2.3. ВІЗУАЛІЗАЦІЯ РЯДІВ ДАНИХ. ТРЕНДИ. ІНФОГРАФІКА

1. Що таке графік? Для чого його використовують?
2. Що таке діаграма? Для чого її використовують?
3. Які ви знаєте види діаграм у табличному процесорі Excel і як побудувати в Excel діаграми цих видів?

ДІАГРАМИ

Ви вже знаєте, що для наочного подання й аналізу рядів даних використовують діаграми. На діаграмах числові дані подаються геометричними фігурами: точками, відрізками, прямокутниками, секторами круга та ін. Розміри цих фігур пропорційні числовим даним, за якими побудовано діаграму. Це дає можливість візуально оцінити співвідношення між числами в одному або в кількох рядах даних.

На уроках інформатики в 7-му і 8-му класах ви будували стовпчасті діаграми, гістограми, секторні й точкові діаграми.

Нагадаємо, що стовпчасту діаграму доцільно будувати тоді, коли потрібно порівняти значення кількох рядів даних. Але крім **звичайної стовпчастої діаграми**, з якою ви вже знайомі, можна побудувати **стовпчасту діаграму з накопиченням** і **нормовану стовпчасту діаграму з накопиченням** (мал. 2.15).

Стовпчаста діаграма з накопиченням відображає частини цілого (на мал. 2.15, *б* — прибутки фірми в кожному з чотирьох кварталів) у всьому цілому (на мал. 2.15, *б* — прибуток фірми за рік) або кожну із частин-додатків у сумі значень частин-додатків для кількох рядів даних.

Нормована стовпчаста діаграма з накопиченням також відображає частини цілого в усьому цілому, але у відсотках (мал. 2.15, *в*). Усе ціле приймається за 100 %, визначаються відсотки кожної частини від цих 100 %, і всі ці відсотки-частини відображаються частинами одного стовпця діаграми.

а) *б)* *в)*

Мал. 2.15. Стовпчасті діаграми

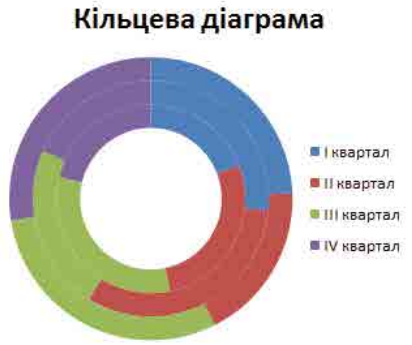
Ви також знаєте, що секторні діаграми будуються для одного ряду даних, якщо потрібно відобразити частку кожного окремого даного в загальній сумі. На малюнку 2.16 наведено секторну діаграму, на якій зображено прибутки однієї фірми за кожний з чотирьох кварталів року.

Подібну діаграму можна побудувати для кількох рядів даних — **кільцеву діаграму**, виконавши ***Вставлення*** ⇒ ***Інші діаграми*** ⇒ ***Кільцева***. На малюнку 2.17 наведено кільцеву діаграму, на якій зображено прибутки трьох фірм за кожний з чотирьох кварталів року. Внутрішнє кільце відповідає першій фірмі в таблиці, зовнішнє — третій.

	Прибуток фірми, тис. грн			
	I квартал	II квартал	III квартал	IV квартал
Фірма 1	112,6	160,3	186,5	124,3

Мал. 2.16. Секторна діаграма

	Прибуток фірм, тис. грн			
	I квартал	II квартал	III квартал	IV квартал
Фірма 1	112,6	160,3	186,5	124,3
Фірма 2	224,6	271,2	192,4	155,1
Фірма 3	167,2	124,4	205,7	188,2



Мал. 2.17. Кільцева діаграма

Кільцеву діаграму доцільно побудувати для аналогічної таблиці, у якій буде наведено прибутки однієї фірми за кожний з чотирьох кварталів, але не одного року, а кількох років. Тоді буде зручно візуально порівнювати, наприклад, прибутки фірми в одному й тому самому кварталі, але в різні роки.

ТРЕНДИ

Ряди даних можна використовувати для прогнозування певного явища, процесу.

Марічка займається фітнесом, слідкує за своїм харчуванням і спостерігає за зміненням маси свого тіла за півроку (табл. 2.3).

Таблиця 2.3

Маса Марічки протягом півроку (в кг)

Квітень	*Травень*	*Червень*	*Липень*	*Серпень*	*Вересень*
60,7	60,6	60,4	60,1	60	59,7

Тренд (англ. *trend* — тенденція) — це основна тенденція змінення певного процесу.

