрд пристрій *Apple*, *Android* і *Windows* по всьому світу, і це без урахування інших виробників. Через свою розповсюдженість голосовий пошук є однією з найсучасніших технологій з підтримкою штучного інтелекту.

Відеоігри вже давно використовують технологію штучного інтелекту, складність і ефективність якого зросла в геометричній прогресії протягом останніх кількох десятиліть. Унаслідок цього, наприклад, віртуальні персонажі здатні поводити себе абсолютно непередбачуваним чином, аналізуючи навколоишнє середовище.

Повністю автономні автомобілі дедалі більше наближаються до реальності. У 2010 р. *Google* на дорогах Каліфорнії запустив автомобіль, що рухався вулицями міст й автострадами самостійно, без участі людини. Для вирішення цієї надважкої задачі автомобіль було обладнано різноманітними сенсорами, наприклад лазером, який дає змогу створювати тривимірну карту навколоишнього середовища. Окрім обладнання важливу роль відігравали алгоритми, що опрацьовуються процесорами, вбудованими в авто. Вони аналізують отримані дані, проводять розрахунки для передбачення траєкторій інших учасників дорожнього руху, пішоходів і будь-яких сторонніх предметів (птахів, тварин тощо) та визначають дії, які має виконати керуючий механізм, що опікується поворотами, швидкістю, гальмами, аби, зрештою, досягти кінцевої мети — потрапити від початкової заданої точки до кінцевої цілі маршруту. Легко уявити складність такої задачі, якщо врахувати, що все це відбувається

в реальному часі в середовищі, переповненому сторонніми об'єктами. Слід зазначити, що *Google* — не єдина компанія, що працює над подібними машинами. Щораз більше автовиробників і компаній в Америці, Європі та Азії починають цікавитись такими проектами, і, можливо, років через 20 такі автомобілі стануть буденністю, так само як зараз — мобільні телефони.

Компанії *Target* й *Amazon*, заробляють мільйони завдяки здатності їх магазинів передбачити потреби користувачів. Так, сервіс рекомендацій на сайті *amazon.com* працює на базі технологій машинного навчання, вони ж допомагають обирати оптимальні маршрути автоматичного переміщення в центрока обробки й виконання замовлень. На базі цих самих технологій працюють ланцюжок поставок і системи прогнозування й розподілу ресурсів. Технології

## Цікаво

Дослідники з Массачусетського технологічного інституту створили Шеллі — перший у світі штучний інтелект, покликаний співпрацювати з людьми у вигадуванні страшних історій. Шеллі «живе» у *Twitter* і вже «навчена» використовувати більше 140 000 історій жахів, які допомагають їй створювати страшилки на Гелловін.

розуміння й розпізнавання природної мови лягли в основу сервісу *Alexa*. На базі глибокого навчання побудовано нову ініціативу компанії з використанням дронів — *Prime Air*, а також технологію із застосуванням машинного зору в нових точках роздрібної торгівлі — *Amazon Go*.

У сфері послуг чат-боти зробили революцію в обслуговуванні, і споживачі вважають їх не менш зручними, ніж телефони чи е-мейли. Концепція проста: бот зі штучним інтелектом, що працює на веб-сайті підприємства, відповідає на запити відвідувачів, на кшталт: Яка ціна? Який номер телефону вашої компанії? Де ваш офіс? Відвідувач отримує пряму відповідь замість того, щоб шукати потрібну інформацію по сайту.

Штучний інтелект здатен також писати прості історії, як-от фінансові звіти, спортивні репортажі тощо.



## ДІЕМО

### Вправа 1. Робот Ватсон.

**Завдання.** Перегляньте відео за посиланням: [https://www.youtube.com/watch?v=II-M7O\\_bRNg&list=PL3A7FC0CD1F1BB3D1&index=7](https://www.youtube.com/watch?v=II-M7O_bRNg&list=PL3A7FC0CD1F1BB3D1&index=7) ChromeHTML%5CShell%5COpen%5CCommand.

Створіть презентацію про три напрями застосування штучного інтелекту в майбутньому.

1. Відтворіть відео, розміщене в сервісі *YouTube* за запропонованим посиланням. Для кращого розуміння відеоповідомлення увімкніть режим субтитрів: .
2. У середовищі створення презентацій створіть презентацію з п'яти слайдів: 1 — титульний; 2–4 — напрями застосування штучного інтелекту; 5 — власні міркування про майбутнє штучного інтелекту.
3. Збережіть файл із презентацією в персональному сховищі даних. Надайте доступ до файла вчителю.

## 8.2. Як колективний інтелект пов'язаний зі штучним інтелектом?

Метод оптимізації, який використовують у теорії штучного інтелекту, має назву **колективного інтелекту**.



**Колективний інтелект** (англ. *swarm intelligence*) — термін, що описує комплексну колективну поведінку децентралізованої системи із самоорганізацією.

З точки зору інформатики, колективний інтелект є предметом досліджень частини комп’ютерних наук, у якій проектуються та вивчаються ефективні числові методи розв’язування задач у спосіб, схожий з поведінкою «колективу» живих організмів. Досягнення в цій галузі, а саме розроблені алгоритми, застосовують, перш за все, у задачах ефективного пошуку шляху та обсягу (так звана комбінаторна оптимізація, або задача комівояжера).

## Цікаво

Термін запровадили Херардо Бені й Ван Цзин у 1989 р. в контексті систем клітингових роботів. Інколи колективний інтелект ще називають **ройовим інтелектом**.

Системи колективного інтелекту, як правило, складаються з множини агентів (багатоагентна система), що локально взаємодіють як між собою, так і з навколошнім середовищем. Самі агенти зазвичай доволі прості, але всі разом, локально взаємодіючи, створюють так званий колективний інтелект. Прикладом у природі може слугувати колонія мурах, рій бджіл, зграя птахів, косяк риб.

Дизайнери використовують технології рою як засіб створення складних інтерактивних систем і моделювання натовпу. «Розбиваючи лід» — був першим фільмом, де було використано технології колективного інтелекту для візуалізації, реалістичного зображення руху груп риб і птахів.

Колективний інтелект може бути використано в цілому ряді випадків. Збройні сили США використовують методи колективного інтелекту для управління безпілотними транспортними засобами. NASA досліджує використання цієї технології для створення планетарних карт.

## Цікаво

Термін **Інтернет речей** (або англ. *Internet of Things*, скорочено — IoT) уперше було сформульовано в кінці ХХ ст. — у 1999 р.

### 8.3. Що таке Інтернет речей?

Інтернет речей — це концепція обчислювальної мережі фізичних предметів (тобто власне речей), оснащених деякими технологіями для взаємодії між ними.

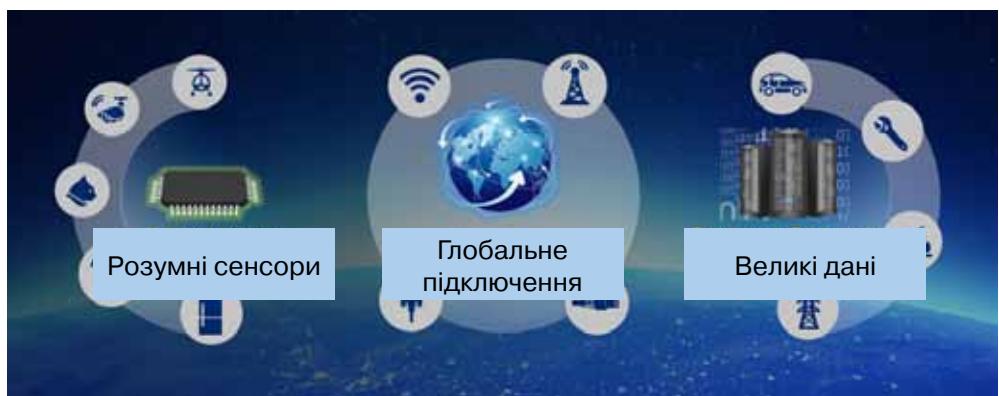
Це концепція комунікації об'єктів («речей»), які використовують технології для взаємодії між собою та з навколошнім середовищем. Також ця концепція передбачає виконання пристроями певних дій без втручання людини. Таким чином, усі пристрой в будинках, в автомобілях, на користувачеві виконують обробку даних, їх аналіз й обмін між собою та, залежно від результатів, приймають рішення й виконують певні дії.



**Інтернет речей** (*Internet of Things*, скорочено IoT) — це глобальна мережа підключених до Інтернету фізичних пристрой — «речей», оснащених сенсорами, датчиками та пристроями передачі інформаційних даних. Ці пристрой об'єднано за допомогою підключення до центрів контролю, управління й опрацювання інформаційних даних (мал. 8.2).

Інтернет речей об'єднує реальні речі у віртуальні системи, здатні вирішувати абсолютно різні завдання. Ключова ідея концепції — з'єднати між собою всі об'єкти, які можна з'єднати, підключити до мережі й за рахунок цього отримати синергію.

Для реалізації IoT необхідна екосистема, яка включала б у себе «розумні речі» — різні пристрой, оснащені датчиками; мережу доступу й передачі інформаційних даних (мобільні або фіксовані — не важливо); а також платформи для управління мережею, пристроями та додатками.



Мал. 8.2

З розвитком мережі Інтернет і бездротових технологій стали реальністю «комунікації в будь-який час», використання смартфонів і планшетів дало змогу реалізувати принцип «комунікації в будь-якому місці». ІoT додає новий вимір і третій ступінь свободи в просторі комунікацій — «комунікації з будь-якою сутністю», чи то комп’ютери, люди або пристрої. Також принципово новим явищем стає «самостійний» обмін інформаційними даними між пристроями різних типів.

Умовно можна розділити всі IoT-проекти на дві групи залежно від типу комунікації пристройів: **масові** (*Massive MTC*) і **критичні** (*Critical MTC*). Перед кожним типом стоять свої завдання, і кожний з них має свої вимоги до мережі.

Масові IoT-проекти — це «розумні» будинки, лічильники, рішення для відстеження вантажоперевезень або сільського господарства тощо. Такі рішення передбачають передачу невеликої кількості даних від величезної кількості сенсорів. Також ці рішення характеризуються некритичністю гарантованої передачі — отримання інформації. Якщо один раз з будь-якої причини інформацію з лічильника не отримали — нічого страшного, оскільки дані буде оновлено під час наступного сеансу передачі. Основні вимоги тут — низька вартість пристройів і їх мінімальне енергоспоживання.

Що стосується рішень на основі «критичної» машинної комунікації, то в них абсолютно інші запити. Насамперед — це ультразилька затримка передачі сигналу (менше 5 мс) і надвисока надійність мережі. Такі додатки називаються «критичними», оскільки при їх реалізації від роботи мережі залежить безпека й навіть життя користувача. Прикладами таких додатків можуть бути автономні автомобілі, керування транспортними потоками, віддалена хірургія або управління промисловим обладнанням. Ці рішення поки що існують у вигляді прототипів або тестових зразків, оскільки для їх реалізації потрібні мережі наступного покоління — 5G.



За даними *Ericsson Mobility Report*, сьогодні у світі налічується понад 16 млрд підключених пристройів. До 2022 р. ця кількість досягне 29 млрд, і 18 з них будуть пристроями світу IoT.

## 8.4. Що таке Smart-технологія?

У сучасному середовищі поширилось нове тлумачення інформаційного суспільства, а саме **Smart-суспільство** (розумне суспільство). У такому суспільстві технології, що базувалися на інформаційних даних, трансформуються в технології, які будуть базуватися на взаємодії та знаннях.

В основі Smart-суспільства лежить розвиток «суспільства знань», цифрових технологій, цифрового суспільства — усього того, що має назву цифрової ери розвитку цивілізації. Smart-суспільство побудоване таким чином, що «розумна» робота, яка утворена «розумним» життям, державою та бізнесом, базується на «розумній» інфраструктурі й «розумних» громадянах, які відіграють ключову роль у створенні Smart-культури. Зарубіжні вчені вважають, що розвиток таких галузей, як Smart-транспорт, Smart-охорона здоров'я, Smart-енергетика, Smart-суспільство, приведе до появи Smart-світу, детермінованого цифровими технологіями. Останнім часом стали виникати світові тренди в розвитку Smart: Smart-міста; Smart-країни; Smart-мобільності; Smart-екології; Smart-освіта; Smart-життя.

Розумні міста сьогодні — це основа економічного піднесення та суспільного прогресу світу. Розумне місто — це сучасна модель міської трансформації, у якій інформаційні технології дають змогу вирішити найскладніші проблеми, якісно змінити систему управління та створити умови для розвитку громади й кожної людини.



### ДІЄМО

#### Вправа 2. Розумний будинок.

**Завдання.** Визначте переваги застосування технології «Розумний будинок» за матеріалами відео за посиланням: <https://www.youtube.com/watch?v=qTnIBcRsIDc>. Створіть спільну презентацію на ресурсі, який вкаже вчитель.



### ОБГОВОРЮЄМО

1. Що таке штучний інтелект? Які приклади його використання у світі?
2. Як штучний інтелект пов'язаний з комп'ютерною технікою?
3. Що таке колективний інтелект? Чому вчені звертаються до розробок колективного інтелекту?
4. Якими є складові Інтернету речей?
5. Як обмінюються даними складові Інтернету речей?
6. Як Інтернет речей впливає на розвиток Smart-технологій?



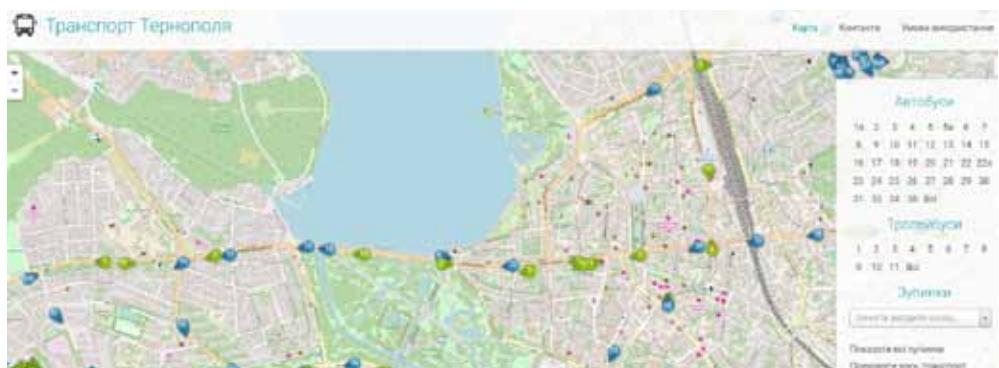
### ПРАЦЮЄМО В ПАРАХ



1. Розгляньте різні методи створення систем штучного інтелекту, описані у файлі *Методи ШІ* на спільному ресурсі в папці *Інформаційні технології*.

Обговоріть, якби ви мали змогу обрати метод дослідження штучного інтелекту, то який із запропонованих обрали б. Поясніть одне одному своє рішення.

2. Обговоріть, які принципи роботи системи «розумний будинок» можна співставити зі статті *Як працює розумний будинок — схема, принцип роботи системи розумний будинок (<http://dovidkam.com/remont/elektrika/yak-pracyuye-rozumnij-budinok-sxema-princip-roboti-sistemi-rozumnij-budinok.html>)* та зображення.
3. Обговоріть, чи можна вважати сервіс відстеження громадського транспорту в м. Тернополі (<http://detransport.com.ua/>) (мал. 8.3) однією з технологій, яка відповідає технології Smart-місто.



Мал. 8.3

-  4. Однією з пересторог поширення Інтернету речей є проблема безпеки. У людей з об'єктивних, а часто і суб'єктивних причин, може зростати тривога щодо можливості втрати персональних даних або заподіяння шкоди від випромінювань бездротових пристройів тощо. Обговоріть, які рішення мають приймати всі члени суспільства, щоб побороти ці ризики.
-  5. Обговоріть, за який із проектів, що підготовлені студентами-першокурсниками освітньої програми «Системна Інженерія (Інтернет речей)» та розміщені на сайті за посиланням [http://iot.lviv.ua/projects\\_1st\\_year\\_spring\\_2018/](http://iot.lviv.ua/projects_1st_year_spring_2018/), ви б віддали свій голос за можливого голосування. Аргументуйте одне одному свій вибір.

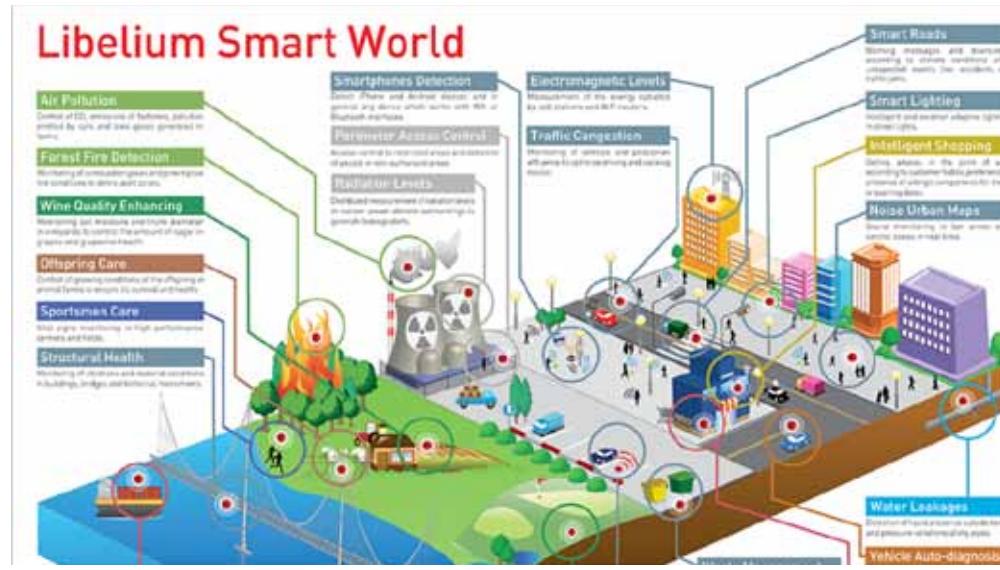


## ПРАЦЮЄМО САМОСТІЙНО

-  6. За матеріалами сайта <https://www.ukrinform.ua/tag-stucnij-intelekt> складіть діаграму, де вкажіть частоту появи новин за темою «Штучний інтелект» протягом останнього року до поточної дати помісячно. Зробіть висновок про розвиток систем штучного інтелекту. Знайдіть подію, яка найбільше вас зацікавила. Зробіть допис про цю подію на інформаційний стенд або портал своєї школи.
-  7. Перегляньте відео з питань дослідження штучного інтелекту за списком *Відео ШІ*, який збережено на спільному ресурсі в папці *Інформаційні технології*. Складіть списки з п'яти запитань, відповідь на які можна чітко

отримати за переглянутим відео, та п'яти запитань, на які відповідь не чітка. Розмістіть свої запитання на спільному ресурсі класу.

-  8. Розгляніть відомості на сайті *Економічна правда* за посиланням:  
<https://www.epravda.com.ua/publications/2015/06/2/544801/>  
 Створіть замітку на шкільний сайт Як Інтернет речей змінить майбутніх випускників школи?
-  9. Перегляньте відео про новинки, які пропонують розробники, що працюють у сфері Інтернету речей, за посиланням [https://www.youtube.com/watch?v=obscz2d\\_eFA](https://www.youtube.com/watch?v=obscz2d_eFA).  
 Створіть відеотрейлер «Сценарії розбудови розумного дому».
-  10. Створіть презентацію за матеріалами інфографіки Як Інтернет речей змінить наше життя, яка розміщена на сайті за посиланням <https://news.firebaseio.ua/ua/news/-/373900/yak-internet-rechej-zminyt-nashe-zhyttya-infografika>. Використайте у презентації зображення, знайдені в Інтернеті.
-  11. Поставте у відповідність опис технології *Smart World* та розробку сенсорів, що її підтримують (мал. 8.4), за матеріалами сайта [http://www.libelium.com/resources/top\\_50\\_iot\\_sensor\\_applications\\_ranking/#show\\_infographic](http://www.libelium.com/resources/top_50_iot_sensor_applications_ranking/#show_infographic). Складіть прогноз щодо поширення технології розумного світу. Спосіб подання відповіді доберіть самостійно.



Мал. 8.4

## ЦІКАВІ ДЖЕРЕЛА

Як працює штучний інтелект у смартфонах  
[https://blog.allo.ua/ua/yak-pratsyuye-shtuchnyij-intelekt-u-smartfonah\\_2018-03-12/](https://blog.allo.ua/ua/yak-pratsyuye-shtuchnyij-intelekt-u-smartfonah_2018-03-12/)

# Моделі й моделювання. Аналіз і візуалізація даних



## 9

# КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ОБ'ЄКТІВ І ПРОЦЕСІВ. КОМП'ЮТЕРНИЙ ЕКСПЕРИМЕНТ

## ПРИГАДАЙТЕ:

- що таке інформаційна модель;
- етапи побудови інформаційної моделі

## ВИ ДІЗНАЕТЕСЯ:

- що таке модель та якими бувають моделі;
- що таке комп'ютерне моделювання;
- у чому полягають особливості комп'ютерного експерименту;
- які обмеження комп'ютерного моделювання



## ВИВЧАЕМО

### 9.1. Що таке модель та якими бувають моделі?

Ви вже знаєте, що моделювання є одним зі способів пізнання навколо-лишнього світу й може бути як створенням зменшених або збільшених копій реальних об'єктів, так й описом явищ за допомогою математичних формул чи алгоритмів. Для різних явищ і процесів бувають доречними різні способи моделювання, які залежать від цілей побудови моделей.

Цілі моделювання:

- пізнання сутності досліджуваного об'єкта, «будови» й механізму взаємодії його складових;
  - пояснення вже відомих результатів досліджень;
  - прогнозування поведінки системи при різних зовнішніх впливах;
  - оптимізація та пошук правильного способу керування об'єктом.
- Об'єкт, який отримують у результаті моделювання, називається **моделлю**.



**Модель** — об'єкт, який замінює досліджувану систему, зберігаючи суттєві властивості оригіналу.

Хоча модель і може бути точною копією оригіналу, але найчастіше в моделях відтворюють якісь важливі для даного дослідження елементи, а іншими нехують. Якщо модель подана за допомогою спрощеного матеріального об'єкта, то отримують **матеріальну модель**. Якщо модель подана за допомогою описів, формул, зображень, схем, таблиць, креслень, графіків, то це **інформаційна модель**.

Види інформаційних моделей:

- **Математичні моделі.** Це знакові моделі, що описують певні числові співвідношення.
- **Графічні моделі.** Візуальне подання об'єктів, які настільки складні, що їх опис іншими способами не дає людині ясного розуміння. Тут очевидність моделі виходить на перший план.
- **Імітаційні моделі.** Дозволяють спостерігати зміну поведінки елементів системи-моделі, проводити експерименти, змінюючи деякі значення параметрів моделі. Одним з видів імітаційних моделей є комп'ютерні моделі.

Оскільки інформаційні моделі доступні для опрацювання на комп'ютері, то для них може бути створена **комп'ютерна модель**.

## 9.2. Що таке комп'ютерне моделювання?



**Комп'ютерне моделювання** — процес відтворення поведінки системи за допомогою комп'ютерної програми, що реалізує подання об'єкта, системи або поняття у формі, відмінній від реальної, за допомогою алгоритмічного опису, що включає залежності між величинами й набір даних, які характеризують властивості системи та динаміку їх зміни із часом (імітаційну модель). Така програма називається **комп'ютерною моделлю**.

Результат комп'ютерного моделювання полягає в отриманні кількісних і якісних висновків щодо наявної моделі. Якісні висновки дають змогу виявити не відомі раніше властивості системи: її структуру, динаміку розвитку, стійкість, цілісність та ін. Кількісні висновки переважно носять характер прогнозу деяких майбутніх або пояснення минулих значень змінних, що характеризують систему.

Комп'ютерне моделювання є одним з ефективних методів вивчення складних систем. Комп'ютерні моделі простіше і зручніше досліджувати в силу їх можливості проводити так звані обчислювальні експерименти, у тих випадках, коли реальні експерименти утруднені через фінансові чи інші причини, або можуть бути небезпечними для людей і навколошнього середовища, або можуть дати непередбачуваний результат. Логічність і формалізованість комп'ютерних моделей дає змогу визначити основні фактори, що визначають властивості досліджуваного об'єкта-оригіналу, та досліджувати поведінку системи при зміні її параметрів і початкових умов.

Предметом комп'ютерного моделювання можуть бути: виробнича чи економічна діяльність, промислове підприємство, комп'ютерна мережа, будь-який реальний об'єкт або процес.

Цілі комп'ютерного моделювання можуть бути різними, однак найчастіше моделювання є складовою процедурою системного аналізу — сукупності засобів, використовуваних для підготовки і прийняття рішень економічного, організаційного, соціального або технічного характеру.

Виділяють такі види комп'ютерних моделей:

- Фізичні моделі**, у яких комп'ютер є частиною експериментальної установки або тренажера. Це може бути тренажер для підготовки пілотів літаків чи операторів атомних електростанцій — у цьому разі комп'ютер змінює показники приладів, імітуючи роботу з реальною системою.
- Обчислювальні моделі** вимагають розв'язування систем рівнянь методами обчислювальної математики та проведення обчислювального експерименту при різних параметрах системи, початкових умовах і зовнішніх впливах. Використовується для моделювання різних фізичних, біологічних, соціальних та інших явищ.
- Імітаційні моделі** — комп'ютерні програми, що імітують поведінку складної технічної, економічної чи іншої системи з необхідною точністю. Комп'ютерні імітаційні моделі — симуляції — використовують для дослідження поведінки технічних, економічних, біологічних, соціальних та інших систем, для створення комп'ютерних ігор, навчальних програм й анімацій.
- Статистичні моделі** потрібні для багаторазового проведення випробувань з подальшою статистичною обробкою отриманих результатів. Статистичні моделі застосовують при вирішенні ймовірнісних задач, а також при обробці великих масивів даних.
- Графічні моделі** використовують у створенні інфографіки, тобто сукупності спеціальним чином організованих графічних або символічних даних, що відображають найсуттєвіші сторони досліджуваного об'єкта. Розрізняють наочні, графічні, анімаційні, текстові, таблиці, графічні інформаційні моделі. До них належать різноманітні схеми, графи, графіки, таблиці, діаграми, малюнки, анімації, 3D-моделі, побудовані за допомогою комп'ютера, у тому числі цифрова карта зоряного неба, комп'ютерна модель земної поверхні.
- Моделі знань** передбачають побудову системи штучного інтелекту, в основі якої лежить база знань деякої предметної області (частини реального світу). Бази знань складаються з фактів (даних) і правил. Наприклад, комп'ютерна програма, яка вміє грати в шахи, повинна оперувати даними про «властивості» різних шахових фігур і «знати» правила гри. До даного виду моделей відносять семантичні мережі, логічні моделі знань, експертні системи, логічні ігри. Ці моделі використовують для представлення знань в експертних системах, створення систем штучного інтелекту, здійснення логічного висновку, доведення теорем, математичних перетворень, побудови роботів, розпізнавання мови.

Комп'ютерні моделі можуть бути як невеликими, і працювати практично миттєво на персональних комп'ютерах, так і великокамасштабними програмними засобами, що працюють протягом декількох годин або діб на суперком'ютерах чи мережевих групах комп'ютерів.

Комп'ютерне моделювання дає можливість:

- вивчати явища й об'єкти, які не відтворюються або не існують у реальних умовах;

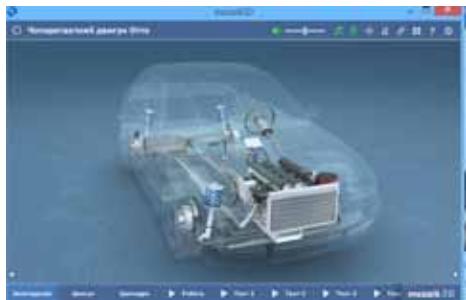
- візуалізувати об'єкти будь-якої природи, у тому числі й абстрактні;
- досліджувати явища і процеси в динаміці їх існування;
- «керувати часом» (прискорювати або уповільнювати моделювані процеси);
- здійснювати багаторазові випробування моделі, кожного разу повертаючи її в початковий стан;
- отримувати різні характеристики об'єкта в числовому або графічному вигляді;
- знаходити оптимальну конструкцію об'єкта, не виготовляючи його пробних екземплярів;
- проводити експерименти без ризику негативних наслідків для здоров'я людини або навколошнього середовища.



## ДІЄМО

### Вправа 1. 3D-анімації.

**Завдання.** Розгляньте на сайті *Mozaik Education* за посиланням <https://bit.ly/2JDBiol> 3D сцену, яка демонструє роботу чотиритактного двигуна внутрішнього згоряння (мал. 9.1). Зробіть висновок про те, чи можна назвати переглянуті анімації комп’ютерною моделлю.



Мал. 9.1

1. На сайті *Mozaik Education* відкрийте вкладку *3D*. У розділі *Фізика* оберіть сцену *Чотиритактний двигун Otto*.
2. Дочекайтесь завантаження 3D-сцени. За потреби встановіть пропонований сайтом переглядач або відкрийте файл за допомогою раніше встановленої програми *m3dViewer*.
3. Розгляньте різні анімації за вкладками (мал. 9.2)



Мал. 9.2

4. Зробіть висновок про те, чи можна назвати переглянуті анімації комп’ютерною моделлю.

### Вправа 2. Створення 3D-моделі.

**Завдання.** Створіть 3D-модель іменного значка вашого освітнього закладу в середовищі *Tinkercad*.

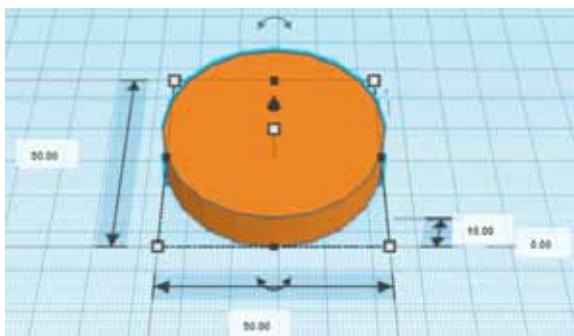
1. Зареєструйте обліковий запис на сервісі *Tinkercad*.
2. Перейдіть у режим створення нового проекту. Дочекайтесь завантаження середовища створення нового проекту (мал. 9.3).
3. Перетягніть у нижній лівий кут робочої площини лінійку, яка дасть змогу бачити розміри об'єктів побудови у вибраних одиницях розмітки.

Інструменти роботи з проектом



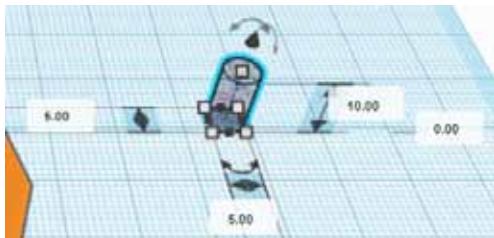
Мал. 9.3

- У центр робочої площини перенесіть циліндр. Установіть розміри циліндра, як на малюнку 9.4.



Мал. 9.4

- Змініть колір заготовки на власний розсуд. Для цього натисніть інструмент *Тіло*. Поекспериментуйте з параметрами форми: сторони, фаски, сегменти.
- У верхній частині заготовки «виріжте» отвір циліндричної форми. Для цього на робочу площину перенесіть циліндричний отвір (сіра штриховка). Задайте розміри циліндра (мал. 9.5).



Мал. 9.5

- Розмістіть циліндричний отвір у верхній частині заготовки. За потреби змінюйте кут перегляду робочої площини за допомогою кубика повороту.



8. Виділіть утворену фігуру з двох циліндрів і серед інструментів роботи з об'єктами оберіть інструмент *Групувати*. Перегляньте робочу площину з різних ракурсів (зверху, знизу) і переконайтесь, що отвір зроблено.

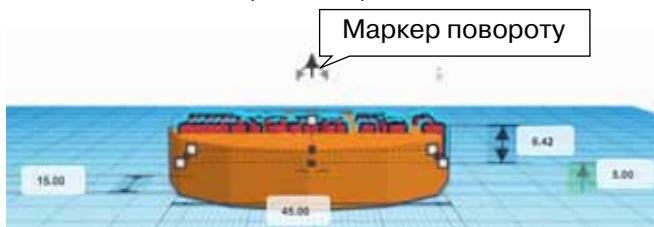
9. У списку об'єктів побудови оберіть *Text And Numbers*

Перемістіть об'єкт *Текст* на робочу площину. У полі *Текст* уведіть назву освітнього закладу. Змініть параметри розмірів напису (мал. 9.6).



Мал. 9.6

10. За маркер зміни рівня фігури «піднесіть» напис на 5 мм. Перемістіть напис на заготовку. Перегляньте, чи отримали ви у проекції *Спереду* подібний малюнок (мал. 9.7).



Мал. 9.7

11. Додайте елементи декору до заготовки, використовуючи об'єкти різних геометричних форм. За потреби повертайте об'єкт за допомогою маркера повороту.
12. Створіть посилання для спільногого доступу до створеної моделі за вказівкою *Спільний доступ*. У вікні публікації проекту оберіть інструмент *Запросити людей*. Скопіюйте отримане посилання та розмістіть його на спільному ресурсі.

### 9.3. У чому полягають особливості комп'ютерного експерименту?

Велика увага при моделюванні приділяється не тільки побудові моделі, а й проведенню комп'ютерного експерименту та аналізу результатів. Експеримент — це дослід, який проводиться з об'єктом або моделлю, що виявляється у впливі на досліджуваний об'єкт за допомогою спеціальних інструментів і приладів.



**Експеримент** (від лат. *experimentum* — проба, дослід) — метод дослідження деякого явища в керованих спостерігачем умовах.

Експеримент відрізняється від спостереження активною взаємодією з досліджуваним об'єктом і має такі особливості:

- дослідник сам викликає досліджуване явище, а не чекає, коли воно з'явиться;
- можна змінювати умови протікання процесу, що вивчається;
- в експерименті можна поперемінно виключати окрім умови з метою встановлення закономірних зв'язків;
- експеримент дає змогу варіювати кількісне співвідношення умов і здійснювати математичну обробку даних.

У процесі експерименту встановлюється реакція об'єкта на всі ці дії. На уроках біології, хімії, фізики ви використовували метод натурного експерименту. Існує досить багато обмежень для проведення експерименту з достатньою повнотою: часовий чинник, оскільки такий експеримент займає багато часу, техніка безпеки, матеріальне оснащення.

**Комп'ютерний експеримент** — вплив на комп'ютерну модель інструментами програмного середовища з метою визначення, як змінюються параметри моделі.

Підготовка та проведення комп'ютерного експерименту включає в себе ряд послідовних операцій, пов'язаних з тестуванням моделі, розробкою плану експериментів і, власне, проведення дослідження.

План експерименту має чітко відображати послідовність роботи з моделлю. Першим пунктом такого плану завжди є тестування моделі. Тест — набір вихідних даних, що дає змогу визначити правильність побудови моделі. Кінцева мета моделювання — ухвалення рішення, яке повинно бути вироблено на основі всеобщого аналізу результатів моделювання. Основою вироблення рішення є результати тестування й експериментів. Якщо результати не відповідають цілям поставленого завдання, це значить, що допущено помилки на попередніх етапах. Якщо такі помилки виявлено, то потрібне коригування моделі, тобто повернення до одного з попередніх етапів. Процес повторюється доти, поки результати експерименту не відповідатимуть цілям моделювання.

### Вправа 3. Комп'ютерний експеримент.

**Завдання.** Оберіть зі списку україномовних інтерактивних комп'ютерних моделей, які подано на сервісі університету Колорадо за посиланням <https://phet.colorado.edu/en/simulations/translated/uk>, ту, що реалізує процеси, теорії чи поняття, які ви зараз вивчаєте у шкільному курсі. Проведіть комп'ютерний експеримент.

1. Перейдіть за посиланням <https://phet.colorado.edu/en/simulations/translated/uk> до списку україномовних інтерактивних комп'ютерних моделей.
2. Оберіть одну з моделей, яка є актуальною для вивчення навчальних предметів.
3. Завантажте модель  або скористайтеся онлайн-переглядом  (потрібен установлений плагін *Flash Player*).
4. Засобами вікна перегляду моделі (кнопки, позначки, перемикачі, бігунки, поля для введення тощо) змінюйте параметри моделі та здійсніть комп'ютерний експеримент.

5. Зробіть висновок за результатами експерименту, що підтверджує або спростовує теоретичні відомості, отримані в результаті вивчення відповідної навчальної дисципліни.
6. Складіть інструкцію щодо використання моделі для своїх однолітків. Розмістіть інструкцію на спільному сервісі.

#### 9.4. Які обмеження комп'ютерного моделювання?

Слід пам'ятати, що метод комп'ютерного імітаційного моделювання є чисельним методом, тому, як будь-який чисельний метод, він має істотний недолік — його розв'язок завжди носить частковий характер. Отримані результати відповідають певним значенням параметрів системи й початкових умов. Для аналізу системи доводиться багаторазово моделювати процес її функціонування, варіюючи вхідні дані моделі.

Комп'ютерна модель складної системи повинна, за можливості, відображати всі основні фактори й взаємозв'язки, що характеризують реальні ситуації, критерії та обмеження. Модель має бути достатньо універсальною, щоб описувати близькі за призначенням об'єкти, і в той же час досить простою, щоб дати змогу виконати необхідні дослідження з розумними витратами.

Робота моделі залежить як від її правильності, так і від коректності вхідних даних.

Результат роботи моделі залежить від математичних залежностей і числових параметрів, які закладено в моделі.

Результат роботи моделі не може бути точнішим, ніж точність введеніх даних. Якщо один із ключових параметрів відомий тільки однією значною цифрою, то результат моделювання не може бути точнішим, ніж одна значуща цифра, хоча у видачі може бути й чотири значущих цифри.

Слід розуміти, що комп'ютер є лише інструментом для створення й дослідження моделей, але він їх не створює — аналіз об'єктів навколошнього світу з метою відтворення його в моделі виконує людина.



#### ОБГОВОРЮЄМО

1. З якою метою люди використовують моделі? Якими можуть бути ці моделі?
2. Які ознаки комп'ютерної моделі? Якими бувають комп'ютерні моделі? Наведіть приклади.
3. Які особливості комп'ютерного моделювання?
4. У чому суть комп'ютерного експерименту?
5. Які є обмеження у здійсненні комп'ютерного моделювання? Наведіть приклади.



#### ПРАЦЮЄМО В ПАРАХ



1. Обговоріть, у чому переваги й обмеження комп'ютерного моделювання в різних сферах людської діяльності та галузях науки.

-  2. Перегляньте відео про застосування комп'ютерного експерименту в біологічних дослідженнях за посиланням:

<https://www.youtube.com/watch?v=dchHehGDfkc>.

Обговоріть можливі причини широкого застосування комп'ютерного моделювання та експерименту в біології.

-  3. Обговоріть, які програми, запропоновані у *Віртуальній освітній лабораторії* (<http://www.virtulab.net/>), можна використати у вивченні навчальних предметів з хімії, фізики, біології, екології, астрономії. Наведіть три аргументи того, що ці програми підтримують комп'ютерний експеримент.

-  4. Розгляньте матеріали відеоканалу *GetAClass*.

<https://www.youtube.com/channel/UCSiMRgysUoHBUcbKnhJMISA>

Запропонуйте одне одному відео, у якому показано реальний комп'ютерний експеримент, застосований для дослідження фізичних явищ чи процесів.

-  5. Обговоріть ідею проекту, яку ви могли б реалізувати за допомогою 3D-моделювання. Сплануйте його та реалізуйте в середовищі *Tinkercad*.



## ПРАЦЮЕМО САМОСТІЙНО

-  6. Складіть анотований список п'яти моделей із сайта <https://phet.colorado.edu/en/simulations/translated/uk>, які можна порекомендувати для проведення деякого комп'ютерного експерименту.
-  7. Створіть 3D-модель інформаційної таблиці для людей з вадами зору для її розміщення у громадських місцях. Створіть для такої таблиці потрібні знаки (наприклад, стрілка праворуч) чи запишіть слово за допомогою азбуки Брайля.
-  8. Відкрийте сервіс *Демонстраційні проекти* від *Wolfram* за посиланням <http://demonstrations.wolfram.com/>. Розгляньте список проектів, оберіть проект, який вас зацікавив (мал. 9.8). Для перегляду проекту завантажте плеєр (мал. 9.9). Проведіть комп'ютерний експеримент. Складіть інструкцію з використання обраного вами проекту.

Мал. 9.8

Мал. 9.9

10

# ОСНОВИ СТАТИСТИЧНОГО АНАЛІЗУ ДАНИХ. РЯДИ ДАНИХ. ОБЧИСЛЕННЯ ОСНОВНИХ СТАТИСТИЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ВИБІРКИ

## ПРИГАДАЙТЕ:

- основи роботи в табличному процесорі;
- використання майстра функцій табличного процесора

## ВИ ДІЗНАЕТЕСЯ:

- що таке аналіз даних та які виділяють етапи аналізу даних;
- у чому суть статистичного підходу до опрацювання даних;
- як будують ряди даних;
- що є основними статистичними характеристиками вибірки;
- які функції можна використовувати для знаходження центральної тенденції в середовищі табличного процесора



## ВИВЧАЄМО

### 10.1. Що таке аналіз даних та які виділяють етапи аналізу даних?

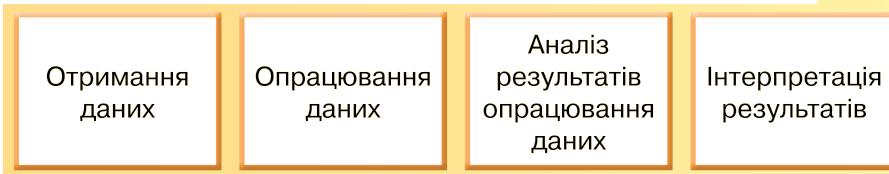
Аналіз даних — розділ математики та інформатики, що займається розробкою методів опрацювання даних незалежно від їх природи.

Для аналізу даних потрібні знання предметної області та знання математики й статистики. Розуміння предметної області дає змогу визначити, які проблеми потребують першочергового вирішення. Знання математики й статистики дають змогу формалізувати рішення, перевести його в алгоритм та оцінити, яка ймовірність отримати результат; для цього використовують засоби комп’ютерної техніки.

Розрізняють чотири етапи аналізу даних (мал. 10.1).



**Статистика** (від лат. *status* — стан) — це наука про отримання, опрацювання й аналіз кількісних даних, які характеризують масові явища.



Мал. 10.1

Спочатку дані необхідно підготувати, тобто зібрати та відібрати ті, які потрібні для моделі опрацювання. Далі будується модель опрацювання й аналізуються її результати. Останній етап — це інтерпретація та презентація результатів. Тут потрібно продемонструвати питання, на яке шукали відповідь, які дані використовували та що отримали в результаті.