Марічку цікавить прогноз, як змінюватиметься її маса протягом наступних місяців, якщо вона буде харчуватися як і останні півроку і займатиметься фітнесом з такою самою інтенсивністю.

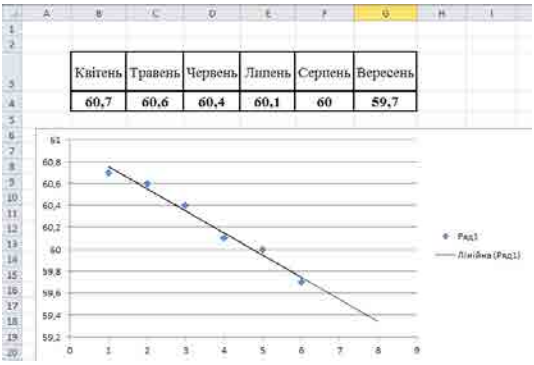
Цей прогноз можна отримати, побудувавши **лінію тренду** в **Excel**.

Лінія тренду — це лінія, уздовж якої розташовуються на діаграмі точки, що зображають дані з певного ряду даних.

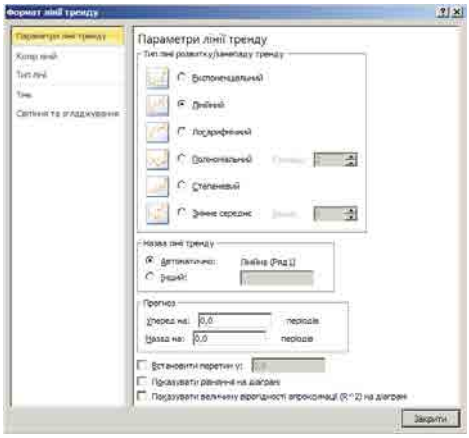
Побудуємо лінію тренду за даними таблиці 2.3.

Для цього потрібно за даними цієї таблиці побудувати точкову діаграму (***Вставлення*** ⇒ ***Точкова*** ⇒ ***Точкова діаграма лише з маркерами)*** і виконати ***Макет*** ⇒ ***Лінія тренду*** ⇒ ***Прогнозована пряма з трендом***. Отримаємо точкову діаграму за даними таблиці 2.3 і лінію тренду, яка задається лінійною функцією (мал. 2.18).

За цією лінією тренду можна зробити прогноз, що маса Марічки в жовтні (точка на прямій, що відповідає числу 7 на горизонтальній осі) становитиме приблизно 59,5 кг, а в листопаді (точка на прямій, що відповідає числу 8 на горизонтальній осі) — 59,3 кг.



Мал. 2.18. Точкова діаграма маси і лінійна лінія тренду з прогнозуванням на 2 періоди



Мал. 2.19. Вікно **Формат лінії тренду**

Якщо вибрати діаграму і виконати ***Макет*** ⇒ ***Лінія тренду*** ⇒ ***Інші параметри лінії тренду***, то відкриється вікно **Формат лінії тренду** (мал. 2.19), у якому можна:

- установити інший період прогнозування (поля **Уперед на** і **Назад на**);
- задати іншу назву лінії тренду в легенді (перемикач **Інший** і поле справа від нього);
- вибрати іншу функцію, яка задаватиме лінію тренду:
  - якщо значення в ряді даних зростають або спадають, то доцільно вибрати **Лінійний**;
  - якщо значення ряду даних спочатку зростають, а потім спадають або навпаки, то доцільно вибрати **Поліноміальний** (лат. поліном — многочлен) зі степенем 2;
  - якщо значення в ряді даних зростають, потім спадають, потім знову зростають, то доцільно вибрати Поліноміальний зі степенем 3;
  - якщо розташування точок на діаграмі відповідає більш складним закономірностям, то можна вибирати іншу функцію із запропонованих.

  Точність прогнозу, для якого й будується лінія тренду, залежить від того, наскільки щільно точки розташовані уздовж лінії тренду;
- відформатувати лінію тренду (вкладки **Колір ліній**, **Тип лінії** та ін.).

Спробуємо спрогнозувати народжуваність в Україні в наступні роки, використавши дані (табл. 2.4) народжуваності в Україні за попередні роки, починаючи з 1990 року.