При збиранні даних використовують різні рівні їх виміру. Наприклад, розрізняють значення в певній точці (8; 3,6); можна розглядати різні інтервали ([1,6] [0,15]) та різні відношення (86 %, 14 %).

## 10.2. У чому суть статистичного підходу до опрацювання даних?

Коли ми робимо виміри, то завжди існує ймовірність похибки. Багаторазове вимірювання та збереження при цьому відповідних результатів приводить до накопичення даних, які опрацьовують спеціальними методами, які вивчаються у статистиці. Такі дані називаються **статистичними даними**.



**Статистичні дані** — сукупність упорядкованих, класифікованих даних про деяке масове явище або процес.

Статистичні дані дають змогу не тільки охопити картину певного питання на даний час, а й планувати необхідні дії на майбутнє. Так, статистичні дані про зайнятість населення дають можливість визначити, яку кількість спеціалістів і якої кваліфікації слід готувати, у якому регіоні варто споруджувати те чи інше підприємство.

Велику множину об'єктів, що є предметом статистичного дослідження, називають **генеральною сукупністю**. Наприклад, якщо досліджуються передвиборчі вподобання, генеральною сукупністю може бути населення країни. Проте дослідник, як правило, не має змоги оперувати всією генеральною сукупністю. Наприклад, опитати кожного громадянина країни нереально. Натомість досліджають **вибірку** — деяку множину об'єктів, вибраних з генеральної сукупності, і, проаналізувавши її, роблять висновки щодо властивостей генеральної сукупності загалом. Так, дослідивши вподобання 10 000 виборців, можна зробити достатньо точні висновки щодо вподобань виборців усієї країни. У заміні дослідження великої множини об'єктів дослідженням значно меншою її частиною та подальшому «поширенні» результатів дослідження на всю множину полягає сутність статистичного підходу до опрацювання даних.



### ДІЄМО

#### Вправа 1. Статистичні довідники.

**Завдання.** На сайті Державної служби статистики (<http://www.ukrstat.gov.ua>) у вкладці *Статистична інформація* встановіть, які статистичні дані наведено на сайті, яким чином їх можна переглянути та які умови доступу до даних. Зробіть висновки.

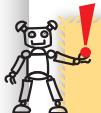
### 10.3. Як будують ряди даних?

Маючи в розпорядженні дані статистичного спостереження, що характеризують те чи інше явище, перш за все необхідно їх упорядкувати, тобто надати характер системності.



**Статистичний ряд розподілу** — це впорядковані статистичні дані.

Найпростішим видом статистичного ряду розподілу є **ранжований ряд**, тобто ряд чисел, що розташовані в порядку зростання чи спадання ознаки, яка змінюється. Такий ряд не дає змоги судити про закономірності, закладені в розподілених даних: біля якої величини групуються більшість показників; які є відхилення від цієї величини; яка загальна картина розподілу. Із цією метою дані групують, показуючи, як часто трапляються окремі спостереження в загальній їх кількості.



Ряди розподілу одиниць сукупності за ознаками, що мають кількісний вираз, називаються **варіаційними рядами**. У таких рядах значення ознаки (варіанти) розташовані в порядку зростання або спадання.

У варіаційному ряді розподілу розрізняють два елементи: варіанта й частота. **Варіант** — це окреме значення групуваної ознаки; **частота** — число, яке показує, скільки разів трапляється кожна варіанта (мал. 10.2). Таким чином, варіаційний ряд розподілу — це такий ряд, у якому варіанти розташовані в порядку зростання або спадання, вказані їх частоти або частки. Варіаційні ряди бувають **дискретні й інтервалальні**.

Варіанта	Оцінка	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Частота	Кількість учнів	0	0	0	1	1	2	1	2	4	3	2	1

Дискретний варіаційний ряд

Мал. 10.2

**Дискретні варіаційні ряди** — це такі ряди розподілу, в яких варіанта як величина кількісної ознаки може набувати тільки певного значення. Варіанти різняться між собою на одну чи кілька одиниць.

**Інтервалальні варіаційні ряди** — такі ряди розподілу, в яких значення варіанти дано у вигляді інтервалів, тобто значення ознак можуть відрізнятися одне від одного на як завгодно малу величину. При побудові варіаційного ряду неперервної ознаки неможливо вказати кожне значення варіанти, тому сукупність розподіляється за інтервалами. Останні можуть бути рівні й нерівні.

Наприклад, відомості про розподіл областей України із чисельністю населення на 1 грудня 2017 р., за даними <https://ukrstat.org/>, можна подати інтервальним варіаційним рядом (мал. 10.3).



Англійський статистик У.-Дж. Рейхман із приводу невпорядкованих сукупностей образно сказав, що зіткнутися з масою неузагальнених даних — рівнозначно ситуації, коли людину кидають у лісових хащах без компаса.

до 1 млн	від 1 млн до 1,5 млн	від 1,5 млн до 2 млн	від 2 млн до 2,5 млн	від 2,5 млн до 3 млн	понад 3 млн
2	13	3	2	3	2

Мал. 10.3

Для побудови дискретного ряду розподілу слід виписати всі можливі значення ознаки, а потім підрахувати, скільки разів кожне з них трапляється у вибірці — це будуть частоти. У *Microsoft Excel* для підрахунку частот можна застосувати функцію **COUNTIF** (рос. **СЧЕТЕСЛИ**) з категорії *Статистичні*.

Для побудови за вибіркою  $x_1, \dots, x_n$  ряду розподілу, що складається з  $m$  рівних інтервалів, необхідно виконати такі кроки:

1. Визначити найбільшу та найменшу варіанти —  $x_{\min}$  та  $x_{\max}$ .

2. Визначити величину інтервалу  $h = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{m}$ .

3. Визначити межі інтервалів  $[y_0, y_1], [y_1, y_2], \dots, [y_{m-1}, y_m]$ , за формулами:

$$y_0 = x_{\min}; y_{i+1} = y_i + h, i = 0, \dots, m - 1.$$

Тобто нижня межа першого інтервалу дорівнює найменшій варіанті, а кожна наступна межа більша за попередню на  $h$ .

4. Підрахувати, скільки варіант потрапляє в кожний інтервал, — це й будуть частоти. У *Microsoft Excel* це можна зробити за допомогою функції **FREQUENCY** (рос. **ЧАСТОТА**), яка має два аргументи:

**FREQUENCY(діапазон\_вибірки; діапазон\_меж\_інтервалів)**

Перший аргумент — це діапазон, що містить вибірку, а другий — діапазон усіх меж інтервалів, за винятком  $y_0$  та  $y_m$  (тобто всіх меж між інтервалами). Результатом функції буде набір частот, що відповідають кожному інтервалу. Ви вперше стикаєтесь з функцією, результатом якої є діапазон значень, а не окреме значення. Її і вводити потрібно дещо інакше, ніж інші функції. А саме, слід виділити весь діапазон, де міститимуться результати, ввести формулу функції та натиснути клавіші *Ctrl + Shift + Enter*.

## Вправа 2. Побудова дискретного ряду розподілу.

**Завдання.** Учні проводили експеримент із гральним кубиком: кожен записував число, яке випало на верхній грані. Побудуйте дискретний ряд розподілу експерименту.

1. Відкрийте файл *Кубик\_Експеримент*, що міститься в папці *Статистика* на спільному ресурсі.
2. Проаналізуйте результати експерименту, складіть таблицю для обчислення частоти випадання грані кубика за зразком (мал. 10.4).
3. Для обчислення частоти скористайтесь формулою. Наприклад, у клітинці C3: =СЧЕТЕСЛИ(\$A2:\$A21;C2).

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Результат							
2	1	Число	1	2	3	4	5	6
3	1	Частота						
4	2							
5	2							

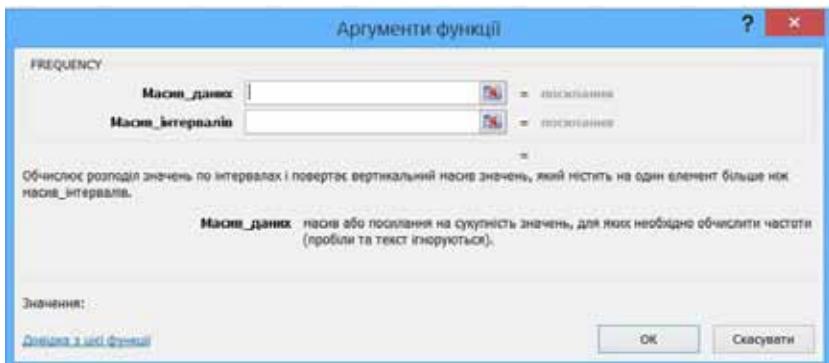
Мал. 10.4

- Перевірте, чи можна застосувати автозаповнення для діапазону D2:H2. Відповідь поясніть.
- Збережіть файл у папці власного сховища з тим самим іменем.

### Вправа 3. Побудова інтервального ряду розподілу.

**Завдання.** Побудуйте інтервальний ряд розподілу з п'яти інтервалів за даними опитування учнів про кількість сторінок художньої літератури, які вони прочитали протягом останніх вихідних.

- Відкрийте файл *Сторінки\_Експеримент*, що міститься в папці *Статистика* на спільному ресурсі.
- Визначте найбільше, найменше значення вибірки та крок побудови інтервалу, якщо кількість інтервалів становить 5.
- Складіть таблицю *Межі інтервалів* (діапазон D1:D5).
- Задайте функцію FREQUENCY (ЧАСТОТА) в діапазон G2:G6, де ми бачимо результати її обчислення, тобто частоти (мал. 10.5)



Мал. 10.5

- Перевірте, чи отримали ви такі результати (мал. 11.6).

A	B	C	D	E	F	G	H
1	Кількість сторінок	$x_{\min}$	0	Межі інтервалів		Інтервал	Частота
2	75	$x_{\max}$	100	20	0-20	6	
3	30	$h$	20	40	20-40	5	
4	13			60	40-60	2	
5	37			80	60-80	3	
6	11				80-100	4	
7	6						

Мал. 10.6

- Збережіть файл у папці власного сховища з тим самим іменем.

## 10.4. Що є основними статистичними характеристиками вибірки?

Основними статистичними характеристиками вибірки є **середнє**, **мода** та **медіана**, які ще називають мірами центральної тенденції. Вони показують загальні або типові характеристики розподілу даних за певною змінною. Середнє, мода та медіана — це окремі значення, що представляють весь набір даних, типові для всіх значень у групі.

Розглянемо кожну з них.

Для обчислення **середнього значення** досить додати всі значення в розподілі й поділити на кількість спостережень.

**Медіану** можна визначити як точку на ряді розподілу (впорядкований набір значень змінної для різних спостережень — наприклад, від найменшого до найбільшого значення) — до цієї точки розташована половина всіх значень, і після цієї точки — теж половина значень. Тобто медіана — це значення, що ділить упорядкований ряд навпіл. Якщо кількість значень непарна, то береться одне зі значень — те, що стоїть у розподілі рівно по центру. Коли значень парна кількість, то беруть два центральні значення і знаходять їхнє середнє.

**Мода** — це значення, яке найчастіше трапляється. Як правило, вона представляє найбільш типове значення. Наприклад, за інформацією міністерства юстиції України, найпопулярнішими іменами, якими українські батьки називали своїх новонароджених дітей у 2017 р., стали Анастасія, Софія, Анна, Артем, Максим та Олександр ([https://24tv.ua/ukrayina\\_tag1119](https://24tv.ua/ukrayina_tag1119)). Ці імена є модою серед усіх імен. На моду ніколи не впливають екстремальні значення в розподілі, а впливають екстремальні частоти значень, наскільки часто те чи інше значення змінної трапляється в розподілі.

Кожне з мір центральної тенденції має загальні правила для використання, переваги та обмеження (табл. 10.1).

Таблиця 10.1

Застосування	Переваги	Обмеження
Середнє арифметичне		
<ul style="list-style-type: none"> <li>«центр тяжіння» розподілу, і кожне значення робить внесок у визначення середнього значення, коли поширення значень є симетричними довкола центральної точки;</li> <li>коли потрібно знайти найстабільнішу міру центральної тенденції, використовують середнє арифметичне</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>визначене однозначно, тому не виникає питань чи нерозуміння щодо його значення та суті;</li> <li>легко підрахувати та зрозуміти;</li> <li>ураховує всі значення розподілу</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>на значення впливають екстремальні; наприклад, для знаходження середньої заробітної плати із сум 6000, 5000, 7000, 25 000 сума 25 000 суттєво збільшує середнє значення — 10 750, а при відкиданні найбільшого значення — середнім є сума 6000 грн;</li> <li>часом є таке значення, що відсутнє в розподілі або ж absurdne. Наприклад, маємо 28, 31, та 30 учнів у 5а, 5б та 5в класах якоїсь школи. Виходить, що середня кількість учнів у 5 класах школи — 29,(6). А так не буває</li> </ul>

## Продовження таблиці 10.1

Застосування	Переваги	Обмеження
Медіана		
<ul style="list-style-type: none"> <li>для знаходження точної середньої точки, точку на «півдорозі» від найменшого значення до найбільшого;</li> <li>не враховує екстремальні значення;</li> <li>використовують, коли потрібно, щоб певні значення впливали на центральну тенденцію, але все, що про них відомо, — це те, що вони «нижчі» або «вищі» за медіану</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>легко вирахувати та зrozуміти;</li> <li>для підрахунку не потрібні всі значення в розподілі;</li> <li>екстремальні значення розподілу не впливають на результат</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>значення не так вираховують, як знаходять (серед значень у розподілі);</li> <li>не враховує всі спостереження (значення для всіх спостережень);</li> <li>не можна робити алгебраїчні перетворення так само, як із середнім;</li> <li>потребує впорядкування значень або інтервалів у висхідному чи спадному порядку;</li> <li>часом може бути значення, відсутнє в самому розподілі</li> </ul>
Мода		
<ul style="list-style-type: none"> <li>коли потрібна швидка й приблизна міра центральної тенденції.</li> <li>для знаходження типового значення</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>показує найбільш поширене значення в розподілі;</li> <li>можна аналізувати якісні дані;</li> <li>можна виявити, побудувавши графік розподілу чи стовпчасту діаграму</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>не включає до визначення або розрахунку всі спостереження розподілу, а лише концентрацію частот;</li> <li>подальші алгебраїчні перетворення неможливі — на відміну від середнього</li> </ul>

Розподіл може мати більше двох популярних значень, але якщо має більш ніж три моди, опис такого розподілу в термінах найбільш частих значень може втрачати будь-який сенс.

## 10.5. Які функції можна використовувати для знаходження центральної тенденції в середовищі табличного процесора?

У табличному процесорі центральна тенденція представлена функціями з категорії *Статистичні*, та майже всі вони призначені для обчислення узагальнювальних статистичних характеристик вибірки.

Статистичні функції, що розглядаються нижче (крім функції RANK), можуть мати декілька аргументів, які мають бути числами, масивами або посиланнями на діапазони клітинок, що містять числа. Якщо до діапазону-аргументу функції входять клітинки, які містять текст чи логічні значення або є порожніми, то вони ігноруються; але клітинки, що містять нульові значення, враховуються. Коли потрібно обчислити певну статистичну характеристику вибірки, діапазон, що містить елементи вибірки, слід зробити аргументом функції.

Ознайомимось із кількома найважливішими функціями категорії *Статистичні*:

- AVERAGE (число1; число2;...) (рос. СРЗНАЧ) — обчислює середнє значення;
- MAX (число1; число2;...) (рос. МАКС) — обчислює максимальне значення;
- MIN (число1; число2;...) (рос. МИН) — обчислює мінімальне значення;
- MEDIAN (число1; число2;...) (рос. МЕДИАНА) — повертає медіану;
- MODE (число1; число2;...) (рос. МОДА) — повертає моду;
- RANK (число; посилання; порядок) (рос. РАНГ) — повертає ранг числа у списку чисел, тобто його номер у впорядкованій послідовності чисел із вказаного діапазону. Функція має такі аргументи: *число* — це число, для якого визначається ранг; *посилання* — це масив або посилання на список чисел; *порядок* — аргумент, який визначає спосіб упорядкування. Якщо цей аргумент відсутній або дорівнює нулю, то найбільше число має ранг 1. Якщо цей аргумент дорівнює будь-якому ненульовому числу, то ранг 1 має найменше число.

**Примітка.** Функція RANK призначає повторюваним числам однаковий ранг. Проте наявність повторюваних чисел впливає на ранги наступних чисел. Наприклад, якщо у списку цілих чисел, відсортованих за зростанням, двічі трапляється число 10 з рангом 5, число 11 матиме ранг 7 і жодне із чисел не матиме рангу 6.

#### Вправа 4. Витрати сімейного бюджету.

**Завдання.** Протягом деякого року сім'я витрачала на опалення будинку та користування електроенергією кошти, які подано у статистичному ряді таблицею 10.2. Знайдіть основні статистичні характеристики ряду даних.

Таблиця 10.2

Місяць	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Витрати	990	670	420	220	190	200	190	80	200	200	400	500

- Обчислимо середнє арифметичне:

$$\frac{990 + 670 + 420 + 220 + 190 + 200 + 190 + 80 + 200 + 200 + 400 + 500}{12} = 355.$$

Перевіримо отримане значення за допомогою табличного процесора.

Отримаємо середнє значення 355.

- Для знаходження медіані виконаємо упорядкування даних за зростанням. Для цього виділіть діапазон B1:M2, на вкладці Основне у списку оберіть Налаштовуване сортування. У вікні Сортування оберіть Параметри та вікні Параметри сортування вкажіть стовпці діапазону. Натисніть OK.
- Зазначте 2 рядок для сортування. Перевірте, чи отримали такий вигляд таблиці (мал. 10.7):

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	Місяць	8	5	7	6	9	10	4	11	3	12	2	1	середнє
2	Витрати	80	190	190	200	200	200	220	400	420	500	670	990	355

Мал. 10.7

4. Центральними значеннями вибірки ( $n = 12$ ) є значення у стовпцях G та H. Тому медіану обчислюють за формулою:  $\frac{200 + 220}{2} = 210$ . Знайдіть медіану засобами табличного процесора (=МЕДІАНА(B2:M2)). Перевірте, чи отримали таке само значення. Маємо, що середнє значення витрат більше тяжіє до половини значень у правій частині відсортованого діапазону.
5. За даними витрат найчастіше для оплати послуг витратили 200 грн (6, 9, 10 місяці). Це ж значення можна отримати в табличному процесорі за формулою =МОДА(B2:M2).



## ОБГОВОРЮЄМО

- Що таке аналіз даних та які виділяють етапи аналізу даних?
- Як статистика допомагає аналізу даних?
- У чому суть статистичного підходу до опрацювання даних?
- Як будують ряди даних?
- Що таке вибірка?
- Що є основними статистичними характеристиками вибірки?
- У чому відмінність використання середнього, моди та медіани?



## ПРАЦЮЄМО В ПАРАХ



1. На сайті Державної служби статистики перейдіть у меню *Юним громадянам* (мал. 10.8). Завантажте книгу *Статистика для дітей і буклет Збираємо, рахуємо, інформуємо...*. Розгляньте завантажені матеріали. Обговоріть, як статистичні дані можуть сприяти плануванню та прогнозуванню майбутнього.

Мал. 10.8

2. Дані яких спостережень, вимірювань, експерименту можна подати у вигляді дискретних статистичних рядів, а які — інтервальних? Обговоріть у парі свої аргументи.



3. Яку міру центральної тенденції для аналізу ряду розподілу варто обрати для дослідження різних статистичних показників? Запропонуйте одне одному приклади та свій висновок. Обговоріть у парі наведені аргументи.
4. Розгляніть візуалізацію статистичних даних про очікування в деякому закладі харчування за посиланням.

<http://flowingdata.com/2018/02/21/waiting/>

Обговоріть, чи можна за отриманою візуалізацією побудувати ряд розподілу й визначити моду, медіану та середнє.



## ПРАЦЮЄМО САМОСТІЙНО

5. Проведіть серед своїх знайомих опитування про кількість часу, який вони проводять за комп’ютером у дома. У табличному процесорі подайте результати опитування. Побудуйте дискретний ряд розподілу за отриманими даними.
6. У табличному процесорі побудуйте таблицю з результатами складання одного з нормативів оцінки фізичної підготовленості учнів класу. Побудуйте інтервальний ряд розподілу за отриманими даними.
7. На заводі протягом семигодинного робочого дня робітник виготовляє: 10, 8, 11, 12, 11, 9, 7 деталей (табл. 10.3). Знайдіть моду, медіану, середнє значення. Обчислення проведіть у табличному процесорі.

Таблиця 10.3

Години	1	2	3	4	5	6	7
Кількість деталей	10	8	11	12	11	9	7



8. Директор фірми отримує 20 000 грн на місяць, два його заступники — по 14 000 грн, а решта 17 робітників фірми — по 7500 грн на місяць. Знайдіть середнє значення, моду, медіану заробітних плат у цій фірмі. Обчислення проведіть у табличному процесорі.
9. Оберіть дані із сайта Державної служби статистики для визначення показників:
  - чисельність населення;
  - кількість адміністративно-територіальних одиниць;
  - середньооблікова кількість штатних працівників;
  - розмір середньомісячної заробітної плати.

У табличному процесорі визначте моду, медіану, середнє значення. Установіть рівень регіону, в якому ви проживаєте, у порівнянні зі знайденими мірами центральної тенденції.

### ЦІКАВІ ДЖЕРЕЛА

Статистичні дані результатів ЗНО у 2018 році

<https://zno-2018.monitoring.in.ua/>

## 11

# ВІЗУАЛІЗАЦІЯ РЯДІВ І ТРЕНДІВ ДАНИХ

## ПРИГАДАЙТЕ:

- форми подання даних;
- побудову графіків та діаграм у середовищі табличного процесора

## ВИ ДІЗНАЕТЕСЯ:

- що таке візуалізація та як зробити її ефективною;
- що таке інфографіка й коли її доцільно використовувати;
- як обрати найкращу техніку візуалізації числових даних;
- як будувати лінію тренду на діаграмі;
- які інструменти використовують для візуалізації;
- які існують розповсюджені помилки візуалізації даних



## ВИВЧАЄМО

### 11.1. Що таке візуалізація та як зробити її ефективною?



Візуалізація — це подання відомостей, даних, фактів у візуальній формі (мал. 11.1).



Мал. 11.1

Візуальні дані краще сприймаються й дають змогу швидко й ефективно донести до користувача власні думки та ідеї. Очевидно, що людина схильна опрацьовувати саме візуальні дані. Візуалізація даних має кілька переваг:

- акцентування уваги на різних аспектах даних;
- аналіз великого набору даних зі складною структурою;
- зменшення інформаційного перевантаження людини й утримування її уваги;
- однозначність і ясність виведених даних;
- видлення взаємозв'язків і відносин, що містяться в інформаційних даних;
- естетична привабливість.

Успіх візуалізації безпосередньо залежить від правильності її застосування, а саме — від вибору типу графічного подання даних, його правильного використання й оформлення.

Вибір можна здійснити за таким алгоритмом (мал. 11.2).



Мал. 11.2

**Цілі візуалізації** — це реалізація основної ідеї інформаційних даних, це те, заради чого потрібно показати вибрані дані, якого ефекту потрібно досягти, — виявлення взаємозв'язку між даними, показ розподілу даних, композиції або порівняння даних (мал. 11.3).



Мал. 11.3

**Взаємозв'язки між даними** — це те, як вони залежать одне від одного. За їх допомогою можна виявити наявність або відсутність залежностей між змінними. Якщо основна ідея інформаційних даних містить фрази «відноситься до», «знижується / підвищується при», то потрібно прагнути показати саме взаємозв'язки між даними.

**Розподіл даних** — те, як вони розташовуються щодо чого-небудь, скільки об'єктів потрапляє в певні послідовні області числових значень. Основна ідея при цьому міститься фрази «в діапазоні від  $x$  до  $y$ », «концентрація», «частотність», «розділ».

**Композиція даних** — об'єднання даних з метою аналізу загальної картини загалом, порівняння компонентів, складових, відсоток від деякого цілого. Ключовими фразами для композиції є «становить  $x\%$ », «частка», «відсоток від цілого».

**Порівняння даних** — об'єднання даних з метою порівняння деяких показників, виявлення того, як об'єкти співвідносяться один з одним. Також це порівняння компонентів, що змінюються з плинном часу. Ключові фрази для ідеї при порівнянні — «більше / менше ніж», «дорівнює», «змінюється», «підвищується / знижується».

Після визначення мети візуалізації потрібно визначити тип даних. Вони можуть за своїм типом і структурою бути дуже різномірними (мал. 11.4).

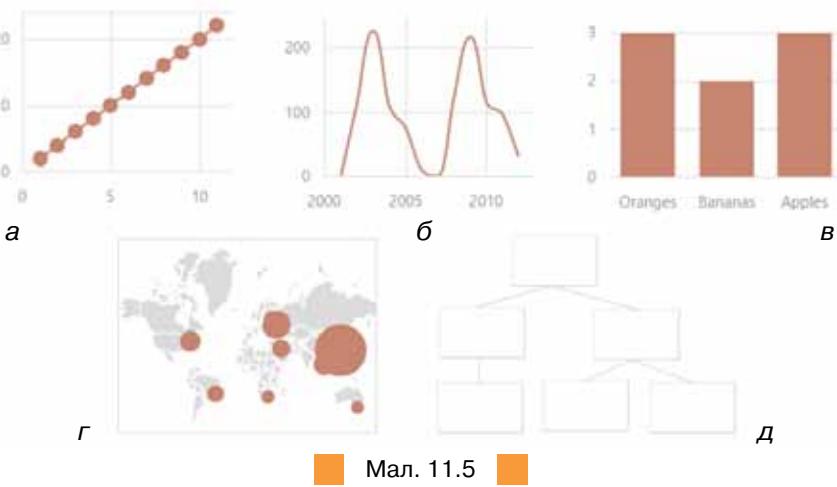


Мал. 11.4

**Безперервні числові дані** (мал. 11.5, а) містять інформацію залежності однієї чисової величини від іншої, наприклад, графіки функцій, як-от  $y = 2x$ .

**Безперервні тимчасові** (мал. 11.5, б) описують дані про події, що відбуваються на будь-якому проміжку часу, як-от графік температури, вимірюваної кожного дня.

**Дискретні дані** (мал. 11.5, в) можуть містити залежності категорійних величин, наприклад, графік кількості продажів товарів у різних магазинах.



Мал. 11.5

**Географічні дані** (мал. 11.5, *г*) містять різну інформацію, пов'язану з місцем розташування, геологією та іншими географічними показниками, яскравий приклад — це звичайна географічна карта.

**Логічні дані** (мал. 11.5, *д*) показують логічне розташування компонентів відносно один одного, наприклад, генеалогічне дерево сім'ї.

Залежно від мети й типу даних можна вибрати потрібний графік. Найкраще уникати розмаїтості заради розмаїтості та вибирати за принципом «що простіше, то краще». Тільки для специфічних даних використовувати специфічні типи діаграм, в інших же випадках краще підійдуть найпоширеніші графіки.

## 11.2. Що таке інфографіка й коли її доцільно використовувати?



**Інформаційна графіка, або інфографіка,** (англ. *Information graphics; infographics*) — це графічне візуальне подання інформаційних даних або знань, призначених для швидкого й чіткого відображення комплексних даних.

Інфографіка — це графічне подання складної інформації. Вона необхідна, коли складні дані потрібно доступно викласти широкій аудиторії.

Для створення інфографіки дотримуються таких кроків (мал. 11.6).



Мал. 11.6

Існують вісім основних типів інфографіки (табл. 11.1).

Таблиця 11.1

Тип візуалізації	Опис
Візуалізація статті	Довгий текст частково замінюється картинками
Блок-схема	Використовується для зображення різних варіантів розвитку подій
Тимчасова шкала	Описує історію в часі
Список	Спрощує сприйняття правил і переліків
Діаграми та графіки	Ілюструють залежність змінних, співвідношення показників і прогрес
Порівняння показників	Демонструє подібності та відмінності предметів або явищ
Проста візуалізація	Зображає текст у вигляді історії в картинках
Карта	Доносить культурні, географічні та демографічні дані

Можна розділити інфографіку й візуалізацію даних, виділивши їхні зasadничі відмінності (табл. 11.2).

Таблиця 11.2

Особливості	Візуалізація даних	Інфографіка
Спосіб створення	Автоматична генерація з набору даних	Ручна робота із залученням художника або дизайнера
Залежність від конкретного набору даних	Мінімальна, ту саму візуалізацію можна використовувати з різними наборами даних	Повна, інший набір даних може викликати докорінну переробку або інше рішення
Мета використання	Дати змогу користувачу зробити самостійні висновки чи переконатися в слушності висновків автора	Проілюструвати висновки, зроблені авторами, подати задану наперед історію

Візуалізація має передувати інфографіці.

Важливою рисою візуалізованих даних є їхня переконливість, тому дуже важливо уникати викривлення інформаційних даних у процесі візуалізації. Зокрема, у хорошій візуалізації наочність загальної картини не заважає сприйняттю деталей. Але головне, що вирізняє візуалізацію як інфопродукт від використання візуалізації як техніки аналізу, — чітке повідомлення. Якщо в даних немає нічого такого, що хотілося б у них показати користувачеві, жодна візуалізація не зможе зробити їх цікавими.



## ДІЕМО

### Вправа 1. Секрети успіху інфографіки.

**Завдання.** Розгляньте інфографіку *Чому ваш мозок жадає інфографіки* за посиланням <https://neotam.com/interactive/13reasons/>. Виділіть серед наведених причин популярності інфографіки такі п'ять причин, які ви можете віднести до власних переваг.

1. У браузері відкрийте посилання <https://neotam.com/interactive/13reasons/>.
2. За потреби увімкніть автоматичний переклад веб-сторінок у браузері.
3. Розгляньте блоки інфографіки (мал. 11.7) за допомогою смуги прокрутки вікна.



Мал. 11.7

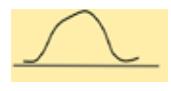
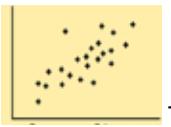
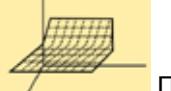
4. Виділіть серед наведених причин популярності інфографіки п'ять причин, які є найважливішими для вас. Створіть список причин, додайте до нього статистичні дані, подані на сайті, що вказують на їх підґрунтя.
5. Розмістіть список на спільному ресурсі у класі.

### 11.3. Як обрати найкращу техніку візуалізації числових даних?

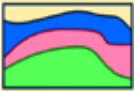
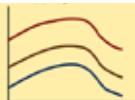
При виборі типу графіка для візуалізації потрібно розуміти тип даних та мету, якої потрібно досягти. Це можуть бути такі цілі:

- **порівняти значення:** стовпчаста діаграма, лінійний графік, графік розсіювання;
- **зрозуміти композицію (виділити складові):** стовпчаста діаграма, кругова діаграма;
- **оцінити розподіл даних:** лінійний графік, графік розсіювання, стовпчаста діаграма, гістограма;
- **зрозуміти тенденцію:** лінійний графік, стовпчаста діаграма;
- **зрозуміти відношення між даними:** лінійний графік, графік розсіювання (табл. 11.3, складена на основі діаграм Джина Желязни).

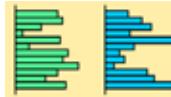
Таблиця 11.3

Цілі візуалізації	Кількість змінних	Особливості використання	Приклад
<b>Розподіл</b>	Одна змінна	Розподіл небагатьох точок даних / категорій / інтервалів	 Стовпчаста
	Одна змінна	Розподіл великої кількості точок даних	 Графік
	Дві змінні	Визначення сукупності даних на площині	 Точкова
	Три змінні	Визначення сукупності даних у просторі	 Поверхня
<b>Композиція (будова)</b>	Визначена кількість даних	Проста частина загалом	 Кругова діаграма
	Визначена кількість даних	Компоненти компонентів	 Стовпчаста з накопиченням

Продовження таблиці 11.3

Цілі візуалізації	Кількість змінних	Особливості використання	Приклад
<b>Зміни протягом часу</b>	Небагато періодів	Важливі тільки відносні відмінності	 Стовпчаста нормована діаграма
	Багато періодів	Важливі тільки відносні відмінності	 Діаграма з областями
	Багато періодів	Важливі й абсолютні, й відносні відмінності	 Точкова діаграма з гладкими кривими
<b>Зв'язок або залежність</b>	Двох змінних	Демонстрація розкиду пар даних	 Точкова діаграма
	Трьох змінних	Демонстрація розкиду пар даних та їх «ваги»	 Бульбашкова діаграма
<b>Порівняння</b>	У часі	Багато періодів — циклічні дані	 Пелюсткова діаграма
	У часі	Багато періодів — ацикличні дані	 Графік
	У часі	Мало періодів, одна чи декілька категорій	 Гістограма (стовпчаста діаграма)
	У часі	Мало періодів, багато категорій	 Графік

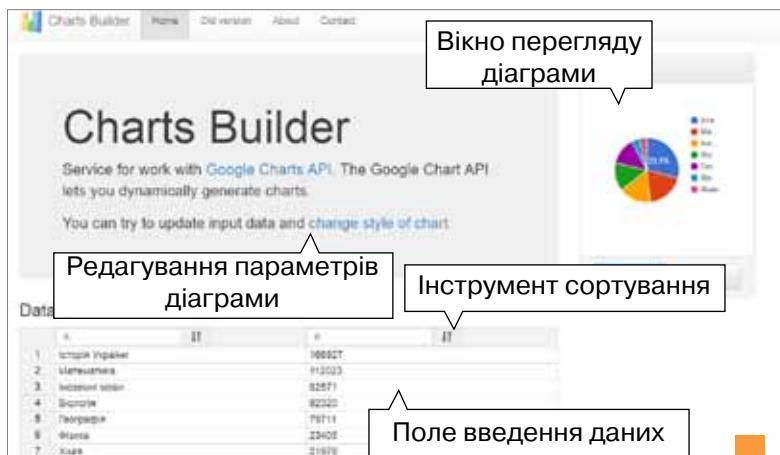
## Продовження таблиці 11.3

Цілі візуалізації	Кількість змінних	Особливості використання	Приклад
Порівняння	Між об'єктами	Дві змінні на об'єкт	 Стовпчасти діаграма зі змінною ширину стовпчиків
	Між об'єктами	Одна змінна на об'єкт, мало категорій, багато об'єктів	 Лінійна діаграма
	Між об'єктами	Одна змінна на об'єкт, мало категорій, мало об'єктів	 Стовпчасти діаграма

**Вправа 2. Побудова діаграми.**

**Завдання.** На основі даних Українського центру оцінювання якості освіти за способами сервісу <http://charts.hohli.com/> побудуйте діаграми вибору предметів для ЗНО (окрім української мови та літератури) у 2018 р. Визначте, яку з діаграм доцільно використати для порівняння кількості зареєстрованих на кожний предмет, структуру вибору та розуміння відношення між даними.

1. Відкрітте звіт Українського центру оцінювання якості освіти «Підсумки реєстрації для участі в ЗНО-2018» за посиланням <http://testportal.gov.ua//wp-content/uploads/2018/04/na-sajt-dani-reyestratsiyi.pdf>.
2. Знайдіть дані про кількість осіб, зареєстрованих для проходження предметів ЗНО у 2017 і 2018 рр.
3. Відкрітте в новому вікні сервіс <http://charts.hohli.com/>. У вікні побудови таблиці даних внесіть потрібні зміни, двічі класнувши на клітинці таблиці (мал. 11.8). Відсортуйте дані за зростанням кількості зареєстрованих осіб. Спостерігайте у вікні перегляду діаграми *Prewiew* за змінами її вигляду.



4. Змініть вид діаграми відповідно до поставленого завдання. Для цього перейдіть у вікно редагування параметрів діаграми. Оберіть діаграми зі списку рекомендованих або із загального списку (кладка *Діаграми*). Натисніть *OK*.
5. Завершіть створення діаграми, натиснувши кнопку *Згенерувати* (*Generate*). У вікні перегляду результату створеної діаграми скопіюйте її URL-адресу.
6. Створіть електронного листа, у тексті якого додайте скопійоване посилання та мету створення діаграми. Запишіть висновок відповідно до поставленої мети побудови діаграми.
7. Закрийте вікно перегляду результату побудови. Продовжте вносити зміни в параметри діаграми, щоб продемонструвати структуру вибору та розуміння відношення між даними вибору. Доповніть зміст електронного листа.
8. Надішліть листа вчителю, вказавши в темі *Прізвище\_побудова діаграми*.

#### 11.4. Як будувати лінію тренду на діаграмі?

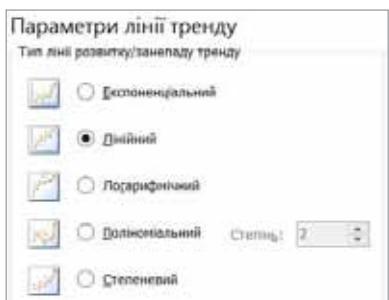
Для відображення змін даних або передбачення чи тенденції цих змін можна побудувати спеціальний графік, який називають **лінією тренду**.

Лінії тренду можна додати до ряду даних у плоских діаграмах з областями без накопичення, графіках, гістограмах, стовпчастих, біржових, точкових і бульбашкових діаграмах. Не можна додати лінію тренду до рядів даних у діаграмах з накопиченням, об'ємних, пелюсткових, секторних, поверхневих і кільцевих діаграмах.

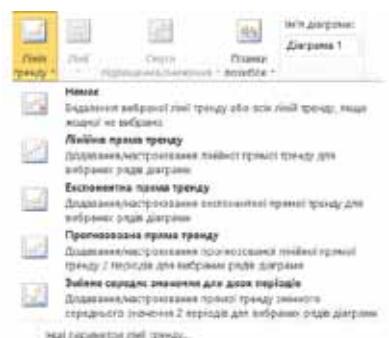
Вибір функції для побудови лінії тренду зазвичай визначається характером зміни даних у часі. Такі зміни можна описати однією з відомих математичних функцій (мал. 11.9).

Для побудови лінії тренду для деяких даних потрібно побудувати діаграму, до якої додати лінію, що згладжує наявнідані. У табличному процесорі *Microsoft Excel* для цього можна скористатись інструментом *Лінія тренду* вкладки *Макет*, яка з'являється, коли виділiti область побудованої діаграми (мал. 11.10). У списку вказівок можна обрати потрібну функцію наближення, а також вказати *Додаткові параметри лінії тренду*.

- Серед таких параметрів варто обрати такі:
- «показувати рівняння на діаграмі», яке є математичною моделлю для знаходження прогнозованого значення;
  - «помістити на діаграму величину достовірності...», за значення вказаного показника можна оцінити ступінь точності наближення — значення, близьке до 1, — висока ступінь довіри, а до 0 — мінімальна.



Мал. 11.9

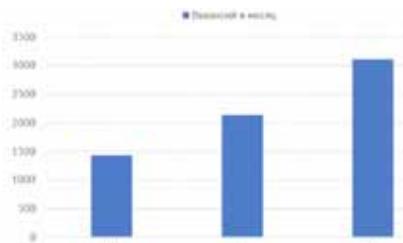


Мал. 11.10

### Вправа 3. Попит на IT-спеціалістів.

**Завдання.** За даним сайта <https://itc.ua/>, кількість вакансій за місяць для IT-спеціалістів, які публікуються на сайті профільного українського IT-ресурсу *dou.ua*, мають тенденцію до збільшення (мал. 11.11).

Спрогнозуйте за допомогою лінії тренду можливу кількість вакансій у 2018 р.



Мал. 11.11

	A	B
1	1	1400
2	2	2100
3	3	3100
4	4	

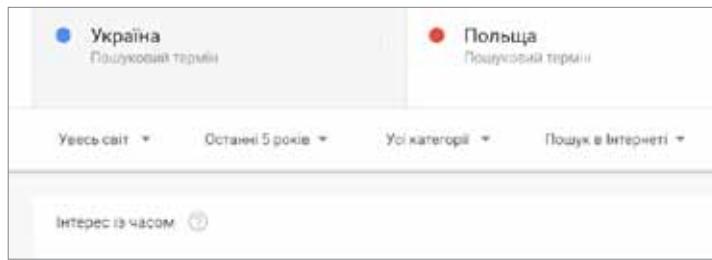
Мал. 11.12

- Створіть у табличному процесорі таблицю для побудови діаграми (мал. 11.12). На основі даних стовпця *B* побудуйте діаграму.
- У вкладці *Макет* оберіть *Додати лінію тренду*. Оберіть вказівку *Додаткові параметри лінії тренду*.
- У вікні, що відкрилось, оберіть формат лінії тренду — лінійна. Позначте параметри, що дадуть змогу отримати рівняння та ступінь довіри.
- Перевірте, чи задовольняє вас ступінь довіри. За потреби змініть вигляд лінії тренду. Для цього спочатку видаліть попередню: у списку можливих побудов (мал. 11.10) оберіть *Ні*.
- У клітинці *B4* введіть формулу для обчислення прогнозованого значення, використавши як аргумент *x* вміст клітинки *A4*. Зробіть висновок про темпи зміни потреб у IT-спеціалістах в Україні.
- Збережіть прогноз у файлі *Попит* у персональному сховищі.

### Вправа 4. Зміна популярності.

**Завдання.** За допомогою сервісу <https://trends.google.com/> визначте тенденцію зміни запитів у пошуковій системі *Google* за пошуковим терміном «Україна» за останні п'ять років. Порівняйте цю зміну з однією з країн Європи, наприклад Польщею.

- Перейдіть до сервісу <https://trends.google.com/>.
- Введіть параметри для отримання тренду (мал. 11.13)



Мал. 11.13

- Зробіть висновки на основі порівняння щодо причин отриманого результату. За потреби отримайте консультацію вчителя історії.

## 11.5. Які інструменти використовують для візуалізації?

Прості засоби візуалізації включені до сучасних табличних процесорів. Вони не охоплюють усього різноманіття технік, але для простих задач й оперативного подання даних цілком підходять.