Таблиця 2.4

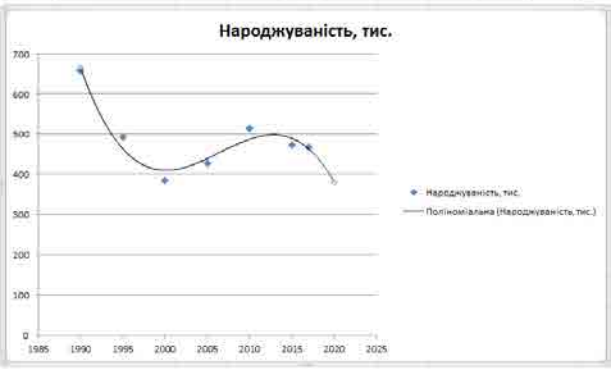
Народжуваність в Україні

Рік	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2017
Народжуваність, тис. дітей	657,2	492,9	385,1	428,3	514,2	472,8	468,1

Оскільки, за даними таблиці 2.4, за вказані роки народжуваність в Україні спочатку спадала, потім зростала, потім знову спадала, то виконаємо ***Вставлення*** ⇒ ***Точкова*** ⇒ ***Точкова діаграма лише з маркерами***, потім ***Макет*** ⇒ ***Лінія тренду*** ⇒ ***Інші параметри лінії тренду*** і у вікні **Формат лінії тренду** виберемо **Параметр лінії тренду Поліноміальний** зі степенем 3 і встановимо ***Прогноз*** ⇒ ***Уперед на*** 3 періоди.

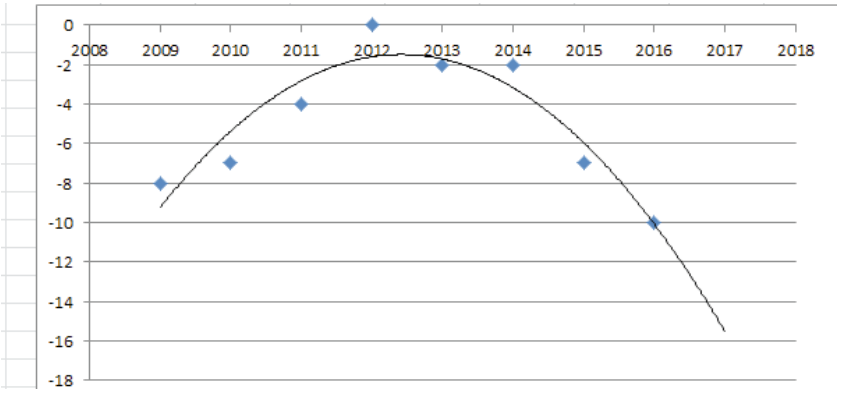
Отримана лінія тренду (мал. 2.20) визначає, що у 2020 році народжуваність в Україні становитиме приблизно 380 тис. дітей.

Рік	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2017
Народжуваність, тис.	657,2	492,9	385,1	428,3	514,2	472,8	468,1



Мал. 2.20. Точкова діаграма народжуваності й лінійна лінія тренду з прогнозуванням на 3 періоди

Зазначимо, що прогнозування з використанням лінії тренду не завжди є правильним. Так, якщо за даними 2009–2016 років, наведеними в таблиці 2.5, побудувати лінію тренду і спрогнозувати новорічну температуру в Києві у 2017 році (мал. 2.21), то вона мала б дорівнювати −15 °С, хоча реальні дані зовсім інші.



Мал. 2.23. Лінія тренду температури в Києві 1 січня

Таблиця 2.5

Таблиця температур у Києві 1 січня у 2009–2018 роках

2009	*2010*	*2011*	*2012*	*2013*	*2014*	*2015*	*2016*	*2017*	*2018*
−8°	−7°	−4°	0°	−2°	−2°	−7°	−10°	−1°	3°

Цей приклад демонструє, що не до всіх процесів можна застосувати прогнозування з використанням лінії тренду.

ІНФОГРАФІКА

Вивчаючи в школі різні предмети, ви досить часто використовували наочність для кращого їх сприйняття та аналізу відомостей. Це малюнки, графіки, діаграми, схеми, таблиці. Ви також використовували їх у своїх рефератах, комп'ютерних презентаціях.

Їх часто можна побачити на екранах телевізорів, різних сайтах, рекламних щитах (білбордах), під час презентацій нових товарів або подій тощо.Графічне подання відомостей, даних різних видів називають **інформаційною графікою**, або **інфографікою**.

Психологи твердять, що людина значно краще сприймає відомості, якщо вони подані з використанням графічних зображень, комбінацією графіки, тексту, чисел. Інфографіку широко використовують перш за все для покращення сприйняття великого обсягу відомостей, а також відомостей, що мають досить складну структуру (мал. 2.22).

Мал. 2.22. Інфографіка видатків держбюджету на 2017 рік порівняно з 2016 роком

Інфографіку часто створюють у графічному редакторі. Нескладну інфографіку можна створити в текстовому редакторі, у редакторі презентацій.

Також існує багато спеціальних онлайн-ресурсів для створення інфографіки. Наприклад,

- **Easel.ly** (*www.easel.ly*) — пропонує набір безкоштовних шаблонів для створення інфографіки. Усі структурні елементи майбутньої інфографіки можна редагувати і налаштувати на свій смак. У цьому сервісі є також бібліотека готових форм, стрілок, покажчиків і ліній для створення блок-схем, легке налаштування колірних палітр і шрифтів. Також можна додавати власні зображення.
- **Infogr.am** (*infogram.com*) — частково безкоштовний ресурс для створення схем, графіків і географічних карт з можливістю завантаження відео та фото для створення інтерактивної інфографіки. Усі дані для майбутньої інфографіки заносяться в таблицю. Їх можна редагувати в будь-який момент, а вбудований генератор автоматично оновить готову інфографіку. Після завершення всіх правок результат можна опублікувати на сайті **Infogram**, вбудувати створену інфографіку в свій сайт або блог, а також поділитися посиланням із друзями, використовуючи соціальні мережі.
- **Venngage** (*venngage.com*) – частково безкоштовний ресурс для створення і публікації інфографіки з досить простим у використанні набором можливостей. Для користувачів доступні готові схеми, теми оформлення, графіки та піктограми, також можна завантажити авторські зображення і тло. Серед додаткових можливостей є можливість створювати анімацію.

та ін.

У всіх наведених прикладах ресурсів для створення інфографіки інтерфейс англомовний. На жаль, на даний час відсутні ресурси з україномовним інтерфейсом для створення інфографіки.

Працюємо з комп'ютером

Увага! *Під час роботи з комп'ютером дотримуйтеся вимог безпеки життєдіяльності та санітарно-гігієнічних норм.*

Задача 1. Побудуйте стовпчасту діаграму з накопиченням, нормовану стовпчасту діаграму з накопиченням і кільцеву діаграму за даними, наведеними в електронній таблиці. Для цього:

1. Відкрийте вказаний учителем файл з електронною книгою, наприклад **Розділ 2\Пункт 2.3\вправа 2.3.1.xlsx**.
2. Виділіть таблицю на аркуші **Аркуш1**.
3. Виконайте ***Вставлення*** ⇒ ***Стовпчаста*** ⇒ ***Гістограма з накопиченням***. Розташуйте отриману діаграму під таблицею.
4. Виконайте ***Вставлення*** ⇒ ***Стовпчаста*** ⇒ ***Нормована гістограма з накопиченням***. Розташуйте отриману діаграму під таблицею. Використовуючи діаграму, визначте і запишіть у зошит відсотки внеску кожного відділу в загальний прибуток фірми у кожному з наведених років.
5. Виділіть таблицю на аркуші **Аркуш 2**.
6. Виконайте ***Вставлення*** ⇒ ***Інші діаграми*** ⇒ ***Кільцева***. Розташуйте отриману діаграму під таблицею. Використовуючи діаграму, порівняйте успішність учня із вказаних предметів за I і II семестри. Запишіть висновок у зошит.
7. У кожну діаграму вставте відповідну назву.
8. Збережіть електронну книгу у вашій папці у файлі з тим самим іменем.
9. Закрийте вікно програми **Excel**.

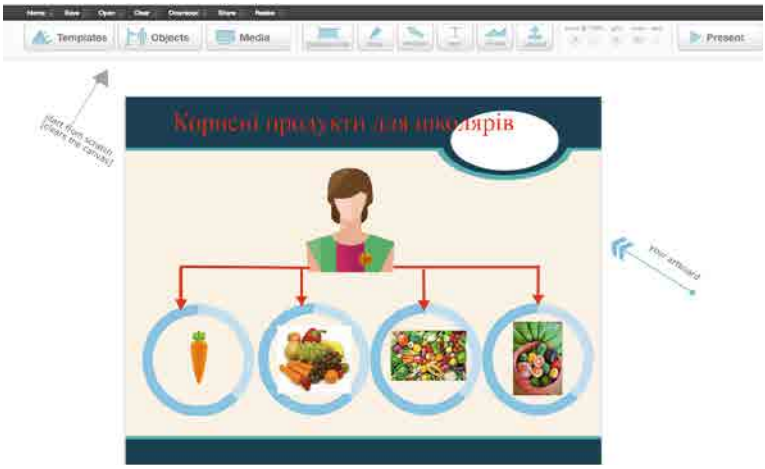
Задача 2. Використовуючи лінію тренду, спрогнозуйте видобуток газу в Україні в наступні два роки за даними, наведеними в електронній таблиці.