Але для побудови якісних візуалізацій краще використовувати спеціалізовані інструменти, тим більше, що серед них є вільні й досить прості у використанні. Розглянемо деякі з них (табл. 11.4)

Таблиця 11.4

Назва інструмента, URL-адреса	Опис
<i>RAW</i> <a href="http://app.rawdensitydesign.org">http://app.rawdensitydesign.org</a>	Онлайновий сервіс швидкої візуалізації даних. Дає змогу швидко будувати досить екзотичні діаграми, зокрема <i>bump chart</i> , <i>alluvial chart</i> , <i>streamgraph</i> тощо. Дані можна завантажити, обрати тип візуалізації та прив'язку змінних до наявних способів кодування даних. Можливе налагодження кольорів, розмірів і специфічних для поточного типу діаграми параметрів. Результат може бути експортований у SVG для подальшої обробки в графічному редакторі, уображення PNG або в об'єкт JSON
<i>Chartbuilder</i> <a href="https://quartz.github.io/Chartbuilder/">https://quartz.github.io/Chartbuilder/</a>	Дуже простий у використанні інструмент, що приймає дані в JSON або копіюванням (роздільник — табулятор). Будує прості XY-графіки. Експортує в PNG, SVG і JSON
<i>Silk</i> <a href="http://www.silk.co">www.silk.co</a>	Платформа публікації даних з можливостями опрацювання й візуалізації
<i>Tableau Public</i> <a href="http://www.tableau.com/">http://www.tableau.com/</a>	Десктопна програма для Windows і MacOS, призначена для створення інтерактивних комбінованих візуалізацій без необхідності програмувати чи малювати. Має безкоштовну версію, за використання якої «воркбуки» зберігаються тільки на серверах Tableau
<i>Quadrigram</i> <a href="http://www.quadrigram.com/">http://www.quadrigram.com/</a>	Сервіс побудови інтерактивних сторінок з тексту, зображень і діаграм
<i>Piktochart</i> <a href="https://piktochart.com/">https://piktochart.com/</a>	Сервіс, що трансформує інформацію у візуальні історії. Є найлегшим у використанні. З переваг — функція автономного налаштування інфографіки, великий вибір тем для дизайну та можливість накласти логотип
<i>Creately</i> <a href="https://creately.com/">https://creately.com/</a>	Сервіс, що дає змогу легко створювати діаграми та схеми. Є можливість вибрати відповідну діаграму й накласти на неї свої дані, щоб вийшла абсолютно нова діаграма або графік

Назва інструмента, URL-адреса	Опис
<i>Infogram</i> <a href="https://infogram.com/">https://infogram.com/</a>	Програма, яка активно впроваджує неймовірні можливості. Дуже добре підходить для створення безкоштовних діаграм й інфографік
<i>Visual</i> <a href="https://visual.ly/">https://visual.ly/</a>	Сервіс, що надає можливість генерувати між собою відразу кілька інфографік

#### Вправа 4. Інфографіка в сервісі *Piktochart*.

**Завдання.** За інструкцією з використання сервісу *Piktochart*, яка розміщена на спільному ресурсі в папці *Візуалізація*, сплануйте і створіть інфографіку про переваги обрання професії в IT-галузі.

1. Відкрітте інструкцію з використання сервісу *Piktochart*, яка розміщена на спільному ресурсі в папці *Візуалізація*. За інструкцією зареєструйтесь на сайті <https://piktochart.com/>.
2. Ознайомтеся з режимами роботи, видами інфографіки та шаблонами.
3. Сплануйте сценарій майбутньої інфографіки про переваги обрання професії в IT-галузі. Доберіть потрібні дані в Інтернеті.
4. Створіть інфографіку, збережіть файл на комп’ютері у форматі малюнка. Поділіться посиланням на створену інфографіку з учителем.

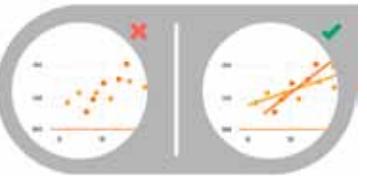
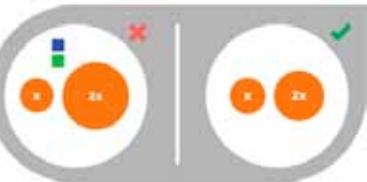
#### 11.6. Які існують розповсюджені помилки візуалізації даних?

Розповсюджені такі помилки візуалізації даних і швидкі способи їх виправлення (табл. 11.5).

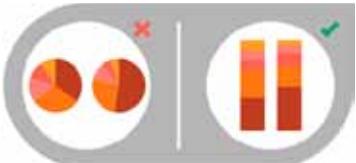
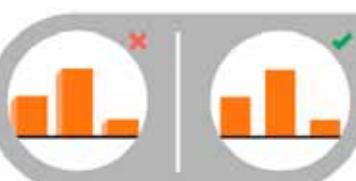
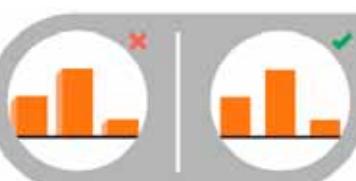
Таблиця 11.5

№	Опис помилки	Рекомендації	Приклади
1	Неправильний порядок частин кругової діаграми	Сектори мають бути розташовані таким чином, щоб їх можна було зрозуміти на інтуїтивному рівні, у більшості випадків їх не має більше 5	
2	Використання штрихів і пунктирів у лінійній діаграмі	Тире або точки в обрисах графіка можуть відволікати користувача. Замість них використовуйте суцільні лінії, а також кольори, які легко відрізнисти один від одного	

## Продовження таблиці 11.5

№	Опис помилки	Рекомендації	Приклади
3	Організація даних не інтуїтивно зрозумілим способом	Розміщуйте категорії за алфавітом, послідовно або за їх значущістю	
4	Небажане приховування деяких частин діаграм	Переконайтесь, що жодна важлива частина даних не втрачена через дизайн діаграм. Наприклад, зробіть прозорою двовимірну діаграму, щоб бути впевненим, що користувач бачить дані повністю	
5	Примушування читача до великих зусиль	Зробіть дані легкими й доступними для розуміння. Наприклад, додайте лінію тренда до діаграми із занадто складною розсіяною структурою, щоб зробити приховану тенденцію явною	
6	Спотворення даних	Переконайтесь в тому, що всі дані представлені точно. Наприклад, круги мають вимірюватися за площею, а не за діаметром	
7	Використання різних кольорів на карті	Деякі кольори виділяються більше за інші, надаючи деякими даним на карті непотрібну значимість. Використовуйте один колір з варіаціями відтінків або набором відтінків двох кольорів, щоб показати інтенсивність	
8	Занадто широкі або занадто вузькі стовпчики	Простір між стовпцями в гістограмі має дорівнювати половині ширини стовпчика	

## Продовження таблиці 11.5

№	Опис помилки	Рекомендації	Приклади
9	Складність порівняння даних	Переконайтесь, що інформацію подано так, що користувач може порівняти дані кількох діаграм одночасно	 
10	Використання 3D-діаграм	Хоча 3D-діаграми й виглядають красиво, але вони можуть спотворити сприйняття даних. Обирайте плоскі форми діаграм, щоб бути впевненими в точності подання даних	

Крім того, потрібно:

- використовувати один колір для кожної окремої категорії даних;
- упорядковувати набори даних відповідно до логічної ієархії;
- використовувати виділення або підсвічування важливої інформації;
- використовувати значки для позначень та вилучати підписи, які не є необхідними;
- не використовувати комбінацій із занадто контрастних кольорів, таких як червоний/зелений або синій/жовтий;
- не додавати додаткові зображення, пояснення, тіні, орнаменти, які не є необхідними, оскільки вони відволікають увагу;
- не використовувати більш ніж 6 кольорів в одному наборі;
- не використовувати нестандартні шрифти та їх видозміни (напівжирний текст, курсив, підкреслення).



## ОБГОВОРЮЄМО

1. Що розуміють під візуалізацією даних?
2. Від чого залежить успіх візуалізації?
3. У чому різниця візуалізації даних та інфографіки?
4. У чому полягають особливості застосування інфографіки?
5. Чому важливо обрати найкращу техніку візуалізації даних?
6. Як лінії трендів на діаграмах допомагають у прийнятті рішень?
7. Які особливості інструментів для візуалізації?
8. Як не допустити помилок при візуалізації даних?



## ПРАЦЮЄМО В ПАРАХ



1. Обговоріть, який відомий вам інструмент можна використати для створення подібної візуалізації (мал. 11.14). Як отримані дані можуть допомогти тим, хто планує подорож до деякого міста України?



Мал. 11.14

-  2. Обговоріть критерії, які можуть вплинути на вибір того чи іншого інструмента для створення інфографіки. Побудуйте відповідну таблицю порівняння.
-  3. Для даних, що зберігаються в папці *Візуалізація* на спільному ресурсі, побудуйте різні типи відповідних діаграм і графіків. Один — засобами табличного процесора, інший — за допомогою інструмента <http://charts.hohli.com/>. Порівняйте отримані результати. Обговоріть переваги кожного з інструментів.
-  4. Завантажте та розгляніть прискорений курс із інфографіки за посиланням <https://www.easel.ly/ebook/crashcourseinfographics> або за файлом *Курс\_інфографіка*, який розташовано в папці *Візуалізація* на спільному ресурсі. Обговоріть, як відомості курсу доповнюють матеріал уроку.
-  5. Розгляніть інфографіку *Портрет українського IT-спеціаліста* за посиланням <http://startupline.com.ua/social/portrait-of-the-ukrainian-it-specialist-2015>. Проведіть дослідження та складіть подібний портрет учнів старших класів вашого освітнього закладу.

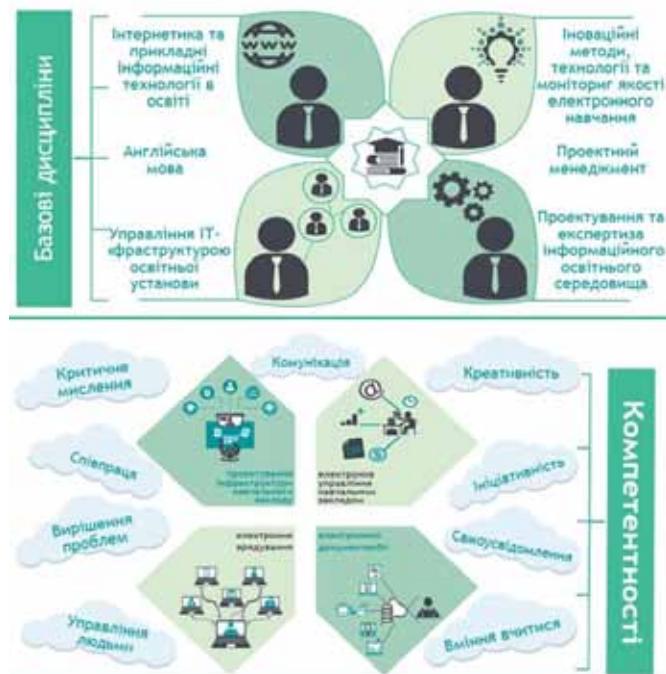


## ПРАЦЮЕМО САМОСТІЙНО

6. Побудуйте лінії тренду та визначте прогноз на найближчу перспективу для даних, які описують:
  - 1) кількість населення в Україні за останні 5 років;
  - 2) рівень захворюваності на туберкульоз в Україні за останні 5 років;
  - 3) рівень середньої заробітної плати у своєму регіоні на найближчий місяць поточного року за даними <https://index.mfin.com.ua/ua/labour/salary/average/>;
  - 4) потребу в робітничих кадрах, якщо за даними Мінекономрозвитку така кількість становила 2014 р. — 142,4 тис. осіб, 2015 р. — 151,2 тис. осіб, 2016 р. — 168,4 тис. осіб, 2017 р. — 198,9 тис. осіб ([https://dostup.pravda.com.ua/request/pro\\_sieriednostrokozi\\_proghnozi](https://dostup.pravda.com.ua/request/pro_sieriednostrokozi_proghnozi)).

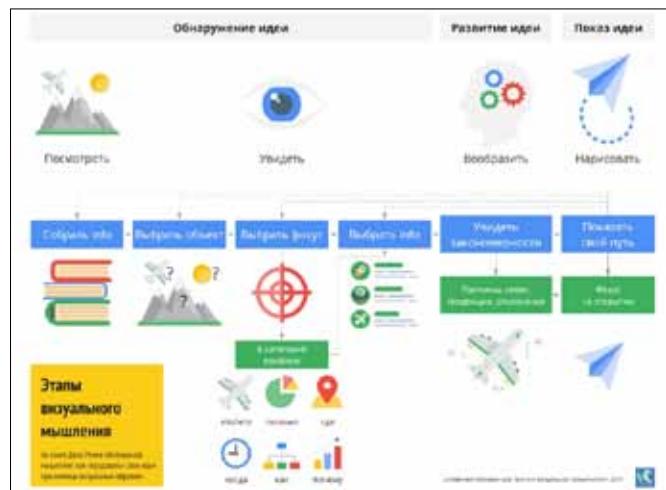
У кожному з випадків зробіть висновки та передбачте, для кого ці дані можуть бути корисними й у яких ситуаціях.

7. За допомогою обраного інструмента інфографіки побудуйте такі приклади (мал. 11.15).



Мал. 11.15

8. Скористайтесь порадами щодо візуального мислення (мал. 11.16) за матеріалами сайту <https://vizual.club/2017/11/07/etapy-vizualnogo-myshleniya/>.



Мал. 11.16

Визначте у своїй громаді, школі, місці проживання проблему, для якої є потреба вирішення. Продемонструйте інфографіку на молодіжних громадських слуханнях чи передайте її для розміщення на інформаційному порталі громади.

12

## РОЗВ'ЯЗУВАННЯ РІВНЯНЬ, СИСТЕМ РІВНЯНЬ, ОПТИМІЗАЦІЙНИХ ЗАДАЧ

### ПРИГАДАЙТЕ:

- як здійснювати обчислення в середовищі табличного процесора;
- значення яких математичних функцій можна обчислити в середовищі табличного процесора

### ВИ ДІЗНАЕТЕСЯ:

- які сучасні цифрові засоби можна застосувати для розв'язування рівнянь та їх систем;
- як знаходити наближений розв'язок рівняння в середовищі табличного процесора;
- які задачі називають оптимізаційними;
- як розв'язують оптимізаційні задачі в середовищі табличного процесора



### ВИВЧАЄМО

#### 12.1. Які сучасні цифрові засоби можна застосувати для розв'язування рівнянь та їх систем?

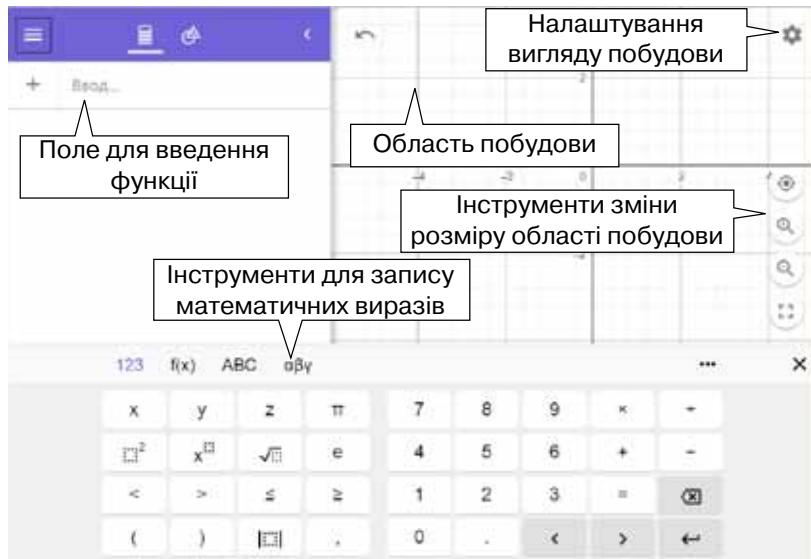
Багато задач економіки, екології, фізики, хімії, механіки, біології можна описати за допомогою **математичних моделей** — деяких математичних спiввiдношень або їх систем. Математичнi моделi дають змогу передбачити хiд процесу, розрахувати вихiднi параметри процесу, керувати процесом, проектувати системи з бажаними характеристиками. Але тiльки обмежене коло практичних задач можна описати рiвняннями чи їх системами, розв'язки яких ви навчилися знаходити в курсi математики. У складнiх випадках або для перевiрки розв'язкiв бiльш простих завдань використовують рiзni спецiальнi програмнi засоби.

Одним з додаткiв, доступних у сучасних смартфонах, є *Photomath* (див. вiдео <https://vimeo.com/147764920>), за допомогою якого можна просто навести камеру на записаний вiд руки чи надрукований математичний вираз й отримати покрокову iнструкцiю щодо його розв'язування.

У додатку є можливiсть виконувати операцiї iз цiлiми та дробовими числами, знаходити степенi та коренi, значення логарифмiчних функцiй; спрощувати алгебраїчнi вирази; розв'язувати лiнiйне, квадратичне, рацiональне, нeraцiональне, логарифмiчне, експоненцiальне, тригонометричне рiвняння; знаходити розв'язки систем рiвнянь, обчислювати похiднi та iнтеграли; виконувати тригонометричнi перетворення, обчис-

лення тригонометричних значень, пошук періодів тригонометричних функцій, обчислення з тригонометричними виразами; розпізнавати їх описувати математично графіки елементарних функцій.

Графічний спосіб розв'язування рівнянь та їх систем підтримується в сервісі *Geogebra* (<https://www.geogebra.org>) засобами графічного калькулятора (мал. 12.1).



Мал. 12.1

The screenshot shows the Mathway interface for solving the equation  $x^3 + x^2 - 3x - 2 = 0$ . A red arrow points from the input field to the equation. Another red arrow points from the input field to a dropdown menu titled "Как мне следует давать ответ?" (How should I answer?). This menu lists several methods for solving the equation, including finding roots, solving by inspection, and using the discriminant. A third red arrow points from the "Find roots" section of the menu to the "Решить относительно x" (Solve for x) button. Below the menu, the calculated roots are shown:  $x = \frac{1 \pm \sqrt{5}}{2} - 2$ , resulting in approximately  $x \approx -2; 1,618033; -0,618033$ .

Мал. 12.2

Аналітичний розв'язок рівнянь та їх систем з покроковим поясненням методу розв'язування можна отримати у веб-сервісі *Mathway* (<https://www.mathway.com>). Наприклад, на малюнку 12.2 продемонстровано процес розв'язування рівняння  $x^3 + x^2 - 3x - 2 = 0$ .



## ДІЕМО

### Вправа 1. Система рівнянь.

**Завдання.** Знайдіть розв'язок системи рівнянь  $\begin{cases} x - y = 5, \\ 2x + y = 1. \end{cases}$

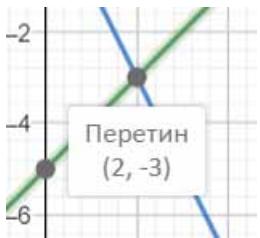
Порівняйте результати, отримані графічним й аналітичним методами в сервісах *Geogebra* та *Mathway*.

1. Відкрите в браузері графічний калькулятор сервісу *Geogebra* за посиланням <https://www.geogebra.org/graphing>.
2. У полі для введення функцій введіть перше та друге рівняння системи (мал. 12.3). Завершуйте введення натисненням клавіші *Enter*. Візьміть до уваги, що ім'я лінії побудови система додає автоматично.

Мал. 12.3

3. Клацніть на точку перетину графіків кожного з рівнянь системи в області побудови (мал. 12.4).
4. Отримайте результат, що є розв'язком системи.
5. У новій вкладці браузера відкрийте сервіс *Mathway* за посиланням <https://www.mathway.com/ru/Algebra>.
6. Запишіть рівняння системи через кому в полі введення проблеми.

$$x - y = 5, 2x + y = 1$$

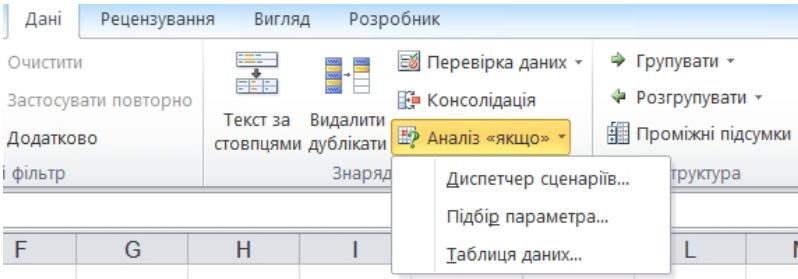


Мал. 12.4

7. Оберіть завдання: розв'язати за допомогою заміни. Перегляньте пояснення до ходу розв'язування. Перевірте, чи ви отримали одинаковий результат.
8. Клацніть ще раз на записі системи рівняння та оберіть інший спосіб розв'язування — графічним методом. Розгляньте пояснення до ходу розв'язування. Зробіть висновки.

### 12.2. Як знаходити наближений розв'язок рівняння в середовищі табличного процесора?

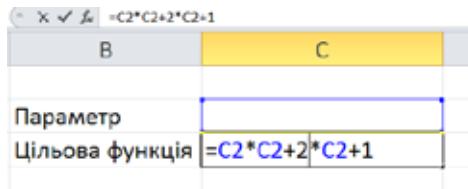
Задача знаходження коренів рівнянь є однією з найважливіших для практики задач математики. Корені рівнянь не часто можна знайти точно. Здебільшого на практиці задача зводиться до приближеного знаходження кореня. Одним із засобів для наближеного знаходження кореня рівняння, яке записується деякою цільовою функцією, є використання інструменту *Підбір параметра* табличного процесора *MS Excel* (мал. 12.5).



Мал. 12.5

В електронній книзі формулу обчислення цільової функції записують у певну клітинку, яку також називають **цільовою**. Цільова функція залежить від параметрів (часто — від одного параметра), значення яких зберігаються в інших клітинах електронної таблиці. Власне кажучи, задача полягає в доборі таких значень параметрів, за яких у цільовій клітинці буде отримано бажаний результат.