1. Відкрийте вказаний учителем файл з електронною книгою, наприклад **Розділ 2\Пункт 2.3\вправа 2.3.3.xlsx**.
2. Виділіть таблицю на аркуші **Аркуш1**.
3. Виконайте ***Вставлення*** ⇒ ***Точкова*** ⇒ ***Точкова діаграма лише з маркерами***.
4. Проаналізуйте розташування точок на діаграмі.
5. Якщо більшість точок розташовані вздовж деякої прямої, виділіть діаграму і виконайте ***Макет*** ⇒ ***Лінія тренду*** ⇒ ***Прогнозована пряма з трендом***. Використовуючи побудовану лінію тренду, визначте і запишіть у зошит обсяг газу, який імовірно буде видобуто в Україні в наступні 2 роки.
6. Якщо більшість точок розташовано вздовж деякої параболи, виділіть діаграму і виконайте ***Макет*** ⇒ ***Лінія тренду*** ⇒ ***Інші параметри лінії тренду***.
7. У вікні **Формат лінії тренду** виберіть перемикач **Поліноміальний**, установіть у полі **Степінь** значення 2, установіть **Прогноз Уперед на 2 періоди** і виберіть **ОК**.
8. Використовуючи побудовану лінію тренду, визначте і запишіть у зошит обсяг газу, який імовірно буде видобуто в Україні в наступні 2 роки.
9. Збережіть електронну книгу у вашій папці у файлі з тим самим іменем.
10. Закрийте вікно програми **Excel**.

Задача 3. Використовуючи сайт *www.easel.ly*, створіть інфографіку за зразком (мал. 2.23).

Для цього:

1. Відкрийте вікно браузера.
2. Відкрийте сайт за адресою *www.easel.ly*.
3. Виберіть **Empty Template** (англ. *Empty Template* — порожній шаблон).
4. Виділіть на шаблоні, що відкрився, усі допоміжні фігури і пояснювальні тексти і видаліть їх, використавши клавішу **Delete** або команду **Delete** контекстного меню.
5. Виберіть кнопку **backgrownds** (англ. *backgrownds* — фони) і в списку фонів виберіть той, що відповідає зразку (мал. 2.23).



Мал. 2.23. Зразок інфографіки

6. Виберіть кнопку **text** (англ. *text* — текст), зі списку шаблонів текстів перетягніть на інфографіку шаблон заголовка **header** (англ. *header* — заголовок) і розмістіть його в місці, що відповідає зразку.
7. Двічі клацніть на шаблоні заголовка, змініть текст відповідно до зразка, виділіть змінений текст, установіть його колір *червоний*, розмір шрифту *36*, вирівнювання *по центру*.
8. Виберіть кнопку **Objects** (англ. *Objects* — об'єкти), у списку категорій виберіть категорію **avatar** (англ. *avatar* — аватар, графічне подання людини), зі списку картинок, що відкрився, перетягніть на інфографіку той, що відповідає зразку, розмістіть його в потрібному місці, виділіть його, змініть розміри відповідно до зразка.
9. Виберіть кнопку **shapes** (англ. *shapes* — фігури), у правій частині списку фігур, що відкрився, натисніть кнопку **See All** (англ. *See All* — подивитися все), з повного списку фігур перетягніть на інфографіку круг, розмістіть його і змініть розмір відповідно до зразка.
10. Виділіть круг, скопіюйте його тричі, використавши його контекстне меню, розмістіть чотири круги відповідно до зразка.
11. Виберіть кнопку **draw** (англ. *draw* — малювати) і, використовуючи інструменти **відрізок** і **стрілка**, намалюйте відрізки і стрілки відповідно до зразка.
12. Виберіть кнопку **Objects**, у списку категорій виберіть категорію **agriculture** (англ. *agriculture* — сільське господарство), зі списку картинок, що відкрився, перетягніть на інфографіку той, що відповідає зразку, розмістіть його в потрібному місці, виділіть його, змініть розміри відповідно до зразка.
13. Виконайте **upload** (англ. *upload* — завантажити звідкись, імпортувати) ⇒ ***Add files*** (англ. *Add files* — додати файли), виділіть у папці, що вкаже вчитель, значки файлів з малюнками, які відповідають зразку, та натисніть кнопку **Відкрити**.
14. Змініть розміри малюнків, що відкрилися, і розмістіть їх у кругах відповідно до зразка.
15. Доповніть зразок інфографіки (мал. 2.23) іншими елементами за власним бажанням.
16. Збережіть вашу роботу на сайті, використавши меню **Save** (англ. *Save* — зберегти).
17. Збережіть вашу роботу на комп'ютері у вашій папці, виконавши **Download** (англ. *Download* — завантажити кудись, експортувати) ⇒ **Export My Work** (англ. *Export My Work* — експортувати мою роботу).
18. Закрийте вікно браузера.