Наприклад, нехай нам потрібно знайти число  $x$ , яке є коренем рівняння  $x^2 + 2x + 1 = 0$ . Для цього в одну з клітинок електронної таблиці слід увести формулу цільової функції. Це буде цільова клітинка (на малюнку 12.6 — клітинка  $C3$ ).

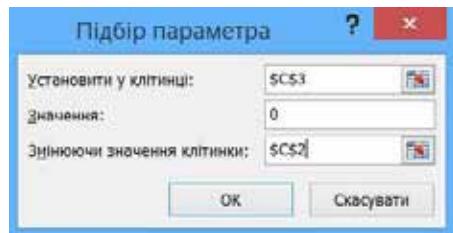


Мал. 12.6

Далі необхідно виконати вказівку *Дані/Аналіз «Що якщо»/Підбір параметра* та заповнити поля у вікні, що відкриється (мал. 12.7):

- поле *Установити у клітинці* має містити адресу цільової клітинки;
- у поле *Значення* слід ввести значення, якого має набути цільова функція;
- у поле *Змінюючи значення клітинки* потрібно ввести адресу клітинки-параметра.

Наприклад, на малюнку 12.7 параметр міститься у клітинці  $C2$ , і якщо в цільовій клітинці  $C3$  потрібно отримати значення 0, вікно *Підбір параметра* слід заповнити так, як на малюнку 12.7.



Мал. 12.7

На завершення потрібно клацнути кнопку *OK*. У цільовій клітинці буде відображене значення, якого має набувати цільова функція, а в клі-

тинці параметра — шукане значення параметра. На малюнку 12.8 показано, як у клітинці C2 знайдено значення параметра (наближене число до  $-1$ ), за якого цільова функція у клітинці C3 набуває значення  $0$ . Тобто фактично розв'язано рівняння  $x^2 + 2x + 1 = 0$ .

A	B	C
1		
2	Параметр	-0,991519127
3	Цільова функція	7,19252E-05
4		
5		
6		
7		
8		

Мал. 12.8

Добір параметра майже завжди дає наближені значення результату. Тому, якщо в клітинці параметра після його добору виводиться число  $4,99999$ , то, швидше за все, справжнім розв'язком задачі є число  $5$ .

Використовуючи засіб *Підбір параметра*, клітинку параметра можна залишити порожньою, однак бажано попередньо визначити деяке початкове значення, адже від цього залежить швидкість отримання результату (особливо коли йдеться про складні цільові функції), а в деяких випадках — і сам результат. Якщо цільова функція складна, може виникнути ситуація, коли не одне, а кілька значень параметра відповідають її шуканому значенню. Яке з них буде знайдено, залежить від початкового значення в клітинці параметра. У таких випадках, перш ніж добирати параметр, доцільно побудувати графік цільової функції, щоб визначити початкове значення параметра наближено.

### Вправа 2. Кубічне рівняння.

**Завдання.** Знайдіть наближені розв'язки кубічного рівняння  $x^3 + 5x^2 - 4x - 5 = 0$ .

Міркуйте так: кубічне рівняння може мати від одного до трьох коренів. Якщо розглянути функцію  $f(x) = x^3 + 5x^2 - 4x - 5$  і зауважити, що  $f(-10) = -465$  (велике від'ємне число), а  $f(10) = 1455$  (велике додатнє число), то цілком ймовірно, що всі три корені містяться на відрізку  $x \in [-10; 10]$ . Щоб перевірити це припущення, потрібно обчислити значення функції на зазначеному відрізку з невеликим кроком та побудувати її графік. Після цього стане зрозуміло, скільки коренів має рівняння та в яких приблизно точках — тоді зручніше буде застосовувати засіб *Підбір параметра*.

- Створіть нову електронну книгу та збережіть її у файлі під іменем *Кубічне рівняння.xlsx*.
- Для визначення наближених значень коренів рівняння обчисліть значення функції на відрізку  $x \in [-10; 10]$ .
- Заповніть діапазон A2:A41 значеннями арифметичної прогресії з першим членом  $-10$  і кроком  $0,5$ .
- У клітинку B2 введіть формулу цільової функції  $=A2^3+5*A2^2-4*A2-5$  і скопіюйте її у клітинки B3:B41.

З таблиці буде видно, що навіть на відрізку  $[-6; 2]$  цільова функція тричі змінює знак, а отже, усі корені рівняння містяться на цьому відрізку (мал. 12.9, а).

3. Побудуйте графік цільової функції на відрізку  $[-6; 2]$  за допомогою майстра діаграм (мал. 12.9, б).

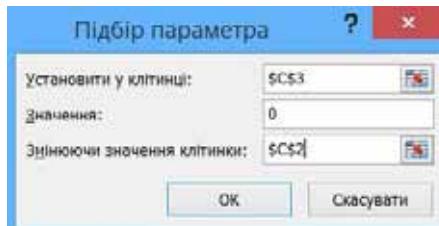
A	B
x	f(x)
-6	-17
-5,5	1,875
-5	15
-4,5	23,125
-4	27
-3,5	27,375
-3	25
-2,5	20,625
-2	15
-1,5	8,875
-1	3
-0,5	-1,875
0	-5
0,5	-5,625
1	-3
1,5	3,625
2	15



Мал. 12.9, а

Мал. 12.9, б

4. З графіка видно, що корені рівняння містяться приблизно в точках  $-5,5$ ;  $-0,7$  та  $1,2$ . Визначте ці корені більш точно за допомогою засобу *Підбір параметра*.
- Скопіюйте клітинку *B42* у клітинки *B43:B45* — це будуть цільові клітинки (а значення коренів ви будете шукати у клітинках *A43:A45*).
  - Уведіть наближене значення першого кореня ( $-5,5$ ) у клітинку *A43*.
  - Виконайте вказівку *Дані/Робота з даними/Підбір параметра*. Заповніть поля у вікні *Підбір параметра* так, як показано на малюнку 12.10, а.
  - Клацніть кнопку *OK*. У клітинці *A43* буде виведено майже точне значення першого кореня, а в клітинці *B43* — значення  $1,95055E-06$  (мал. 12.10, б). Це дуже близьке до нуля число, подане в експоненційній формі. Щоб відобразити його в більш звичному вигляді, видліть цю клітинку й на панелі інструментів *Форматування* клацніть кнопку *000* (*Формат з розділювачами*). У результаті ви побачите в клітинці значення 0.



A	B
1	x
43	-5,55784

A	B
43	1,95055E-06

Мал. 12.10, а

Мал. 12.10, б

5. Скориставшись засобом *Підбір параметра*, самостійно знайдіть два інші корені рівняння у клітинках *A44* та *A45*. Збережіть електронну книгу.

### 12.3. Які задачі називають оптимізаційними?

У багатьох задачах потрібно не просто знайти деякий розв'язок, а дібрати серед усіх розв'язків найкращий (оптимальний). Ідеється про такі задачі, як підбір збалансованого раціону харчування, оптимізація асортименту продукції, оптимізація транспортних перевезень та багато інших, — їх ще називають **оптимізаційними**.

Перш ніж розпочинати розв'язування оптимізаційної задачі, потрібно описати її в математичному вигляді, тобто побудувати її **математичну модель**. Модель оптимізаційної задачі складається з таких елементів:

- **змінні** — невідомі величини, значення яких потрібно знайти в результаті розв'язування задачі;
- **цільова функція** — величина, яка залежить від змінних і значення якої потрібно максимізувати чи мінімізувати;
- **критерій** — вимога мінімізації чи максимізації цільової функції;
- **обмеження** — умови, яким мають задовольняти змінні.

Найпростішою оптимізаційною задачею вважається задача пошуку максимального або мінімального значення функції однієї змінної. Наведемо приклад математичної моделі такої задачі:

$$\begin{aligned} f(x) &= x + \sin x \rightarrow \min; \\ 0 &\leq x \leq 10. \end{aligned}$$

Тут змінною є  $x$ , цільовою функцією —  $f(x)$ , критерієм — вимога мінімізації ( $\rightarrow \min$ ), а обмеженнями —  $0 \leq x \leq 10$ .

Добре дослідженим і важливим для планування виробничих процесів різновидом оптимізаційних задач є **задачі лінійного програмування** (ЗЛП), тобто задачі, у яких цільова функція та обмеження є лінійними. У загальному випадку математична модель ЗЛП має такий вигляд:

$$c_1x_1 + \dots + c_nx_n \rightarrow \min(\max); \quad (1)$$

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + \dots + a_{1n}x_n \leq b_1; \\ a_{m1}x_1 + \dots + a_{mn}x_n \leq b_m; \end{cases} \quad (2)$$

$$x_j \geq 0, j = 1, \dots, n. \quad (3)$$

Тут  $x_1, \dots, x_n$  — змінні;  $a_{ij}$ ,  $b_i$  та  $c_i$  — деякі числа; (1) — цільова функція разом із критерієм; (2) і (3) — обмеження. Зазначимо, що обмеження (3) називають прямими, а обмеження (2) — непрямими. У непрямих обмеженнях замість знаків « $\leq$ » можуть стояти знаки « $\geq$ » або « $=$ ». Крім того, можуть накладатися додаткові обмеження, наприклад, може вимагатися, щоб змінні були ціличесельними.

Загалом алгоритм розв'язування оптимізаційної задачі такий.

- **Введення позначень.** Потрібно визначити, яка змінна яку величину позначатиме.
- **Створення цільової функції та критерію.** Слід визначити, яка величина максимізуватиметься чи мінімізуватиметься, та записати формулу залежності цієї величини від змінних, тобто формулу цільової функції. Нею може бути вартість продукції, обсяг прибутку, обсяг витрат на виробництво та перевезення.
- **Складання системи обмежень.** Обмеження — це нерівності або рівності, яким мають задовольняти значення змінних.
- **Розв'язування задачі.** Деякі оптимізаційні задачі можна розв'язати аналітично, без використання комп'ютера, проте цей спосіб надто трудомісткий.

## 12.4. Як розв'язують оптимізаційні задачі в середовищі табличного процесора?

У середовищі табличного процесора *Microsoft Excel* передбачено спеціальний інструмент для розв'язування оптимізаційних задач — *Пошук розв'язку*. Для його налаштування виконують такі дії:

1. У меню *Файл* обирають *Параметри*.
2. У вікні *Параметри Excel* у меню в лівій частині вікна обирають *Надбудови*.
3. У нижній частині вікна *Управління надбудовами Microsoft Office* у списку *Керування* обирають *Надбудови Excel* та натискають кнопку *Перейти...*

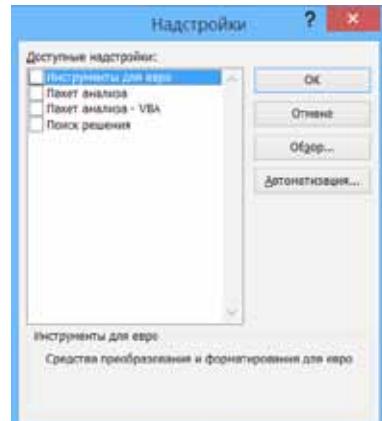
*Керування:* Надбудови Excel      *Дерейти...*

4. У вікні *Надбудови* ставлять позначку біля надбудови *Пошук розв'язання* (мал. 12.11).
5. Завершують дію натисненням кнопки *OK*.

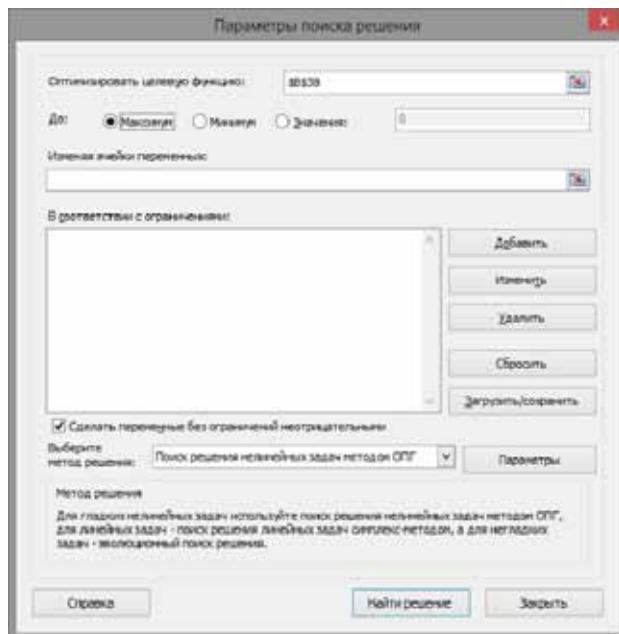
Пошук розв'язку запускається за допомогою *Дані/Аналіз/Розв'язувач*.

Цей засіб шукає розв'язок оптимізаційної задачі за **ітеративним алгоритмом**, багаторазово змінюючи значення змінних на малу величину її таким чином наблизуючи цільову функцію до оптимального значення.

Після виконання вказівки *Дані/Аналіз/Розв'язувач* відкриється вікно *Параметри розв'язувача* (мал. 12.12).



Мал. 12.11



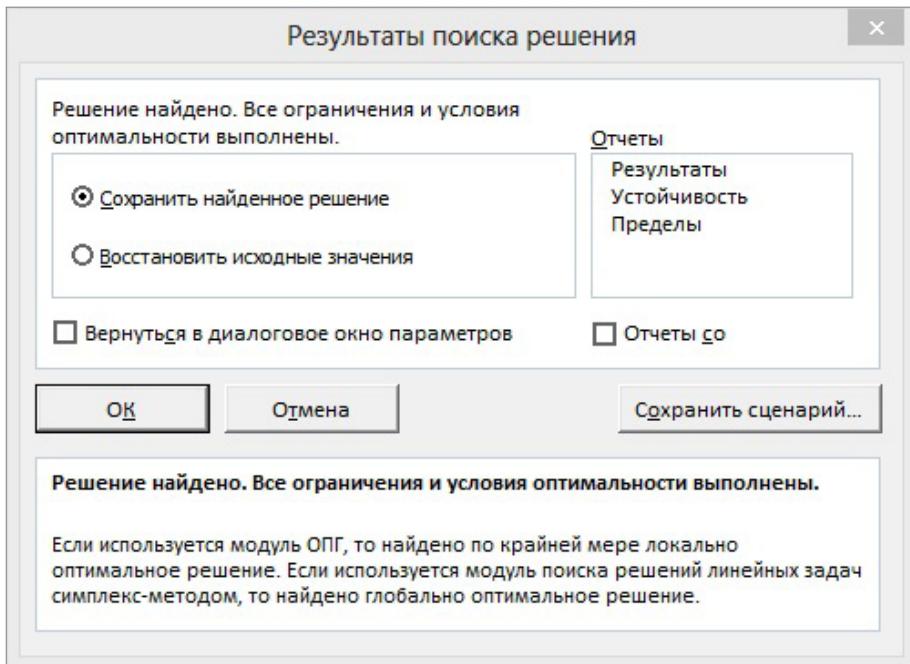
Мал. 12.12

Розглянемо призначення основних елементів діалогового вікна *Параметри розв'язувача*.

- У полі *Оптимізувати цільову функцію* вказують адресу цільової клітинки (ця клітинка має містити формулу цільової функції).
- За допомогою перемикача *До* вказують, до яких значень потрібно оптимізувати цільову функцію: максимізувати, мінімізувати або отримати задане значення.
- У полі *Змінюючи клітинки змінних* вказують адреси клітинок, де містяться аргументи цільової функції.
- Область *Підлягає обмеженням* призначена для відображення списку граничних умов поставленої задачі.
- Кнопка *Додати* призначена для створення обмежень.
- Кнопку *Змінити* використовують для редагування наявних обмежень.
- Кнопка *Видалити* призначена для скасування виділеного обмеження.
- Кнопку *Параметри* використовують для завантаження або збереження оптимізаційної моделі, визначення граничного часу роботи засобу та настроювання інших параметрів.
- Кнопка *Скинути* призначена для очищення полів вікна і відновлення значень параметрів пошуку розв'язку, використовуваних за замовчуванням.
- За допомогою кнопки *Розв'язати* запускають процес пошуку розв'язку.
- Кнопка *Закрити* призначена для виходу з вікна без пошуку розв'язку (усі настройки зберігаються).

Отже, у вікні *Параметри розв'язувача* потрібно ввести дані про змінні, цільову функцію та обмеження і клацнути кнопку *Розв'язати*.

Коли інструмент *Розв'язувач* завершить роботу, буде відображене вікно *Результати розв'язувача* (мал. 12.13). Якщо просто клацнути кнопку *OK*, на аркуші моделі буде відображене оптимальне значення цільової функції та значення змінних, за яких воно досягається. Якщо перед тим вибрати перемикач *Відновити первинні значення*, то всі значення залишаться такими самими, як і до пошуку розв'язку, а якщо вибрати елемент у списку *Звіти*, то буде створено аркуш з детальним аналізом розв'язку задачі.



Мал. 12.13

### Вправа 3. Найменше значення.

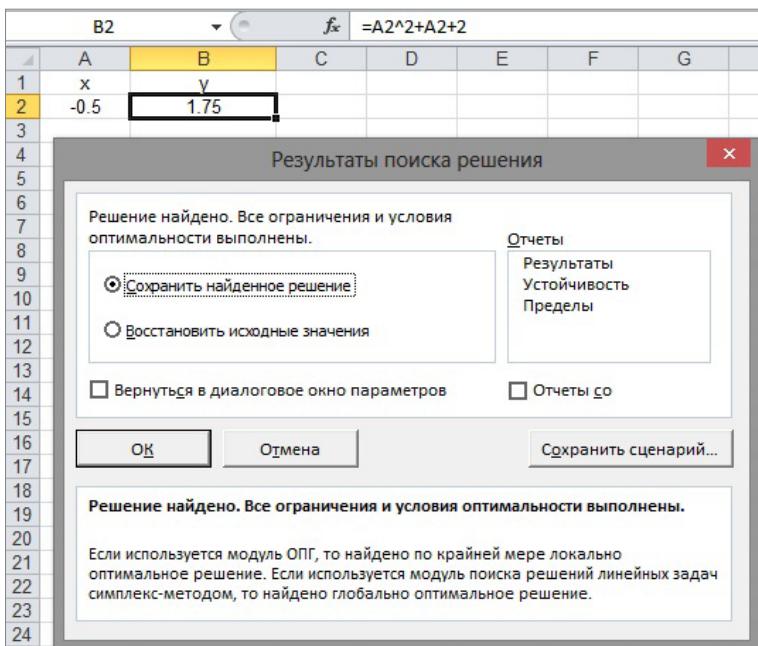
**Завдання.** Засобами табличного процесора *Microsoft Excel* знайдіть найменше значення функції  $y = x^2 + x + 2$ .

- Створіть нову електронну книгу. Введіть у клітинку A2 довільне число, а в клітинку B2 — формулу цільової функції  $=A2^2+A2+2$  (мал. 12.14). Ви отримаєте математичну модель задачі (обмежень у цьому разі немає). Збережіть таблицю у файлі *Найменше значення.xlsx*.

	B2	C	D
A	x		
1			
2	1	4	
3			

Мал. 12.14

- Виконайте вказівку *Дані/Аналіз/Розв'язувач* та заповніть поля в діалоговому вікні *Параметри розв'язувача*: задайте цільову клітинку B2; оберіть пошук мінімального значення (перемикач *До* установіть у положення *Мінімум*); у полі *Змінюючи клітинки змінних* вкажіть адресу клітинки змінної A2.
- Клацніть кнопку *Розв'язати*. Буде відкрито вікно *Результати розв'язувача*. Клацніть кнопку *OK*. Результат розв'язування задачі відобразиться у клітинках A2 та B2 (мал. 12.15). Легко пересвідчитися, що результат правильний, адже вершина параболи  $y = ax^2 + bx + c$  міститься в точці  $x = -b/2a = -0,5$ .



Мал. 12.15

#### **Вправа 4. Фірмова страва.**

**Завдання.** У ресторані готують фірмові страви трьох видів (страва А, страва Б, страва В), використовуючи інгредієнти чотирьох видів (інгредієнт 1, інгредієнт 2, інгредієнт 3, інгредієнт 4). Норму використання інгредієнтів (у грамах) для приготування однієї порції кожної страви наведено в таблиці 12.1.

Таблиця 12.1

Вид інгредієнта	Страва А	Страва Б	Страва В
Інгредієнт 1	10	50	10
Інгредієнт 2	20	0	40
Інгредієнт 3	20	10	30
Інгредієнт 4	30	15	0

Вартість однієї порції страви А становить 120 грн, страви В — 100 грн, а страви С — 80 грн. Щодня до ресторану доставляють 5 кг інгредієнта 1, по 4 кг інгредієнтів 2 і 3 та 3 кг інгредієнта 4. Потрібно визначити, яку кількість порційожної з фірмових страв слід приготувати, щоб загальна вартість страв була максимальною.

1. Складемо математичну модель задачі.

- 1) Введемо позначення:  $x_1$  — кількість порцій страви А,  $x_2$  — кількість порцій страви Б,  $x_3$  — кількість порцій страви В.
- 2) Загальну вартість страв можна визначити за формулою  $120x_1 + 100x_2 + 80x_3$  — це й буде формула цільової функції. Її потрібно максимізувати.

- 3) Як видно з таблиці 12.1, для приготування страви А потрібно використати 10 г інгредієнта 1. Отже, для приготування  $x_1$  порцій страви А треба використати  $10x_1$  г цього інгредієнта. Аналогічно, для виготовлення  $x_2$  порцій страви Б потрібно  $50x_2$  г інгредієнта 1, а для  $x_3$  порцій страви В —  $10x_3$  г цього інгредієнта. Оскільки його загальна маса становить 5 кг (5000 г), то обмеження для інгредієнта 1 матиме вигляд  $10x_1 + 50x_2 + 100x_3 \leq 5000$ . У цьому обмеженні ліва частина визначає потреби в інгредієнті 1, а права вказує на його наявну кількість. У такий самий спосіб можна скласти обмеження для інших інгредієнтів.

Узявши до уваги, що кількості порцій — це цілі невід'ємні числа, отримаємо таку модель задачі:

$$120x_1 + 100x_2 + 80x_3 \rightarrow \max \quad (4)$$

$$20x_1 + 50x_2 + 10x_3 \leq 5000 \text{ (за кількістю інгредієнта 1)} \quad (5)$$

$$20x_1 + 40x_2 \leq 4000 \text{ (за кількістю інгредієнта 2)} \quad (6)$$

$$20x_1 + 10x_2 + 30x_3 \leq 4000 \text{ (за кількістю інгредієнта 3)} \quad (7)$$

$$30x_1 + 15x_2 \leq 3000 \text{ (за кількістю інгредієнта 4)} \quad (8)$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0; \quad (9)$$

$$x_1, x_2, x_3 — \text{цилі числа.} \quad (10)$$

2. Розв'яжемо отриману задачу за допомогою інструменту *Розв'язувач табличного процесора Microsoft Excel*.

- 1) Створіть нову електронну книгу. Заповніть таблицю даними за зразком, наведеним на малюнку 12.16. Збережіть файл з іменем *Фірма\_страва.xlsx*.

Норма використання інгредієнтів для однієї порції страви					
	Страва А	Страва Б	Страва В	Витрати інгредієнта, г	Наявність інгредієнта, г
Норма використання інгредієнта 1	20	50	10		500
Норма використання інгредієнта 2	0	0	40		4000
Норма використання інгредієнта 3	20	10	30		4000
Норма використання інгредієнта 4	30	15	0		3000
Кількість порцій:					
Загальна вартість страв, грн					

Мал. 12.16

Значення змінних  $x_1, x_2, x_3$  (шукана кількість порцій) зберігатимуться у клітинках *B7:D7*.

- 2) У клітинку *B10* введіть формулу визначення цільової функції:  $=120*B7+100*C7+80*D7$  та натисніть клавішу *Enter*.
- 3) Виділіть клітинку *E3*, введіть до неї формулу лівої частини обмеження (5)  $=\$B\$7*B3+\$C\$7*C3+\$D\$7*D3$  та натисніть клавішу *Enter*. Скопі-

юйте формулу з клітинки  $E3$  у клітинки  $E4:E6$ . Зверніть увагу, що посилення на клітинки змінних є абсолютною, тому під час копіювання формули вони не змінюються. Натомість змінюються посилення на клітинки з коефіцієнтами обмежень, і, таким чином, у кожній із клітинок  $E4:E6$  ми отримаємо формулу нового обмеження.

- 4) Виконайте вказівку *Дані/Аналіз/Роз'язувач* та заповніть поля в діалоговому вікні *Параметри розв'язувача*.
  - У поле *Оптимізувати цільову функцію* введіть адресу клітинки  $B10$ , що містить значення цільової функції;
  - перемикач *До* установіть у положення максимальному значенню (максимальному значенню);
  - у поле *Змінюючи клітинки змінних* уведіть адресу діапазону  $B7:D7$ , де містяться значення змінних;
  - у поле *Підлягає обмеженням*, користуючись кнопкою *Додати*, введіть такі нерівності:
    - $E3:E6 \leq F3:F6$  — непрямі обмеження (5)–(8);
    - $B7:D7 \geq 0$  — прямі обмеження (9);
    - $B7:D7 =$  ціле — додаткові обмеження (10).
- 5) Зауважте, що в обмеженнях ви можете вказувати не лише окремі клітинки, а й цілі діапазони, і це означає, що рівності або нерівності мають виконуватися для кожної клітинки діапазону. Наприклад, обмеження  $E3:E6 \leq F3:F6$  еквівалентне сукупності обмежень  $E3 \leq F3; E4 \leq F4; E5 \leq F5; E6 \leq F6$ .
- 6) Клацніть кнопку *Розв'язати*, у вікні *Результати розв'язувача* зі списку *Тип отчёта (Тип звіту)* виберіть значення *Відповідь* і клацніть кнопку *OK*. Буде знайдено розв'язок оптимізаційної задачі (мал. 12.17) і створено новий аркуш *Звіт про результати*. Збережіть таблицю на диску.

	A	B	C	D	E	F
<b>Норма використання інгредієнтів для однієї порції страви</b>						
1		Страва А	Страва Б	Страва В	Витрати інгредієнта, г	Наявність інгредієнта, г
2	Норма використання інгредієнта 1	20	50	10	5000	500
3	Норма використання інгредієнта 2	0	0	40	2600	4000
4	Норма використання інгредієнта 3	20	10	30	3940	4000
5	Норма використання інгредієнта 4	30	15	0	2985	3000
6	Кількість порцій:	70	59	65		
7						
8						
9						
10	Загальна вартість страв, грн	19500				

Мал. 12.17

- 7) Зробіть висновок: за наявних інгредієнтів для максимізації вартості страв їх слід приготувати в такій кількості: страва А — 70 порцій, страва Б — 59 порцій, страва В — 65 порцій. При цьому загальна вартість страв становитиме 19 500 грн.
- 8) Щоб проаналізувати розв'язок детальніше, перейдіть на аркуш *Звіт про результати*. Отриманий звіт складається з трьох таблиць.
- У таблиці *Клітинка цільової функції (Значення)* наведено дані про цільову функцію.
  - У таблиці *Клітинки змінних* наведено значення змінних, отримані в результаті розв'язування задачі.
  - У таблиці *Обмеження* показано, які обмеження для знайденого результату виконуються як рівності (їх називають зв'язаними), а які — як нерівності (це незв'язані обмеження).
- 9) З таблиці *Обмеження* отриманого звіту, зокрема, видно, що інгредієнти типу 1 і 2 будуть використані повністю, інгредієнта типу 3 залишиться 60 г, а інгредієнта типу 4 — 15 г.



## ОБГОВОРЮЄМО

1. У чому полягає подібність і відмінність сучасних цифрових засобів розв'язування рівнянь та їх систем?
2. Для яких задач доцільно застосовувати кожний з відомих вам цифрових засобів обчислювальної математики?
3. Як застосовують інструмент *Лідбір параметра* табличного процесора *MS Excel* для розв'язування рівнянь?
4. Що таке оптимізаційна задача та які задачі можна описати як оптимізаційні? Наведіть приклади.
5. Як будують математичну модель оптимізаційної задачі?
6. Який інструмент табличного процесора використовують для розв'язування оптимізаційних задач?
7. Як налаштовувати надбудову *Розв'язувач* в табличному процесорі?



## ПРАЦЮЄМО В ПАРАХ



1. Обговоріть, у яких задачах доцільно застосовувати відомі вам комп’ютерні засоби розв'язування рівнянь та їх систем. Наведіть одне одному приклади таких задач. Обґрунтуйте свою відповідь та оцініть одне одного.
2. Обговоріть план розв'язування системи рівнянь відомими вам цифровими засобами. Доберіть систему рівнянь для розв'язування. Кожен виконує завдання в різному середовищі. Порівняйте знайдені розв'язки.
3. Обговоріть план розв'язування системи нерівностей відомими вам цифровими засобами. Доберіть систему нерівностей для розв'язування. Виконайте завдання в різних середовищах. Порівняйте знайдені розв'язки.
4. Обговоріть, які ситуації в реальному житті можна описати оптимізаційними задачами. Аргументуйте, що їх розв'язування може покращити ваше життя.



## ПРАЦЮЄМО САМОСТІЙНО

- 5.** Складіть презентацію про розширені засоби табличного процесора для виконання досліджень та математичних розрахунків.
- 6.** Розв'яжіть три рівняння, які ви розв'язували в курсі математики. Для розв'язування доберіть доцільні цифрові засоби. Доберіть потрібну точність розв'язку. Перевірте отримані розв'язки за підручником математики.
- 7.** Розв'яжіть дві системи рівнянь, які ви розв'язували в курсі математики. Для розв'язування доберіть доцільні цифрові засоби. Доберіть потрібну точність розв'язку. Перевірте отримані розв'язки за підручником математики.
- 8.** Розв'яжіть дві системи нерівностей, які ви розв'язували в курсі математики. Для розв'язування доберіть доцільні цифрові засоби. Доберіть потрібну точність розв'язку. Перевірте отримані розв'язки за підручником математики.
- 9.** Фірма додатково освоїла випуск продукції чотирьох асортиментів. Для випуску цієї продукції потрібна сировина чотирьох видів, яку завод може щомісячно виділяти в обмеженій кількості. Кількість сировини кожного виду, необхідної для виготовлення кожного виду продукції, ціна кожного виду продукції, а також обмежене щомісячне надходження потрібної сировини подано в таблиці 12.2.

Таблиця 12.2

Сировина	Щомісячне надходження сировини (ум.од.)	Витрати сировини на одиницю виробу			
		$B_1$	$B_2$	$B_3$	$B_4$
$A_1$	1260	2	4	6	8
$A_2$	900	2	2	0	6
$A_3$	530	0	1	1	2
$A_4$	210	1	0	1	0
Прибуток від реалізації одиниці виробу		8	10	12	18
Кількість продукції		$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$

Визначте, яку кількість кожного з видів продукції треба випускати заводу, щоб прибуток від її реалізації був максимальним.

13

## ПРОГРАМНІ ЗАСОБИ ДЛЯ АНАЛІЗУ ДАНИХ І ФІНАНСОВИХ РОЗРАХУНКІВ

### ПРИГАДАЙТЕ:

- правила використання формул у середовищі табличного процесора;
- побудову діаграм і графіків у середовищі табличного процесора

### ВИ ДІЗНАЕТЕСЯ:

- які програми застосовують для аналізу даних;
- як у середовищі табличного процесора застосовують інструмент *Фільтр*;
- як використати надбудову табличного процесора *Пакет аналізу* для виконання аналізу даних;
- як використовувати формули *Microsoft Excel* для управління власними фінансами



### ВИВЧАЄМО

#### 13.1. Які програми застосовують для аналізу даних?

Аналіз даних є невід'ємною частиною процесу дослідження систем будь-якого типу. Існує велика кількість додатків, які можна використовувати для розв'язування задач аналізу даних як у пакетному режимі, так і у вигляді бібліотек функцій. Деякі з них, спеціального призначення та широкого спектру застосування, подано в таблиці 13.1.

Таблиця 13.1

Програма	Призначення
<i>BMDP BioMeDical Package</i> — ( <i>Statistical Software, Inc.</i> )	Програма, що включає понад 40 статистичних процедур, які застосовують у біомедичних дослідженнях
<i>EViews — Econometric Views</i> ( <i>Quantitative Micro Software / IHS Markit Ltd.</i> )	Пакет, який містить засоби для аналізу даних часових рядів; фінансового аналізу; макроекономічного прогнозування; моделювання економічних процесів; прогнозування станів ринків тощо
<i>Maple</i> ( <i>Waterloo Maple, Inc.</i> )	Система комп'ютерної алгебри. Містить понад 5000 функцій для більшості розділів сучасної математики, моделювання та інтерактивної візуалізації

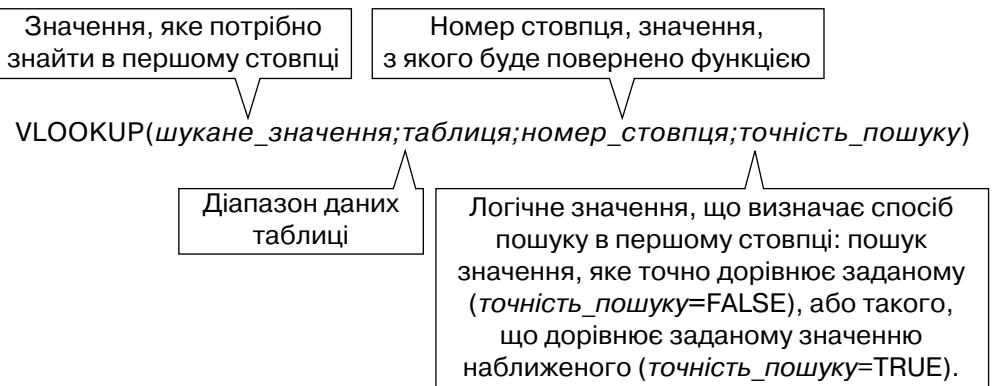
## Продовження таблиці 13.1

Програма	Призначення
<i>MathCAD</i> (Parametric Technology Corp.)	Пакет для математичних розрахунків, розв'язування рівнянь, побудови графіків тощо. Орієнтований на підготовку інтерактивних документів з обчислennями й візуальним супроводженням, відрізняється легкістю використання та застосування для колективної роботи
<i>Mathematica</i> (Wolfram Research, Inc)	Інтерактивний обчислювальний і графічний інструмент із вбудованою мовою програмування для швидких і точних розв'язків рівнянь та їх систем, чисельних розрахунків, геометричних побудов тощо

Серед програм, які також часто застосовують для нескладного аналізу даних, є табличні процесори. Якщо багато клітинок електронної таблиці заповнені різноманітними даними, то візуально вибрати ті, дані в яких потрібно проаналізувати, роздрукувати, скопіювати, змінити тощо, досить важко. У *Microsoft Excel* є засоби добору даних, що відповідають певним умовам, до яких належать як функції для роботи з даними, інструменти добору даних за критеріями, так і спеціальні надбудови.

Умову пошуку деяких даних найчастіше накладають на **ключові параметри**, тобто такі, значення яких є унікальними, неповторними в усій розглядуваній множині однотипних об'єктів. Для кожного журналу оцінок учнів таким параметром може бути прізвище та ім'я учня (якщо в одному класі немає кількох учнів з однаковим прізвищем та ім'ям), а для розкладу руху автобусів — номер рейсу. Тільки ключові параметри дають змогу одночасно ідентифікувати об'єкт: наприклад, за номером рейсу можна точно визначити, про який рейс ідеється, а за пунктом відправлення — ні.

У *Microsoft Excel* пошук за ключовим значенням можна здійснити за допомогою функції VLOOKUP (рос. ВПР) з розділу *Списки та масиви*.



майстра функцій, яка використовується в такий спосіб. Спочатку задане ключове значення відшукується в першому стовпці таблиці, а потім перевіряється весь рядок, де воно міститься. Функція повертає значення зі стовпця із заданим номером у цьому рядку. Повний формат функції подано на малюнку 13.1.

Як приклад розглянемо таблицю з даними про результати первого туру учнівської олімпіади з програмування, у якій кожному з учасників присвоєно деякий код (мал. 13.2).

	A	B	C	D	E	G	H	I	J	K
1	User	A	B	C	D	E	Solved problems	Score	Kod	Result
2	kyiv1	100	100	30	11	2	241			
3	kyiv10	100	100	48	0	0	2	248		
4	kyiv100	100	20	0	0	1	120			
5	kyiv101	100	0	0		1	100			
6	kyiv102	100	50	21	0	1	171			
7	kyiv103					0	0			
8	kyiv104	92	20	0	0	0	112			

Мал. 13.2

Тренер команди знає код учасника та бажає за введеним кодом у клітинку *J2* отримати у клітинці *K2* загальну суму балів за розв'язки всіх завдань. Для цього у клітинку *K2* він має ввести таку формулу:

=VLOOKUP(J2;A2:H201;8;FALSE)

Тут *J2* — адреса клітинки, до якої користувач вводить код, *A2:H201* — діапазон таблиці, 8 — номер стовпця, який містить дані про суму балів. Значення *FALSE* останнього аргумента означає, що в першому стовпці шукатиметься саме те значення, яке було введено до клітинки *J2*.

### 13.2. Як у середовищі табличного процесора застосовують інструмент Фільтр?

**Фільтрування** — це вибір даних у клітинках електронної таблиці, що відповідають певним умовам.

Після виконання фільтрування в таблиці відображаються лише ті рядки, дані в яких відповідають **умовам фільтрування**. Усі інші тимчасово приховуються.

Якщо встановити табличний курсор у довільну клітинку заповненого даними діапазону клітинок (деякі клітинки цього діапазону можуть бути порожніми) і виконати *Основне/Редагування/Сортування* або *Дані/Фільтр*, то біля правої межі кожної клітинки першого рядка цього діапазону клітинок з'являться кнопки відкриття списку ▼ (мал. 13.3). Таким чином встановлюється режим, за допомогою якого можна здійснювати фільтрування.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	User	A	B	C	D	E	Solved problems	Score
2	kyiv1	100	100	30	11	2	241	
3	kyiv10	100	100	48	0	0	2	248
4	kyiv100	100	20	0	0	1	120	
5	kyiv101	100	0	0		1	100	

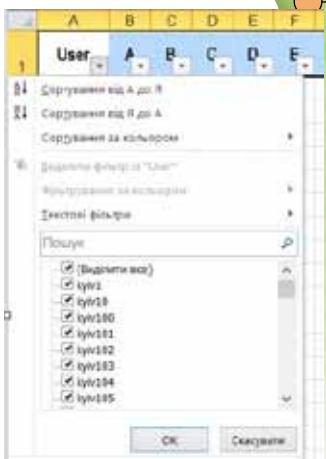
Мал. 13.3

У цих списках містяться:

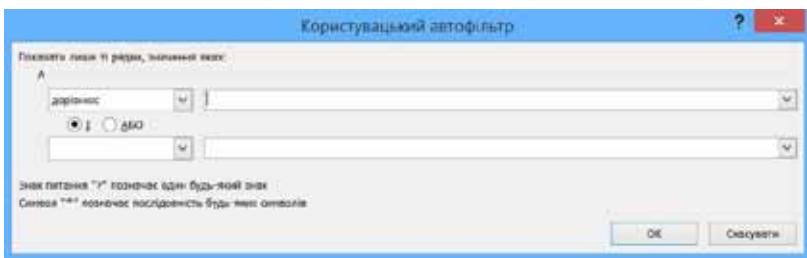
- вказівки сортування даних за значеннями даного стовпця;
- вказівка *Фільтрування за кольором*;
- вказівка *Видалити фільтр із*;
- вказівка відкриття меню команд для встановлення умов фільтрування: *Фільтри чисел* (якщо в стовпці — числові дані), або *Текстові фільтри* (якщо в стовпці — текстові дані), або *Фільтри дат* (якщо в стовпці — дати);
- прапорець *Виділити все*;
- прапорці для значень у клітинках даного стовпця (мал. 13.4).

Якщо зняти позначку прапорця *Виділити все*, встановити позначки прапорців для деяких з наведених значень і вибрати кнопку *OK*, то відбудеться фільтрування, після якого в таблиці будуть відображатися лише ті рядки, у яких значення в даному стовпці дорівнюють вибраним.

У списку *Фільтри чисел* вказівки *Дорівнює*, *Не дорівнює*, *Більше*, *Більше або дорівнює*, *Менше*, *Менше або дорівнює*, *Між* відкривають вікно *Користувацький автофільтр* (мал. 13.5), у якому можна встановити умову фільтрування: *просту* або *складену* з двох простих, поєднаних логічними операціями І чи АБО. Результат виконання цих логічних операцій збігається з результатом відповідних логічних функцій AND і OR. Саме ж фільтрування виконується після вибору кнопки *OK*.



Мал. 13.4



Мал. 13.5

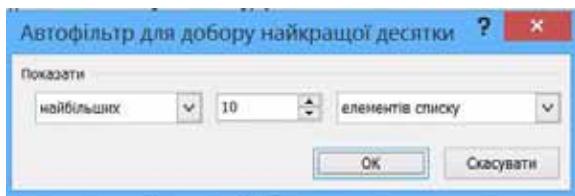
Після виконання фільтрування за умовою, наведеною на малюнку 13.5, вихідна таблиця виглядатиме так, як на малюнку 13.6. У ній відображуються тільки ті рядки, для яких у стовпці *Score* виконується умова (*більше або дорівнює 360*). Інші рядки таблиці, заповнені даними, приховано.

A	B	C	D	E	F	G	H	
User	A	B	C	D	F	Solved problem	Score	
32	kyiv126	100	100	100	50	42	3	392
56	kyiv148	100	100	100	30	67	3	397
130	kyiv34	100	100	100	30	67	3	397
202								

Мал. 13.6

**Зверніть увагу:** кнопка в заголовку стовпця, за значеннями якого відфільтрована таблиця, набуває вигляду .

Вказівка *Перші 10* відкриває вікно *Автофільтр для добору найкращої десятки* (мал. 13.7), у якому можна встановити умову фільтрування, за якою відображатимуться тільки ті рядки таблиці, які містять у даному стовпці вказану кількість найбільших (найменших) значень.



Мал. 13.7

Вказівка *Більше середнього (Менше середнього)* виконує фільтрування, за яким відображуються тільки ті рядки таблиці, які містять у даному стовпці значення, більші (менші), ніж середнє арифметичне значення в даному стовпці.

Для вказівок встановлення умов *Текстових фільтрів* також відкривається вікно *Користувальський автофільтр*, поля якого містять списки умов для текстів.

Фільтрування можна здійснювати по слідовно для кількох стовпців таблиці. Тоді кожний наступний фільтр буде застосований уже тільки для тих рядків таблиці, які відображаються після застосування всіх по-передніх фільтрів. Тобто загальна умова фільтрування — це умови фільтрування для кожного стовпця, об'єднані логічною операцією І.