Дайте відповіді на запитання

1•. Що таке візуалізація? Чим пояснюється її популярність?
2•. Які засоби візуалізації ви знаєте?
3•. Що відображається на стовпчастих діаграмах з накопиченням? У яких випадках доцільно використовувати такі діаграми?
4•. Що відображається на нормованих стовпчастих діаграмах з накопиченням? У яких випадках доцільно використовувати такі діаграми?
5°. Що відображається на кільцевих діаграмах? У яких випадках доцільно будувати такі діаграми?
6•. Що відображається на біржових діаграмах? У яких випадках доцільно будувати такі діаграми?
7•. Що таке лінія тренду? Які види лінії тренду ви знаєте?
8°. Що таке інфографіка?
9•. Як можна створити інфографіку?

Виконайте завдання

1°. Відкрийте вказаний учителем файл, наприклад **Розділ 2\Пункт 2.3\зразок 2.3.1.xlsx**. Побудуйте стовпчасту діаграму з накопиченням і нормовану стовпчасту діаграму з накопиченням за даними таблиці на аркуші **Аркуш1**. Побудуйте кільцеву діаграму за даними таблиці на аркуші **Аркуш2**. Вставте заголовки для кожної з цих діаграм. Збережіть електронну книгу у вашій папці у файлі з іменем **завдання 2.3.1.xlsx**.

2•. Створіть електронну таблицю з даними, скільки часу ви витрачаєте на виконання домашніх завдань з математики, української мови, англійської мови, історії протягом кожного дня тижня. Побудуйте за цими даними стовпчасту діаграму з накопиченням, нормовану стовпчасту діаграму з накопиченням і кільцеву діаграму. Вставте заголовки для кожної з цих діаграм. Збережіть електронну книгу у вашій папці у файлі з іменем **завдання 2.3.2.xlsx**.

3•. Відкрийте вказаний учителем файл, наприклад **Розділ 2\Пункт 2.3\ зразок 2.3.3.xlsx**. За даними таблиці на аркуші **Аркуш1** побудуйте точкову діаграму лише з маркерами і прогнозовану пряму з трендом. Запишіть у зошит прогноз на наступні 3 періоди. За даними таблиці на аркуші **Аркуш2** побудуйте точкову діаграму лише з маркерами і поліноміальну лінію тренду степеня 2. Запишіть у зошит прогноз на наступні 3 періоди. Збережіть електронну книгу у вашій папці у файлі з іменем **завдання 2.3.3.xlsx**.

4•. Створіть електронну таблицю з даними про валовий внутрішній продукт (ВВП) України за останні 4 роки. Побудуйте лінію тренду і спрогнозуйте ВВП України в наступні 2 роки. Збережіть електронну книгу у вашій папці у файлі з іменем **завдання 2.3.4.xlsx**.

5•. Створіть інфографіку вашого розподілу часу протягом одного робочого дня. Збережіть створену інфографіку у вашій папці у файлі з іменем **завдання 2.3.5**.

6•. Створіть інфографіку про свої захоплення. Збережіть створену інфографіку у вашій папці у файлі з іменем **завдання 2.3.6**.

7*. Створіть інфографіку про кількість калорій, які ви отримуєте за сніданком, обідом і вечерею протягом дня, і кількість калорій, які ви витрачаєте протягом ранку, дня і вечора цього дня. Збережіть створену інфографіку у вашій папці у файлі з іменем **завдання 2.3.7**.