Щоб скасувати фільтрування, можна:

- виконати вказівку *Дані/Очистити*;
- виконати вказівку *Основне/Редагування/Сортування й фільтр/Очистити*;
- виконати вказівку *Видалити фільтр із* у списку стовпця, за даними якого було проведено фільтрування;
- установити позначку прапорця *Виділити все* у списку стовпця, за даними якого було проведено фільтрування, після чого вибрати кнопку *OK*.

Щоб взагалі скасувати режим, у якому можна проводити фільтрування, потрібно повторно виконати одну з вказівок, яка встановлює цей режим.

Способи фільтрування, розглянуті вище, дають змогу виконати фільтрування не для всіх випадків. Так, наприклад, розглянутими засобами не можна виконати фільтрування за умовою, яка є об'єднанням умов фільтрування двох стовпців логічною операцією АБО, наприклад: (за друге завдання 100 балів) АБО (за третє завдання 100 балів). Виконати фільтрування за такою та іншими складеними умовами можна з використанням так званого розширеного фільтра.

Для встановлення **розширеного фільтра** й виконання фільтрування за таким фільтром необхідно:

1. Скопіювати у вільні клітинки електронної таблиці назви тих стовпців, за даними яких буде здійснюватися фільтрування.

2. Увести в клітинки під назвами стовпців умови фільтрування (якщо ці умови повинні об'єднуватися логічною операцією І, то вони мають розташовуватися в одному рядку, якщо логічною операцією АБО — у різних (мал. 13.8)).

User	A	B	C	D	E	Solved problems	Score
yiv1	100	100	30	11		2	241
yiv10	100	100	48	0	0	2	248
yiv108	98	100	0	30		1	228
yiv110	100	100	48	30		2	278
yiv114	100	100	0			2	200
yiv117	100	100	14	0	0	2	214
yiv12	100	100	100	30	42	3	372
yiv123	96	100	100	0		2	296
yiv125	100	100	100	30	14	3	344
yiv126	100	100	100	50	42	3	392
yiv127	94	100	0	0		1	194
yiv129	100	100	100	30		3	330
yiv13	100	100	0	0	9	2	209
yiv130	100	100	0			2	200

B
C
L

**Розширений фільтр**

Обробка:

фільтрувати список на місці  
 скопіювати результат до іншого розташування

Вихідний діапазон:

Діапазон умов:

Діапазон для результату:

Лише унікальні записи

**OK**      **Скасувати**

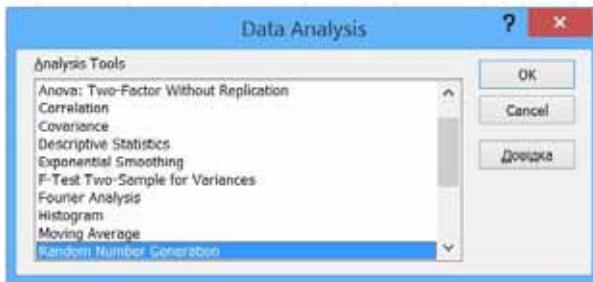
Мал. 13.8

3. Виконати вказівку *Дані/Сортування й фільтр/Додатково*.
4. У вікні *Розширений фільтр*:
1. Вибрати один з перемикачів для вибору області розташування результату фільтрування.
  2. Увести в поле *Вихідний діапазон* адресу діапазону клітинок, дані в яких мають фільтруватися (найпростіше це зробити з використанням кнопки *Згорнути* з подальшим виділенням потрібного діапазону клітинок).
  3. Увести в поле *Діапазон умов* адресу діапазону клітинок, у яких розташовані скопійовані назви стовпців й умови (доцільно також використовувати кнопку *Згорнути*).
  4. Якщо було вибрано перемикач, — скопіювати результат до іншого розташування, увести в поле *Діапазон для результату* адресу діапазону клітинок, де має розміститися результат фільтрування.
  5. Вибрати кнопку *OK*.

### 13.3. Як використати надбудову табличного процесора Пакет аналізу для виконання аналізу даних?

Якщо потрібно провести комплексний статистичний або інженерний аналіз, можна скористатись вбудованим до табличного процесора пакетом аналізу. Для його використання достатньо зазначити дані та значення параметрів для кожного завдання з аналізу даних, а відповідні підрахунки на основі автоматично обраних статистичних чи інженерних вбудованих засобів (макрофункції) будуть виконані автоматично та відображатимуться в таблиці результатів. Існує можливість крім таблиць результатів отримати ще й діаграми.

Пакет аналізу містить цілий ряд інструментів (мал. 13.9).



Мал. 13.9

Функції пакету аналізу даних можна використовувати одночасно лише на одному аркуші. Щоб виконати аналіз даних на решті аркушів, слід застосувати засіб аналізу на кожному аркуші.

Щоб скористатися інструментами пакета аналізу, слід обрати в середовищі табличного процесора вказівку *Data Analysis* у групі *Analysis* на вкладці *Дані*. Якщо вказівка *Data Analysis* недоступна, необхідно завантажити надбудову *Пакет аналізу*.



## ДІЄМО

### Вправа 1. Пакет аналізу даних.

**Завдання.** Завантажте й активуйте надбудову *Пакет аналізу* в середовищі табличного процесора.

- На вкладці *Файл* виберіть пункт *Параметри*, а потім — категорію *Надбудови*.
- У полі *Керування* виберіть пункт *Надбудови Excel* і натисніть кнопку *Перейти*.
- У вікні *Надбудови* встановіть пропрець для надбудови *Пакет аналізу* і натисніть кнопку *OK*:
  - якщо надбудова *Пакет аналізу* відсутня у списку *Наявні надбудови*, натисніть кнопку *Огляд*, щоб її знайти;
  - якщо з'явиться повідомлення, що надбудову *Пакет аналізу* ще не інсталовано на вашому комп’ютері, натисніть кнопку *Так*, щоб інсталювати її.

### Вправа 2. Випадкові випробування.

**Завдання.** У шкільній баскетбольній команді планують пошити нову форму. Спрогнозуйте можливий розподіл зросту учасників, якщо кількість гравців 10, середній зріст гравців — 193 см, відхилення у зрості  $\pm 2,5$  см. Для розв’язування скористайтеся надбудовою *Пакет аналізу*.

Для розв’язування завдання отримайте 10 випадкових чисел, які можуть демонструвати зріст гравців, де середнє значення становить 193 см з відхиленням 2,5 см. Для візуалізації можливого зросту гравців побудуйте інтервальний ряд і гістограму.



Мал. 13.10

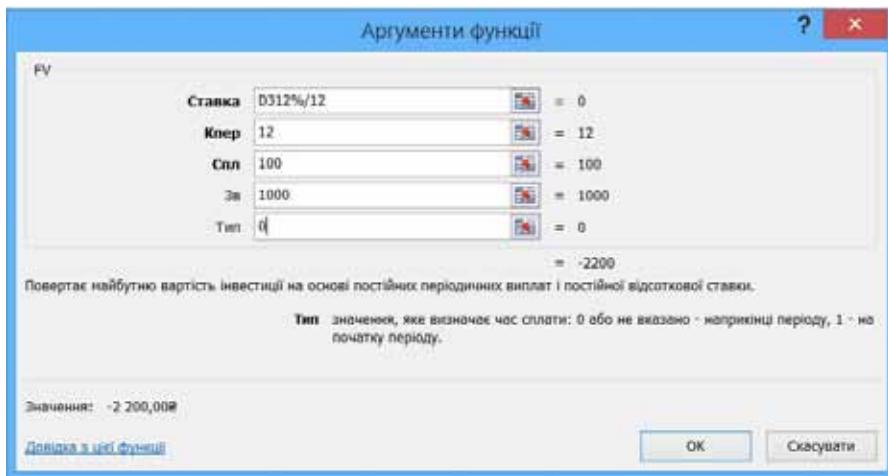
- Запустіть пакет **Аналіз даних**.
- Оберіть **Генерація випадкових чисел**.
- Заповніть параметри для генерації (мал. 13.10).
- Натисніть **OK** та перегляньте утворену вибірку.
- Знову запустіть **Аналіз даних**. Оберіть **Гістограма** та налаштуйте параметри. Обов'язково поставте позначку **Виведення графіку**. Графік розподілу та інтервальний ряд (інтервали — «карман») у *Microsoft Excel* побудовано.

### 13.4. Як використовувати формули *Microsoft Excel* для управління власними фінансами?

Окремим видом аналізу даних, зокрема грошових, є обчислення грошових сум, відсотків або термінів виплати за отримані кредити, а також прибутку як результату інвестування. У більшості функцій обчислення здійснюються за формулами складних відсотків.

Розглянемо задачу: ви плануєте по завершенні освітнього закладу відкрити власну справу й накопичити деякий стартовий капітал. Для цього відкриваєте в банку депозитний рахунок і відразу вносите на нього 1000 грн, а протягом року поповнюєте його щомісяця на 100 грн. Банк нараховує вам 18 % річних у кінці кожного місяця, й отриманий прибуток автоматично переводиться на ваш рахунок. Питання: яка сума накопичиться на вашому рахунку на кінець року?

Задачу можна розв'язати, обчислюючи суми на рахунку послідовно в кінці кожного місяця. Так, за перший місяць банк нарахує  $12\% / 12 = 1\%$  від загальної суми, і на рахунку буде  $1000 + 1000 * 1\% = 1010$  грн. У кінці другого місяця відсотки нараховуватимуться вже не на 1000 грн, а на 1010 (це й називається «складним відсотком»), й у вас на рахунку буде  $1010 + 1010 * 1,5\% = 1030,22$  грн. Фінансова функція FV (рос. БС) автоматизує виконання обчислень за описаною схемою. Вікно аргументів функції зображене на малюнку 13.11.



Мал. 13.11

Пояснимо призначення аргументів функції, що розглядається.

- **Ставка** — відсоткова ставка, тобто кількість відсотків, які нараховуються на загальну суму в кінці кожного періоду нарахувань. У нашому прикладі період дорівнює одному місяцю, у кінці якого нараховується  $18\% / 12 = 1,5\%$ .
- **Кілер** — кількість періодів, за якими здійснюватиметься обчислення. У нашому випадку період дорівнює одному місяцю, а нам потрібно обчислити стан рахунку за підсумком року. Тому значення цього аргументу — 12.
- **Спл** — сума, на яку поповнюють рахунок протягом кожного періоду. У нашій задачі це 100 грн.
- **Зв** — зведена теперішня вартість. Сума, яку вносять на рахунок відразу (у нас — 1000 грн).
- **Тип** — час оплати. Якщо цей аргумент дорівнює 0, то оплата здійснюється наприкінці періоду, якщо 1 — на початку.

Отже, після введення аргументів ми отримаємо таку формулу:  $=FV(12\%/12;12;100;1000;0)$ . На малюнку 13.12 у діапазоні *B1:B14* наведено результати послідовних обчислень, а в клітинці *A17* — обчислень з використанням фінансової функції.

Формули *Microsoft Excel* допомагають обчислити майбутню вартість позичених коштів та вкладених, і також за отриманими результатами можна зрозуміти, скільки часу потрібно для досягнення цілей. Для цього можна використати такі функції (табл. 13.2).

	A	B
	№ періоду	Ітеративні обчислення
1		
2	0	1 000,00 грн.
3	1	1 115,00 грн.
4	2	1 231,73 грн.
5	3	1 350,20 грн.
6	4	1 470,45 грн.
7	5	1 592,51 грн.
8	6	1 716,40 грн.
9	7	1 842,14 грн.
10	8	1 969,78 грн.
11	9	2 099,32 грн.
12	10	2 230,81 грн.
13	11	2 364,28 грн.
14	12	2 499,74 грн.
15		
16	За допомогою функції FV	
17		-2 499,74 грн.

Мал. 13.12

Таблиця 13.2

Функція	Призначення	Приклад
PMT	Повертає суму виплати за позикою на основі постійних періодичних виплат і постійної відсоткової ставки	Ви плануєте взяти у кредит ноутбук. Вам важливо перевірити суму пропонованого щомісячного платежу за позикою в 9000 грн під 18 % річних на термін 3 роки. $=PMT(18\%/12;2*12;9000)$
NPER	Обчислює кількість періодів виплат для інвестицій на основі постійних періодичних виплат і постійної відсоткової ставки	Ви плануєте придбати ноутбук за 9000 грн. Такої суми власних коштів у вас немає, тому можна взяти гроши в кредит у банку під 18 % річних при щомісячній платі 400 грн. Визначте кількість місяців, протягом яких ви будете в такому разі сплачувати кредит. $=NPER (18\%/12;400;9000)$

Продовження таблиці 13.2

Функція	Призначення	Приклад
PV	Повертає поточну вартість інвестиції, яка дорівнює сукупній вартості майбутніх виплат	Ви плануєте заощадити 9000 грн на покупку ноутбука протягом трьох років. Вам цікаво, яку суму потрібно покласти на рахунок, щоб щомісячний внесок становив 300,00 грн. $=9000-PV(18\%/12;3*12;-300)$



## ОБГОВОРЮЄМО

- Які програмні засоби можна використати для проведення складного аналізу даних?
- Як можна використати табличний процесор для аналізу даних?
- Які засоби для пошуку даних можна використати в середовищі табличного процесора?
- Які фільтри можна використати для пошуку та відображення потрібних даних в електронній таблиці?
- Як встановити надбудову *Аналіз даних* у середовищі табличного процесора?
- Які фінансові розрахунки можна виконати в середовищі табличного процесора? Наведіть приклади.
- Якими бувають аргументи фінансових функцій табличного процесора *Microsoft Excel*?



## ПРАЦЮЄМО В ПАРАХ



- Обговоріть перспективи застосування сучасних засобів для складних обчислень за матеріалами <https://www.wolfram.com/mathematica/>, <https://www.maplesoft.com>, <http://mathcad.com.ua/>.
- Запропонуйте одне одному завдання на пошук потрібних даних у таблиці *Прайс*, яка зберігається в папці *Візуалізація* на спільному ресурсі. Хтось пропонує завдання, а хтось — здійснює пошук. Після успішного отримання результату пошуку поміняйтесь ролями в парі.
- Обговоріть, яке застосування може мати додаток *Аналіз даних* для проведення комп’ютерного експерименту.
- Запропонуйте одне одному тестові запитання за матеріалом теми, які передбачали б вибір однієї та декількох правильних відповідей.
- Розгляньте повний список фінансових функцій табличного процесора *Microsoft Excel*. Запропонуйте одне одному для використання ще одну з функцій, окрім тих, що було розглянуто в темі. Переконайте свого напарника або напарницю у важливості використання цієї функції, описавши реальну ситуацію. Скористайтесь довідкою функції, яку можна завантажити безпосередньо з вікна введення її аргументів.





## ПРАЦЮЕМО САМОСТІЙНО

- 6.** Складіть інфографіку про призначення засобів аналізу даних у середовищі табличного процесора.
- 7.** У списку *Мікроелектроніка*, який зберігається в папці *Візуалізація* на спільному ресурсі, засобами табличного процесора знайдіть відомості про ціну та наявність таких комплектуючих для проекту домашньої міні-метеостанції:
  - 1) *Arduino UNO R3 ORIGINAL made in Italy*;
  - 2) контролери, до комплектації яких входить *Bluetooth 4.0* (є в назві);
  - 3) контролери, вартість яких не перевищує 1000 грн, є в наявності;
  - 4) корпус для *Arduino UNO*;
  - 5) модуль датчика температури й вологості, позначений як топ продажу (жовтий колір).
- 8.** Складіть інструкцію з використання фінансових функцій табличного процесора для фінансових розрахунків своєї родини.
- 9.** Ви плануєте разом з родиною розпочати власний бізнес із вирощування полуниці. Проведіть імітаційний експеримент із використанням генератора випадкових чисел для дослідження розміру зібраного урожаю полуниці, якщо  $1\text{ m}^2$  у середньому приносить  $40 \pm 5$  кг ягід. Побудуйте графік розподілу.
- 10.** Ви плануєте через півроку побудувати новий спортивний майданчик у школі. Для цього громада може виділити для проекту 100 000 грн. Ви підрахували, що кожного місяця силами старшокласників зможете зібрати ще по 1000 грн. Який бюджет ви отримаєте через півроку на побудову майданчика, якщо відкриєте депозит у банку під 17 % річних?
- 11.** Ваша родина планує взяти позику в банку в розмірі 800 000 грн на 4 роки. Для погашення боргу може виділяти зі свого бюджету щомісяця 4000 грн. Визначте необхідну для цього відсоткову ставку, перевірте за даними в Інтернеті, які фінансові установи дають кредит з такою відсотковою ставкою.
- 12.** Ви плануєте літній відпочинок. Яку суму треба покласти в банк, що виплачує щоквартально 19 % річних, щоб через півроку отримати 15 000 грн?
- 13.** Ваша родина планує покращити житлові умови. Обчисліть 8-річну іпотечну позику покупки квартири за 801 900 грн з річною ставкою 18 % і початковим внеском 20 % від початкової суми. Зробіть розрахунок для щомісячних та щорічних виплат.
- 14.** Для утеплення житла вашій родині потрібно 30 000 грн. Визначте, що вигідніше: взяти кредит у банку під 19 % річних з деяким щомісячним платежем на рік чи протягом року накопичувати суму на депозитному рахунку з тим самим місячним платежем.

### ЦІКАВІ ДЖЕРЕЛА

**Довідка MicrosoftOffice:** <https://goo.gl/hkjU7y>  
**LibreOffice:** <https://goo.gl/t6PFDN>

## ЗМІСТ

### **Розділ 1. Інформаційні технології в суспільстві**

1. Інформація, повідомлення, дані, інформаційні процеси. . . . .	6
2. Інформаційні системи як важливі складники й ознаки сучасного суспільства . . . . .	14
3. Людина в інформаційному суспільстві . . . . .	21
4. Загрози при роботі в Інтернеті та їх уникнення . . . . .	31
5. Навчання та професії в інформаційному суспільстві. . . . .	41
6. Дослідження в Інтернеті . . . . .	51
7. Інтернет-маркетинг та інтернет-банкинг. Системи електронного урядування . . . . .	61
8. Поняття про штучний інтелект, Інтернет речей, smart-технології та технології колективного інтелекту . . . . .	74

### **Розділ 2. Моделі й моделювання. Аналіз і візуалізація даних**

9. Комп'ютерне моделювання об'єктів і процесів.	
Комп'ютерний експеримент . . . . .	84
10. Основи статистичного аналізу даних. Ряди даних.	
Обчислення основних статистичних характеристик вибірки . . . . .	93
11. Візуалізація рядів і трендів даних . . . . .	103
12. Розв'язування рівнянь, систем рівнянь, оптимізаційних задач . . . . .	119
13. Програмні засоби для аналізу даних і фінансових розрахунків . . . . .	134

### **Розділ 3. Системи керування базами даних**

14. Поняття бази даних і систем керування базами даних, їх призначення . . . . .	146
15. Реляційні бази даних, їхні об'єкти . . . . .	152
16. Ключі й зовнішні ключі. Зв'язки між записами й таблицями.	
Визначення типу зв'язку . . . . .	158
17. Створення таблиць. Введення та редагування даних різних типів . . . . .	167
18. Упорядкування, пошук і фільтрування даних . . . . .	174
19. Запити на вибірку даних . . . . .	184

### **Розділ 4. Мультимедійні та гіпертекстові документи**

20. Технології опрацювання мультимедійних даних. . . . .	192
21. Системи керування вмістом для веб-ресурсів. . . . .	199
22. Створення та адміністрування сайта . . . . .	204
23. Поняття про мову розмітки гіпертекстових документів . . . . .	213
24. Ергономіка розміщення відомостей на веб-сторінці. . . . .	225
25. Поняття пошукової оптимізації та просування веб-сайтів . . . . .	232

## Відомості про стан підручника

№	Прізвище та ім'я учня	Навчальний рік	Стан підручника		Оцінка
			на початку року	в кінці року	
1					
2					
3					
4					
5					

Навчальне видання

*МОРЗЕ Наталія Вікторівна  
БАРНА Ольга Василівна*

# ІНФОРМАТИКА

(рівень стандарту)

Підручник для 10 (11) класу закладів загальної середньої освіти

*Рекомендовано Міністерством освіти і науки України*

Редактор *В. М. Ліченко*

Коректор *С. В. Войтенко*

Головний художник *I. П. Медведовська*

Технічний редактор *E. A. Авраменко*

У підручнику використано світлини та ілюстрації

Binu Omanakkuttan, David Castillo Dominici, Dmitry Rukhlenko, Klara Viskova, Maksim Kabakou, Monalisa Dakshi, Robert Churchill, Sean Prior, Sergey Nivens, A. Кабиш, а також матеріали сайта *freepik.com*.

Формат 70x100  $\frac{1}{16}$ .

Ум. друк. арк. 19,44 + 0,324 форзац.

Обл.-вид. арк. 19,00 + 0,40 форзац.

Зам. №

Наклад 102 796 пр.

## ТОВ «Український освітнянський видавничий центр “Оріон”»

Свідоцтво про внесення суб’єкта видавничої справи до Державного реєстру видавців, виготовлювачів і розповсюджувачів видавничої продукції

Серія ДК № 4918 від 17.06.2015 р.

Адреса видавництва: вул. Миколи Шепелєва, 2, м. Київ, 03061

**[www.orioncentr.com.ua](http://www.orioncentr.com.ua)**